



UNIVERSITÉ D'ARTOIS

## Avis de Soutenance

Monsieur Sébastien LEROY

Chimie des matériaux

Soutiendra ses travaux de thèse intitulés

*Etude des propriétés photocatalytiques et photoélectriques du dititanate de lanthane (La<sub>2</sub>Ti<sub>2</sub>O<sub>7</sub>) à structure pérovskite en feuillets et son utilisation dans des hétérojonctions tout oxyde pour la conversion d'énergie*

dirigés par Monsieur Sébastien SAITZEK et Monsieur Jean-François BLACH

Soutenance prévue le **mercredi 25 novembre 2020** à 9h30

Lieu : Faculté des Sciences Jean Perrin rue Jean Souvraz, 62300 Lens

Salle : des thèses

**Compte tenu de la situation sanitaire, la soutenance se tiendra partiellement en visioconférence. Le public n'est pas admis\***

### Composition du jury proposé

M. Sébastien SAITZEK	Université d'Artois	Directeur de thèse
Mme Maria Teresa CALDES	Institut des matériaux Jean Rouxel UMR 6502	Rapporteuse
M. Jean-Christophe VALMALETTE	Université de Toulon	Rapporteur
Mme Claude GUERY	Université Picardie Jules Verne	Examinatrice
M. Jean-François BLACH	Université d'Artois	Co-directeur de thèse
M. Andreï KANAEV	Université Sorbonne Paris Nord	Examineur
M. Redouane DOUALI	Université de Littoral Côte d'Opale	Invité
Mme Claire LE PAVEN	Institut Universitaire de Technologie de Saint-Brieuc	Invitée

### Résumé :

Depuis ces dernières années, la demande en énergie croissante, la raréfaction des ressources fossiles et la prise en compte des contraintes écologiques conduisent l'humanité à modifier la gestion de ses ressources énergétiques passant progressivement des énergies fossiles aux énergies renouvelables. Parmi ces énergies dites « vertes », l'utilisation de l'énergie solaire est prometteuse car illimitée et disponible sur l'ensemble de la planète. Ainsi, l'étude des matériaux permettant de convertir cette énergie en électricité via un processus photo-électrique ou en réaction chimique via des processus photo-catalytiques s'avère primordiale pour répondre à ces attentes grandissantes. Ce travail de thèse s'inscrit dans ce cadre avec la recherche de nouveaux matériaux actifs pour la conversion de l'énergie solaire notamment par l'étude des propriétés photo-catalytiques et photo-électriques du dititanate de lanthane (La<sub>2</sub>Ti<sub>2</sub>O<sub>7</sub>) à structure pérovskite en feuillets et son utilisation dans des hétérojonctions n/p tout oxyde. Dans cette étude, l'oxyde La<sub>2</sub>Ti<sub>2</sub>O<sub>7</sub> sous forme de poudres nanométriques a été synthétisé par différentes voies de synthèses (réaction à l'état solide, méthode hydrothermale, voie Sol-Gel et combustion de la glycine). Les propriétés microstructurales ont été étudiées en fonction du type de synthèse. L'oxyde La<sub>2</sub>Ti<sub>2</sub>O<sub>7</sub> seul ou associé sous forme d'hétérojonction n/p a été ensuite utilisé dans deux domaines applicatifs : i) pour la photo-dégradation de colorants organiques où l'influence de différents paramètres tels que la température, la concentration initiale en espèce à dégrader, l'effet sono-photo-catalytique, la teneur en catalyseur, le pH, ... a été décrite, mettant en évidence l'importance de la taille des cristallites et de la cristallinité sur les propriétés photo-catalytiques ; ii) pour l'étude de ses propriétés photo-électriques. Les résultats menés par photo-électrochimie (en fonction de flux lumineux, de la longueur d'onde et du potentiel appliqué) ont pu mettre en évidence la génération de photo-courants dont la cinétique a été étudiée par chrono-ampérométrie. De plus, la génération d'un photo-courant à potentiel nul a pu être mise en évidence dans l'hétérojonction solide La<sub>2</sub>Ti<sub>2</sub>O<sub>7</sub>/LaCrO<sub>3</sub> et une cellule photovoltaïque test a été proposée. En complément, dans un objectif d'intégration à des nano-dispositifs, ces oxydes ont également été synthétisés sous forme de films minces par ablation laser pulsé. Ce manuscrit présente également les conditions de synthèse, les caractérisations structurales réalisées par diffraction de rayons X haute résolution et les propriétés photo-électriques mesurées. Pour conclure, dans le cas du La<sub>2</sub>Ti<sub>2</sub>O<sub>7</sub> sous forme de film mince un mécanisme de conduction électronique a pu être proposé via l'étude de mesures de photo-conduction réalisées par temps de vol.

**\*Conformément à l'arrêté du 27 octobre 2020 relatif au recours à la vidéo-conférence pour la présentation des travaux dans le cadre d'une habilitation à diriger des recherches et d'une soutenance de thèse**