

Nom – Prénom	COUSTEL Romain
Laboratoire de rattachement	Laboratoire de Chimie Physique et Microbiologie pour les Matériaux et l'Environnement
Intitulé du diplôme HDR	HDR de l'ED Chimie - Mécanique - Matériaux- Physique (mention Chimie)
Titre de l'HDR	Structure électronique de matériaux hybrides et poreux : de l'élaboration aux propriétés de surface

Abstract (français)

Les surfaces et interfaces sont le siège d'échanges (matière et d'énergie) et de transformations (réactivité). Leurs rôles sur les propriétés des matériaux se voient exaltés lorsque la matière est divisée jusqu'à l'échelle nanométrique. Ce travail montre comment les liens qui unissent condition d'élaboration, structure et propriétés des matériaux hybrides et poreux peuvent être explorés via l'étude de la structure électronique de leur surface qui révèle :

- les mécanismes de formation de monocouches organiques sur monocristaux de Si et la passivation électronique des interfaces organique/Si obtenues
- la nano-structuration de membranes $\alpha\text{-SiC}_x\text{N}_y(\text{O})\text{:H}$ pour la séparation des gaz
- les mécanismes d'hydratation et la réactivité en condition environnementale de matériaux lamellaires : Hydroxyde Double Lamellaire (HDL) et birnessite
- le rôle de la fonctionnalisation organique (amidon) sur la taille et les propriétés (superparamagnétisme, adsorption $\text{As}^{\text{III/V}}$) de nano-magnétites

L'étude de la structure électronique d'hybrides (ferrite/biopolymère) et d'HDL à base de fer offre la perspective de cerner leurs mécanismes de formation et d'en maîtriser les propriétés (magnétique, réactivité) avec des retombées potentielles dans le domaine des matériaux et de l'environnement.

Abstract (anglais)

Surfaces and interfaces are the place of exchanges (matter and energy) and transformations (reactivity). Their role on the properties of materials is exalted when the material is divided up to the nanometric scale. This work shows how the links between the conditions of elaboration, structure and properties of hybrid and porous materials can be explored via the study of the electronic structure of their surface which reveals :

- the formation mechanisms of organic monolayers on Si single crystals and the electronic passivation of the resulting organic/Si interfaces
- the nano-structure of $\alpha\text{-SiC}_x\text{N}_y(\text{O})\text{:H}$ membranes designed for gas separation
- hydration mechanisms and reactivity under environmental conditions of lamellar materials: Double Lamellar Hydroxide (HDL) and birnessite
- the role of organic functionalization (starch) on the size and properties (superparamagnetism, $\text{As}^{\text{III/V}}$ adsorption) of nano-magnetites

The study of the electronic structure of hybrids (ferrite/biopolymer) and iron-based HDLs offers the prospect of identifying their formation mechanisms and controlling their properties (magnetic, reactivity) with potential impacts in the materials and environmental fields.