

# AVIS DE SOUTENANCE DE THÈSE

**Laure CARACCILO**

CANDIDAT(E) au DOCTORAT PHYSIQUE,  
à **L'UNIVERSITÉ DE PAU ET DES PAYS DE L'ADOUR**  
SOUTIENDRA PUBLIQUEMENT sa THÈSE

le **16 décembre 2021 à 14h00**  
à **L'UNIVERSITÉ DE PAU ET DES PAYS DE L'ADOUR**  
**Amphithéâtre de l'IPREM**

SUR LE SUJET SUIVANT :

**"Etude des batteries K-ion : processus redox et phénomènes interfaciaux"**

JURY :

Dany **CARLIER-LARREGARAY**, Professeur des Universités, **UNIVERSITÉ DE BORDEAUX**  
Bruno **DOMENICHINI**, Professeur des Universités, **UNIVERSITE DE BOURGOGNE**  
Lenaïc **MADEC**, Chargé de Recherche CNRS, **IPREM - UNIVERSITÉ DE PAU ET DES PAYS DE L'ADOUR**  
Hervé **MARTINEZ**, Professeur des Universités, **UNIVERSITÉ DE PAU ET DES PAYS DE L'ADOUR**  
Laure **MONCONDUIT**, Directrice de Recherche CNRS, **UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER**  
Jean-Pierre **PEREIRA-RAMOS**, Directeur de Recherche CNRS, **UNIVERSITÉ PARIS - EST CRÉTEIL VAL DE MARNE**

Pau, le 13 décembre 2021

Le Président et,  
Par délégation, la Vice-Présidente de la Commission de la  
Recherche

p.o. Isabelle **BARAILLE**



Avenue de  
l'Université  
BP 576  
64012  
PAU Cedex

S. Mercier  
Directrice ED 211

**Directeurs de thèse :**  
H. MARTINEZ, L. MADEC (IPREM)

Résumé :

L'augmentation de la production d'énergies renouvelables a motivé les recherches sur de nouvelles technologies de stockage stationnaire, basées sur des éléments abondants et peu coûteux. Après le succès de la technologie Na-ion, la technologie K-ion a suscité l'intérêt des chercheurs de la communauté scientifique. En effet, les propriétés physico-chimiques du potassium devraient permettre le développement de batteries à haute densité d'énergie et de puissance. Dans un premier temps, les travaux de cette thèse ont été dédiés à l'étude de la réactivité de deux électrolytes avec du potassium métal, matériau utilisé en tant qu'électrode de référence dans les demi-cellules utilisées en laboratoire. Une réactivité chimique supérieure à celle du lithium métal a été observée. Les mécanismes de dégradation de l'électrolyte en fonction du sel et du métal ont été déterminés grâce à l'analyse des gaz produits (GC/MS et GC/FTIR) et des solides (XPS) issus de la formation de la couche interfaciale (SEI) à la surface du potassium métal. Pour l'étude de la SEI, une base de données de matériaux de références potassés a été créée car manquante dans la littérature. Dans un deuxième temps, des matériaux d'électrodes positives de formules générales  $KVPO_4F_xO_{1-x}$  ont été étudiés. L'impact bénéfique d'un « coating » carboné sur le matériau actif a été révélé, et les processus redox mis en jeu lors du cyclage ont été étudiés par XPS. Les résultats indiquent des processus redox incomplets mais réversibles et précisent que les pertes de capacités observées ont lieu pour un potentiel supérieur à 4,5 V, dues à de la dégradation préférentielle de l'électrolyte qui devrait pourtant être stable. Finalement, les premières études en cellules complètes (configuration 3 électrodes) ont permis de montrer que la configuration spatiale des cellules utilisées et la quantité d'électrolyte étaient des paramètres clés.