

Ecole doctorale 305 « Energie Environnement »

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

Monsieur Clément LACROIX soutiendra sa thèse le **10 janvier 2020 à 10h00** à **Laboratoire PROMES CNRS UPR8521 Rambla de la thermodynamique Tecnosud 66100 Perpignan**, salle **Salle de conférence**, un doctorat de l'Université de Perpignan Via Domitia, spécialité **Sciences de l'Ingénieur**.

TITRE DE LA THESE : Procédé thermo-hydraulique solaire pour le dessalement par osmose inverse

RESUME : L'osmose inverse est la technique de dessalement la plus utilisée actuellement, principalement pour sa faible consommation spécifique d'énergie. Les procédés d'osmose inverse alimentés par une source d'énergie solaire se développent de plus en plus du fait de l'efficacité énergétique de ce procédé membranaire et de la disponibilité de la ressource solaire, particulièrement importante dans les zones à fort stress hydrique. Un procédé de dessalement thermo-hydraulique solaire est ici analysé et évalué avec pour objectif une production autonome d'eau douce à partir d'eaux saumâtres compatible avec les besoins d'un village décentralisé. Ce procédé innovant de dessalement par osmose inverse permet d'exploiter une source de chaleur basse température (50-80°C) convertie en énergie hydraulique par un cycle thermodynamique moteur dans lequel la détente d'un fluide de travail permet directement de pressuriser l'eau saumâtre à traiter. Une modélisation dynamique de ce procédé a été réalisée pour permettre une évaluation du procédé dont le fonctionnement cyclique est fortement dynamique. Une attention particulière a été portée sur le comportement dynamique du module membranaire, soumis à des variations cycliques de pression, dont le modèle dynamique d'osmose inverse qui a été validé expérimentalement. Le comportement du procédé global a ainsi été simulé et analysé sur quelques cycles, puis sur une journée entière avec des conditions d'ensoleillement différentes, pour évaluer l'impact des conditions opératoires variables, ainsi que de la salinité et de la température de l'eau sur la dynamique de fonctionnement du procédé et établir des stratégies de contrôle-commande pour maximiser ses performances. Une réflexion sur les zones d'implantations géographiques a également été menée. Ces simulations ont montré que ce procédé permet de produire de 450 à 750 litres d'eau douce par jour et par unité de surface du capteur solaire pour des salinités variant de 2 à 6 g.L-1, avec une consommation d'énergie spécifique de l'ordre de 6 kWh.t-1 et pour un coût, estimé en première approximation à partir du coût d'un prototype actuellement en cours de développement, d'environ 8 \$.m-3 d'eau produite.

Directeurs de thèse :

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

Maxime PERIER-MUZET, 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 Corinne CABASSUD, Professeur des Universités, Institut National des Sciences Appliquées (INSA) de Toulouse (**Rapporteur**)

M. François LANZETTA, Professeur des Universités, Institut FEMTO-ST - UBFC - CNRS (**Rapporteur**)

M. Driss STITOU, IR, Laboratoire PROMES CNRS (**Directeur de thèse**)

M. Jean-Pierre BEDECARRATS, Professeur des Universités, LaTEP (**Examineur**)

M. Marc HÉRAN, Professeur des Universités, Université de Montpellier (**Examineur**)

M. Maxime PERIER-MUZET, Maître de Conférences, Laboratoire PROMES CNRS (**CoDirecteur de these**)

M. Vincent GOETZ, Directeur de Recherche (**Examineur**)