

**Laboratoire : Unité de
Catalyse et Chimie du Solide
(UMR 8181)
Discipline : Sciences Physiques**

NOM/PRENOM DU CANDIDAT : Christophe VOLKRINGER N° d'ordre : 41241

JURY :

Garant de l'habilitation : LOISEAU Thierry

Rapporteurs : BARILLON Rémi, BESSADA Catherine, DACHEUX Nicolas

Membres : ABRAHAM Francis, FEREY Gérard, MONTAGNE Lionel, MUN Christian

TITRE :

Polymères de coordination : synthèse, caractérisation, mécanismes de formation et applications aux matériaux du nucléaire

RESUME :

Ce mémoire d'habilitation à diriger des recherches résume des travaux dédiés à des solides hybrides associant une partie inorganique à un ligand organique, généralement désignés par le terme *Polymère de Coordination*.

La première partie du manuscrit présente des polymères de coordination poreux à base d'aluminium, connus également sous le nom de Metal-Organic Framework. Ces solides ont servi de modèle pour initier une compréhension de l'influence des paramètres de synthèse, de la cristallisation et des mécanismes de formation. Des méthodes de fonctionnalisation post-synthèse sont décrites pour la partie organique.

La deuxième partie de ce mémoire s'intéresse à l'utilisation de polymères de coordination dans le domaine des matériaux pour le nucléaire. Ainsi, la possibilité de piéger des espèces issues de l'industrie nucléaire (uranium, thorium, iode...) dans des matériaux de type MOFs est présentée. Des résultats prometteurs pour le piégeage d'iode sont notamment présentés et montre l'influence significative de la fonctionnalisation de la charpente poreuse.

Le résumé de ces travaux de recherche se termine par l'élaboration et la caractérisation de nouveaux polymères de coordination à base d'uranium. Dans le cadre du développement de nouvelles voies de fabrication du combustible de type MOX (Mixed OXide), des voies de synthèse ont été initiées à partir d'un mélange d'uranium hexavalent (UO_2^{2+}), lanthanides (Ce^{3+} , Nd^{3+}) et ligands organiques. Dans ce cas, les lanthanides sont choisis comme simulants chimiques potentiels d'actinides trivalents hautement radioactifs tels que le plutonium ou l'américium. Certaines synthèses ont donné lieu à une nouvelle cristallographie unique, où les éléments 4f et 5f sont liés entre eux par un oxygène commun dit « yle » ($\text{U}=\text{O}-\text{Ln}$), et habituellement inerte chimiquement.

L'uranium tétravalent (U^{4+}) est également un acteur essentiel du cycle du combustible (filiale aval) mais sa chimie reste encore à être explorée. Ainsi, l'association de ligands carboxylate et de chlorure d'uranium tétravalent (UCl_4) a conduit à l'isolation de nombreux nano-clusters d'uranium, dont la nucléarité la plus grande connue à ce jour est de 38 atomes d'uranium (IV).

Le manuscrit de cette habilitation à diriger des recherches est complété par un *curriculum vitae*, une présentation des collaborations scientifiques du candidat et de ces projets scientifiques, dédiés au domaine du nucléaire (piégeage d'iode dans les MOFs et leur résistance sous irradiation, cristallographie des basses valences d'uranium (III, IV)).

**Soutenance le 22 Novembre 2013 à 14h30
Lieu : Amphithéâtre PETIT, ENSC-Lille C7**