

Ecole doctorale 305 « Energie Environnement »

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

Monsieur Corentin KONINCK soutiendra sa thèse le **19 novembre 2024 à 9h00 à 500 Rambla de la Thermodynamique, Laboratoire PROMES, 66100, Perpignan, salle Salle de Conférence PROMES**, un doctorat de l'Université de Perpignan Via Domitia, spécialité **Sciences de l'Ingénieur**.

TITRE DE LA THESE : Procédés solaires basse température pour la désinfection d'eau de surface

RESUME : Les difficultés d'accès à l'eau potable, affectent le quotidien de 2 milliards de personnes et constituent une problématique majeure à résoudre. Le sixième objectif de développement durable, mis en place par les Nations Unies, a pour but de promouvoir l'accès universel à l'eau potable en développant les possibilités d'assainissement et de potabilisation de l'eau dans les milieux urbains mais également au niveau des sites isolés. Ces derniers sont caractérisés par l'absence de réseaux énergétiques, la rareté de personnels techniques qualifiés et la difficulté d'acheminer des matières premières. Le développement de procédés décentralisés, durables, autonomes énergétiquement, répond au besoin de traitement de l'eau contre la pollution microbologique, cause de nombreux décès à travers le monde. Deux procédés, avec le solaire thermique basse température comme source d'énergie, et basés respectivement sur le principe de la pasteurisation et de l'ultrafiltration membranaire de l'eau, sont conçus, expérimentés et modélisés. L'objectif est de démontrer la possibilité d'assurer la désinfection d'eau de surface à l'échelle des petites communautés décentralisées à partir d'une énergie délivrée par des collecteurs thermiques plans standards. Le procédé solaire de pasteurisation développé, permet de traiter, en fonction des conditions d'irradiation, des volumes journaliers compris entre 800 et 1000 L par unité de capteur (2 m² de surface). La consommation d'énergie solaire spécifique, optimisée grâce à l'utilisation d'un échangeur de chaleur performant positionné sur la boucle ouverte de traitement, varie entre 12 et 15 kWhsol.m⁻³. Il fonctionne de manière totalement autonome au fil du soleil avec un système de régulation passif. Le procédé d'ultrafiltration repose sur deux innovations : (i) la production de l'énergie mécanique nécessaire au fonctionnement du système membranaire par un cycle thermodynamique de type organique Rankine dont l'entrée de chaleur est fournie par un collecteur solaire ; (ii) l'utilisation de l'énergie mécanique pour le pompage et la pressurisation de l'eau par actionnement d'un vérin double effet. La faisabilité technique du procédé est vérifiée avec une consommation énergétique spécifique fluctuant entre 5 et 10 kWhsol.m⁻³. Dans les deux cas, une modélisation est réalisée et validée à partir des résultats expérimentaux. Le couplage des deux technologies, permet d'envisager, d'une part la génération du perméat constituant une eau propre à la consommation, et d'autre part de la désinfection du concentrât qui est traitée par la suite par le procédé de pasteurisation. Ce système de désinfection associe performance énergétique et zéro rejet.

Directeurs de thèse :

Vincent GOETZ, PROCédés, Matériaux et Energie Solaire - Université de Perpignan Via Domitia

Driss STITOU, PROCédés, Matériaux et Energie Solaire - Université de Perpignan Via Domitia

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

Le jury sera composé de :

Mme Karine LOUBLÈRE, Directrice de recherche, Laboratoire de Génie Chimique (**Rapporteur**)

M. Jean-pierre BEDECARRATS, Professeur des universités, Université de Pau et des Pays de l'Adour (**Rapporteur**)

M. Vincent GOETZ, Directeur de recherche, Laboratoire PROCédés Matériaux et Energie Solaire (**Directeur de thèse**)

Mme Corinne CABASSUD, Professeure émérite, Institut National des Sciences Appliquées de Toulouse
(**Examineur**)

Mme Marie DUQUESNE, Professeure des universités, Université de la Rochelle (**Examineur**)

M. Gaël PLANTARD, Professeur des universités, Université de Perpignan Via Domitia (**Examineur**)

M. Driss STITOU, Ingénieur de recherche, Laboratoire PROCédés Matériaux et Energie Solaire (**CoDirecteur de these**)