

Ecole doctorale 305 « Energie Environnement »

**AVIS DE PRESENTATION DE TRAVAUX
EN VUE DE L'OBTENTION DU DOCTORAT**

Monsieur Amine MAHAMMOU soutiendra sa thèse le **15 janvier 2026 à 9h** à **PROMES-CNRS, Rambla de la thermodynamique, Tecnosud, InSol - 66100 PERPIGNAN, salle de conférence**, un doctorat de l'Université de Perpignan Via Domitia, spécialité **Sciences de l'Ingénieur**.

TITRE DE LA THESE : Couches minces à sélectivité spectrale pour la conversion hybride de l'énergie solaire photovoltaïque et thermique sous concentration

RESUME : L'hybridation compacte des technologies solaires photovoltaïque et thermique sous concentration (PV/CST) constitue une approche prometteuse pour optimiser l'utilisation de l'énergie solaire, en permettant dans un même système la conversion photovoltaïque et la conversion thermique. Cette approche implique le développement de revêtements multicouches à indices de réfraction alternés garantissant une séparation/sélectivité spectrale. Les miroirs concentrateurs solaires sont alors remplacés par des cellules PV sur lesquelles sont déposés des empilements de TiO₂ et SiO₂ qui ont pour rôle de transmettre une partie du spectre solaire vers les cellules afin de générer de l'électricité, tandis que le reste du spectre solaire est réfléchi vers un absorbeur thermique pour produire de la chaleur. Pour mener à bien ces travaux et proposer des empilements multicouches satisfaisant les fonctions recherchées, une méthodologie combinant simulation numérique et validation expérimentale a été adoptée. L'étude a d'abord porté sur l'élaboration et la caractérisation de monocouches de TiO₂ et SiO₂, en explorant les paramètres d'élaboration d'un procédé plasma de pulvérisation magnétron multicathodes, afin d'évaluer leur impact sur les propriétés physico-chimiques, morphologiques et optiques des couches minces. Parallèlement, des simulations du comportement optique d'empilements multicouches constitués de ces monocouches ont été réalisées à l'aide du logiciel SolPOC. À partir des résultats de simulation, les empilements les plus prometteurs ont été élaborés expérimentalement, puis caractérisés afin de confronter les réponses spectrales expérimentales et celles prédictes par la simulation. Cette comparaison entre simulation et expérience a permis de confirmer la validité du code d'optimisation et la faisabilité de ces revêtements multicouches à sélectivité spectrale pour les systèmes hybrides PV/CST.

Directeur de thèse :

Laurent THOMAS, PROcéédés, Matériaux et Energie Solaire - Université de Perpignan Via Domitia

Laboratoire où la thèse a été préparée : PROcéédés, Matériaux et Energie Solaire

Le jury sera composé de :

Mme Angélique BOUSQUET, Maîtresse de conférences, Institut de Chimie de Clermont-Ferrand (ICCF)
(Rapporteur)

M. Yves JOURLIN, Professeur des universités, IUT Saint-Etienne (Mesures Physiques) **(Rapporteur)**

M. Laurent THOMAS, Professeur des universités, Université de Perpignan Via Domitia **(Directeur de thèse)**

Mme Audrey SOUM-GLAUDE, Ingénierie de recherche, PROMES-CNRS **(Co-encadrant de these)**

Mme Béatrice PLUJAT, Maîtresse de conférences, Université de Perpignan Via Domitia **(Co-encadrant de these)**

Mme Françoise MASSINES, Directrice de recherche, PROMES-CNRS **(Examinateur)**

M. Patrice RAYNAUD, Directeur de recherche, Laboratoire PLasma et Conversion d'Énergie (LAPLACE)
(Examinateur)

M. Antoine GOULLET, Professeur des universités, Polytech Nantes/ Institut des Matériaux Jean-Rouxel Nantes (IMN) **(Examinateur)**