



## SERVICE DE LA RECHERCHE ET DE LA VALORISATION (SRV)

**Ecole doctorale 305 « Energie Environnement »**

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

**Monsieur Martin DAVID EPOUSE** : DAVID soutiendra sa thèse le **26 novembre 2021 à 14h00** à **Laboratoire PROMES CNRS 5001F Rambla de la Thermodynamique 66100 Perpignan**, salle **Conférence**, un doctorat de l'Université de Perpignan Via Domitia, spécialité **Sciences de l'Ingénieur**.

TITRE DE LA THESE : Simulation et modélisation des écoulements dans les récepteurs solaires à gaz sous-pressure

RESUME : Le récepteur solaire est un élément clé des centrales à tour fonctionnant à gaz sous-pressure. Il assure la conversion du rayonnement solaire concentré en chauffage du fluide caloporteur. L'écoulement au sein du récepteur est caractérisé par une turbulence intense, des hauts niveaux de température ainsi qu'un fort chauffage asymétrique du fluide. La géométrie académique du canal plan bi-périodique est choisie pour étudier la physique de l'écoulement. Les équations de Navier-Stokes sont résolues sous l'hypothèse des bas nombres de Mach. Une approche multi-échelle est menée et vise à fournir des informations et des outils qui faciliteront le développement industriel des centrales à tour. Les niveaux d'études correspondant à des descriptions détaillées renseignent les niveaux de description plus macroscopique. À l'échelle locale, des Simulations Numériques Directes sont effectuées pour approfondir la compréhension des écoulements complexes rencontrés dans les récepteurs solaires. Les résultats mettent en évidence la présence de phénomènes caractéristiques des hauts nombres de Reynolds et d'un fort couplage entre la dynamique et la température. À l'échelle intermédiaire, des Simulations des Grandes Échelles sont menées. Les termes de sous-maille associés aux corrélations vitesse-vitesse et vitesse-masse volumique sont modélisés. Des tests a posteriori sont effectués par comparaison avec les résultats des Simulations Numériques Directes dans trois conditions d'étude différentes. Pour chaque configuration, un grand nombre de modèles est évalué grâce à une approche globale puis quelques-uns sont sélectionnés pour des analyses plus approfondies. À l'échelle macroscopique, une corrélation permettant d'estimer les transferts de chaleur est développée grâce aux résultats des Simulations des Grandes Échelles. Elle comble un manque dans la littérature et permet, notamment, d'estimer le flux de chaleur dans des conditions de chauffage asymétrique. Cette corrélation est ensuite utilisée pour étudier la sensibilité des flux de chaleur pariétaux aux paramètres de l'écoulement.

Directeurs de thèse :

Adrien TOUTANT, PROCédés, Matériaux et Energie Solaire - Université de Perpignan Via Domitia

Françoise BATAILLE, 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 Cathy CASTELAIN, Directrice de recherche, Laboratoire de Thermique et Énergie de Nantes (**Rapporteur**)
- M. Stéphane VINCENT, Professeur des universités, Laboratoire de Modélisation et Simulation Multi Echelle (**Rapporteur**)
- M. Adrien TOUTANT, Maître de conférences, Université de Perpignan Via Domitia (**Directeur de thèse**)
- Mme Françoise BATAILLE, Professeur des universités, Université de Perpignan Via Domitia (**CoDirecteur de these**)
- M. Gilles FLAMANT, Directeur de recherche émérite, Laboratoire PROMES - CNRS (**Examineur**)
- M. Jacques MAGNAUDET, Directeur de recherche, Institut de Mécanique des Fluides Toulouse (**Examineur**)
- M. Alain BASTIDE, Professeur des universités, Laboratoire de physique et ingénierie mathématique pour l'énergie, l'environnement et le bâtiment - PIMENT (**Examineur**)