



## 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

**Madame Anita HAEUSSLER** soutiendra sa thèse le **5 mars 2021 à 10h00 à 7 rue du four solaire 66120 Font Romeu**, salle **Salle Puigmal**, un doctorat de l'Université de Perpignan Via Domitia, spécialité **Chimie**.

**TITRE DE LA THESE** : Production de combustibles solaires par dissociation de CO<sub>2</sub> et H<sub>2</sub>O via des cycles thermochimiques

**RESUME** : Cette étude se focalise sur le développement de procédés de dissociation de H<sub>2</sub>O et CO<sub>2</sub> par voie thermochimique utilisant des oxydes métalliques non-stœchiométriques et l'énergie solaire concentrée pour la production de carburants solaires. Les procédés redox se décomposent en deux réactions distinctes : tout d'abord, une réduction thermique à haute température de l'oxyde métallique avec la création de lacunes en oxygène dans la structure cristallographique, entraînant une production d'oxygène ; puis, une réoxydation de l'oxyde métallique par H<sub>2</sub>O et/ou CO<sub>2</sub>, conduisant à la production de H<sub>2</sub> et/ou CO. La cérine et les pérovskites ont été étudiées comme matériaux réactifs pour les cycles thermochimiques. Pour augmenter l'efficacité des cycles thermochimiques, différents paramètres ont été étudiés, comme la composition chimique et la morphologie de l'oxyde réactif, les conditions opératoires, ainsi que la configuration du réacteur solaire. Dans un premier temps, les activités redox, la cinétique et la thermodynamique de différentes pérovskites ont été étudiées expérimentalement pour les cycles redox. Par la suite, les performances thermochimiques de différents matériaux réactifs sous forme de structures poreuses ou de particules ont été étudiées dans des réacteurs solaires (configuration monolithique ou lit fixe) permettant de réaliser des cycles thermochimiques en deux étapes. Une étude paramétrique détaillée a été effectuée pour déterminer les taux et vitesses de production. La vitesse de production de CO la plus élevée (9.9 mL/min/g) a été obtenue avec des mousses réticulées en cérine. Enfin, un réacteur solaire membranaire a été développé pour produire en isotherme et en continu du CO (ou H<sub>2</sub>) par dissociation de CO<sub>2</sub> (ou H<sub>2</sub>O) avec une membrane réactive et perméable à l'oxygène. La vitesse de production la plus élevée atteint 0.133 μmol/cm<sup>2</sup>/s à 1550 °C en utilisant une membrane en cérine avec un revêtement en pérovskite.

**Directeurs de thèse** :

ABANADES STEPHANE, -

Anne JULBE, IEM - Institut Européen des Membranes - Université de Montpellier

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

**Le jury sera composé de :**

M. Pierre-Marie GEFROY, Directeur de recherche, Centre Européen de la Céramique (**Rapporteur**)

M. François VALDIVIESO, Professeur, MINES Saint-Étienne (**Rapporteur**)

M. ABANADES STEPHANE, DR, Université de Perpignan Via Domitia (**Directeur de thèse**)

Mme Anne JULBE, Directeur de recherche, Institut Européen des Membranes (IEM) (**CoDirecteur de these**)

M. André AYRAL, Professeur, Institut Européen des Membranes (IEM) (**Examineur**)

M. David FARRUSSENG, Directeur de recherche, IRCELYON (**Examineur**)

M. Fernando COSTA OLIVEIRA, Professeur, Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG I.P.) (**Examineur**)