

## Avis de Soutenance

Monsieur Antonii ZHADAN

Science des Matériaux

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

*Solubilité du CO<sub>2</sub> dans les carbonates fondus à haute température*

dirigés par Madame Catherine BESSADA et Monsieur MOHAMMED MALKI

Ecole doctorale : Energie, Matériaux, Sciences de la Terre et de l'Univers - EMSTU

Unité de recherche : CEMHTI - Conditions Extrêmes et Matériaux : Haute Température et Irradiation

Soutenance prévue le **lundi 31 janvier 2022** à 10h00

Lieu : Délégation Centre Limousin Poitou-Charentes 3E avenue de la Recherche Scientifique 45071 Orléans CEDEX 2  
France

Salle : Amphithéâtre Charles Sadron

### Composition du jury proposé

Mme Annie PRADEL	ICGM	Examinatrice
M. Michel CASSIR	Chimie PariTech (PSL)	Examineur
Mme Catherine BESSADA	CNRS Orléans	Directrice de thèse
M. Mohammed MALKI	Université d'Orléans	Co-directeur de thèse
M. Pierre CHAMELOT	Université Toulouse III Paul Sabatier	Rapporteur
Mme Ioana NUTA	SIMAP	Rapporteuse

**Mots-clés :** CO<sub>2</sub>, carbonates, RMN, haute température, conductivité,

### Résumé :

Cette thèse porte sur l'étude structurale et sur les propriétés de transport de mélanges de carbonates fondus utilisés pour le captage et la valorisation du CO<sub>2</sub>. Différentes techniques spectroscopiques (RMN, RMN PFG, RMN MAS, impédancemétrie électrique, Raman) ont été utilisées pour étudier les compositions eutectiques Li<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>/Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (52:48 mol%), Li<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>/K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (40:60 mol%), Li<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>/K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (62:38 mol%) Li<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>/Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>/ K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (43.5:31.5:25 mol%), Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>/ K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (59:41 mol%) ainsi que deux systèmes binaires : Li<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>/Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> et Li<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>/K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> à haute température. Nous avons aussi étudié le verre synthétisé à haute pression à partir du mélange K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>/MgCO<sub>3</sub> (50:50 mol%) Les mesures RMN et Raman n'ont pas mis en évidence la présence d'espèces anioniques autres que CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, résultat confirmé par l'étude du verre obtenu par trempe du liquide à haute pression. Aucun effet de la composition ni de la température sur la spéciation n'a été détecté. A partir des mesures de conductivité électrique et de coefficients d'autodiffusion, nous avons montré que la conductivité électrique des carbonates ne dépend pas seulement du rayon des cations, mais également de l'interaction électrostatique entre les ions. Avec l'ajout de K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> au mélange, l'interaction entre les porteurs de charge présents dans le liquide augmente ce qui a pour effet de réduire la conductivité électrique. Enfin, nous avons montré que la haute solubilité du CO<sub>2</sub> dans les compositions à haute teneur en carbonate de lithium est associée à une mobilité élevée des cations Li<sup>+</sup>. Mots clés : Carbonates fondus, CO<sub>2</sub>, haute température, RMN, coefficient d'autodiffusion, conductivité électrique, verre