

Annonce de THESE DEDALE

Intitulé de la thèse :
DEveloppement D'Antennes compactes et agiLEs en fréquence par l'utilisation de matériaux ferroélectriques sans plomb (DEDALE)
Financement
Contrat Doctoral Ordinaire Université de Rennes 1
Site de la thèse
Equipe FunMAT, site de Saint Brieuc (IUT de Saint Brieuc), Institut d'Electronique et des Technologies du numEriques (IETR) UMR CNRS 6164, Université Rennes 1
Durée de la thèse
Octobre 2021 – Septembre 2024
Profil recherché
<p>Master 2 / Ecole d'Ingénieur :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Matériaux ▪ Chimie du solide ▪ Physique, Physique – Instrumentation, Nanosciences – Nanomatériaux - Nanotechnologies ▪ Technologies de l'information, Systèmes et Réseau de communications ▪ Ingénierie des systèmes complexes
Contexte de la thèse
<p>Nous avons synthétisé, au sein de l'équipe FunMAT de l'IETR sur le site de Saint Brieuc, un nouveau matériau ferroélectrique sans plomb, de formulation $(\text{Sr}_2\text{Ta}_2\text{O}_7)_{100-x}(\text{La}_2\text{Ti}_2\text{O}_7)_x$ (STLTO) (Thèse Florent Marlec, 2015-2018 [1,2]). La thèse de Mohamad Haydoura (2018-2021) a permis la caractérisation de ce matériau sous forme de céramiques dans le domaine des hyperfréquences, et se poursuit actuellement avec leur intégration dans des dispositifs antennaires simples : des antennes à résonateur diélectrique [3]. Des travaux ont également porté sur des couches minces [4]. Le présent projet de thèse a pour objectif de concrétiser le potentiel applicatif du matériau au travers de la conception, de la fabrication et de la caractérisation de prototypes antennaires optimisés à base des matériaux STLTO en céramiques et en couches minces afin d'accroître le niveau de maturité technologique de ce thème de recherche.</p>
Objectifs et organisation de la thèse
<p>L'objectif de la thèse est d'étudier et d'optimiser de façon conjointe les matériaux et les applications antennaires visées. D'une part, l'optimisation d'antennes compactes à base de céramiques denses STLTO sera conduite, en jouant à la fois sur la topologie de l'antenne et sur les propriétés du matériau via sa composition chimique adaptable. On abordera également de nouvelles phases avec l'élaboration de céramiques SrTa_2O_6, de type bronze de tungstène présentant des pertes diélectriques plus faibles encore que les phases STLTO.</p> <p>D'autre part, l'aspect « agilité » du STLTO ferroélectrique sera exploité, en déposant ces matériaux sous forme de couches minces. Une nouvelle voie de dépôt par co-pulvérisation de cibles élémentaires sera utilisée afin de lever le verrou de la composition cationique relevé actuellement sur les couches minces. Nous visons le dépôt des phases STLTO perovskites, présentant les meilleures accordabilités de la permittivité diélectrique. Des antennes planaires miniatures, à faibles pertes et accordables, seront ainsi développées.</p> <p>Pour les différents dispositifs cités, la conception visera des fréquences de travail adaptées aux applications d'antennes 5G et 6G.</p>

Références :

[1] Florent Marlec, Nouveaux matériaux perovskites ferroélectrique : céramiques et couches minces issues de la solution solide $(\text{Sr}_2\text{Ta}_2\text{O}_7)_{100-x}(\text{La}_2\text{Ti}_2\text{O}_7)_x$, Thèse de l'Université de Rennes 1 (2018).

<http://www.theses.fr/2018REN1S024/document>

[2] Florent Marlec, Claire Le Paven, François Cheviré, Laurent Le Gendre, Ratiba Benzerga, Benoît Guiffard, Thibaut Dufay, Franck Tessier, Bachir Messaid, Ala Sharaiha, Ferroelectricity and High Tunability in Novel Strontium and Tantalum Based Layered Perovskite Materials, Journal of the European Ceramic Society, 38 (2018) 2526-2533.

<https://doi.org/10.1016/j.jeurceramsoc.2018.01.033>

[3] M. Haydoura, R. Benzerga, C. Le Paven, L. Le Gendre, V. Laur, A. Chevalier, A. Sharaiha, F. Tessier, F. Cheviré, Perovskite $(\text{Sr}_2\text{Ta}_2\text{O}_7)_{100-x}(\text{La}_2\text{Ti}_2\text{O}_7)_x$ ceramics: from dielectric characterization to dielectric resonator antenna applications, Journal of Alloys and Compounds 872 (2021) 159728.

<https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2021.159728>

[4] L. Le Gendre, C. Le Paven, M. Haydoura, R. Benzerga, F. Marlec, A. Sharaiha, F. Cheviré, F. Tessier, A. Moréac, Thermal oxidation of oxynitride films as a strategy to achieve $(\text{Sr}_2\text{Ta}_2\text{O}_7)_{100-x}(\text{La}_2\text{Ti}_2\text{O}_7)_x$ based oxide perovskite films with $x = 1.65$, Journal of the European Ceramic Society 40 (2020) 6293–6300.

<https://doi.org/10.1016/j.jeurceramsoc.2019.12.023>

Valorisation des travaux de recherche de la thèse

Ce sujet de recherche s'appuie sur le **triptyque Recherche – Formation – Innovation** présent sur les Territoires de Saint Briec Armor Agglomération et du Conseil Département des Côtes d'Armor, tout particulièrement à l'IUT de Saint-Brieuc où s'effectue la recherche de l'équipe FunMat de l'IETR. L'IUT de Saint Briec est un espace de recherche unique où sont regroupées les compétences académiques et technologiques et les techniques nécessaires au succès de projets de recherche, en termes de mise en œuvre des matériaux, mesure de leurs performances et fabrication de démonstrateurs dédiés.

Les résultats issus de cette recherche seront valorisés au travers de publications internationales à comité de lecture et de communications scientifiques et techniques internationales et nationales.

Direction de thèse

- Directeur de thèse : Claire Le Paven, MCF-HC IETR / IUT Saint Briec / Université Rennes 1
- Co-directeur de thèse : Ala Sharaiha, PR IETR / Université Rennes 1
- Co-encadrant : Ratiba Benzerga, MCF IETR / IUT Saint Briec / Université Rennes 1

Contact et Candidature

Le dossier de candidature devra comprendre impérativement un CV détaillé, une lettre de motivation, et les relevés de notes de M1 et M2. Une lettre de recommandation pourra le cas échéant être jointe au dossier.

L'ensemble des documents devra être adressé à :

Claire Le Paven, MCF, IUT Saint Briec / Université Rennes 1

- claire.lepaven@univ-rennes1.fr
- 02 96 60 96 59