

# Vitrine d'expertise des professeurs

## Université de Montréal

### Profil du chercheur externe

#### **Sommaire du profil**

##### Portrait

Expertise(s) de recherche

Biographie

Unité(s) de recherche

Formation(s)

##### Activité(s)

Projet(s) de recherche



## CÉDRIC BOISSIÈRE

*Nanomatériaux et matériaux hiérarchiques  
céramiques ou hybrides (organiques/inorganiques)*

### Chargé de Recherche CNRS

Laboratoire de Chimie de la Matière Condensée de Paris –  
UPMC – Collège de France

33+ (0)1 44 27 15 30

@ cedric.boissiere@upmc.fr



Portrait

Activité(s)

### EXPERTISE(S) DE RECHERCHE

Spécialiste de la synthèse, de la caractérisation et de l'étude des propriétés de nouveaux nano-matériaux et matériaux hiérarchiques céramiques ou hybrides (organiques/inorganiques). L'approche de travail développée vise à contrôler l'intégration de propriétés spécifiques à différentes échelles de la matière via le couplage de procédés d'évaporations, de la physico-chimie des interfaces, et de la chimie sol-gel.

#### Champs d'expertise

- Chimie douce et chimie sol-gel.
- Physico-chimie des interfaces et des systèmes nanométriques auto-associatifs.
- Matériaux pour la catalyse et l'énergie.
- Matériaux et procédés pour la médecine.
- Procédés d'évaporations (dip-coating, spray-drying).
- Systèmes optiques fonctionnels (couches minces et particules).

### BIOGRAPHIE

**Carrière scientifique:** Chargé de recherche CNRS au Laboratoire Chimie de la Matière Condensée de Paris à l'Université Paris 6, C. Boissière a reçu un Doctorat de science des matériaux en 2001 à l'Université de Montpellier II. Son travail original sur la synthèse et l'étude des mécanismes de transport de polymères dans les membranes d'ultrafiltration mésostructurées lui ont valu la remise du prix de la Société Européenne des Membranes en 2006. Après un passage de 12 mois à l'école de Chimie de Bristol dans le groupe du Pr. Stephen Mann où il travaille sur la bio-structuration de phosphates de calcium, il est engagé au CNRS en 2002 et travaille actuellement au Collège de France à Paris.

Son activité de recherche se scinde en plusieurs aspects complémentaires :

Il mène une intense activité de recherche multidisciplinaire comportant une importante facette de recherche fondamentale visant à développer de nouveaux matériaux. Plusieurs grands thèmes sont explorés :

- Couplage chimie/ procédé dip-coating : Le développement de films mésostructurés d'oxydes métalliques purs ou dopés pour les revêtements antiréfléctifs autonettoyants, la photocatalyse ou encore le stockage d'énergie. L'extension de ces matériaux à la

Nanomatériaux  
Nanosystèmes  
Surfaces, interfaces et  
couches minces  
Procédés physiques et  
Mécaniques  
Synthèse chimique et  
Catalyse  
Conception de matériaux  
Développement de  
vecteurs de transport des  
médicaments  
Innovations technologiques

Objet(s)

Physique  
Chimie

Discipline(s)

Sciences naturelles et  
génie

Secteur(s)

formation de nanocouches céramiques périodiquement perforées pour la fonctionnalisation sélective de surface, ou la synthèse de matériaux à propriétés optiques extraordinaires. (collaboration avec le Pr. Grosso, LCMCP) Cette compétence en synthèse de films est une des toutes meilleures au niveau mondial et a été récompensée par la remise de la médaille Jean RIST de la Société Française de Métallurgie et de Matériaux en 2007.

- Développement et construction d'appareils de génération et de traitement d'aérosols, ainsi que de trempage liquide (dip-coater) pour la génération contrôlée de matériaux structurés par évaporation (céramiques mésoporeuses, MOFs nanométriques et micro-métriques, oxycarbures, hybrides, nano-composites, etc.)
- Développement d'un groupe de recherche centré sur les « matériaux et procédés pour la médecine » : La synthèse de vecteurs thérapeutiques mesostructurés multifonctionnels céramiques ou hybrides, étude de leurs propriétés en imagerie IRM et hyperthermie. L'étude de leur stabilité en milieu biologique est une problématique émergente qui se développe rapidement. La synthèse et le processing de vecteurs thérapeutiques calibrés à base de collagène pour le relargage contrôlé de facteurs de croissance protéiques paracrines en vue du traitement des brûlures sévères et de la reconstruction cutanée accélérée par colonisation cellulaire du vecteur.

En parallèle de ces travaux, une part importante de son activité est centrée sur la compréhension et l'étude des phénomènes de transformation de matériaux « sol-gel », et d'adsorption-désorption de molécules organiques dans les matériaux hiérarchiques poreux. Cette activité conduit au développement de nouvelles techniques de caractérisations. Les domaines plus particulièrement étudiés sont :

- L'étude de l'adsorption de gaz dans les films poreux multicouches en conditions environnementales suivie par ellipsométrie. L'eau est le principal gaz étudié pour la simulation et l'analyse des stress environnementaux subis par les films minces en conditions réelles. Cette compétence est reconnue et prisée par nos partenaires industriels (St Gobain, Photowatt, Essilor) pour étudier et améliorer la durée de vie de revêtements optiques en conditions réelles (couches antireflectives de panneaux photovoltaïques, couches magnétrons,...) (collaboration avec le Pr. Grosso, LCMCP).
- Le développement de techniques in situ d'analyse porosimétrique à pression atmosphérique, ainsi que d'analyse thermique ellipsométrique pour la mise au point des traitements thermiques de films minces denses et mesostructurés supportés (collaboration avec le Pr. Grosso, LCMCP). Le système porosimétrique a été commercialisé par la société SOPRA Lab en 2006 (devenu depuis SEMILAB).
- Détermination de la rugosité des surfaces mésoporeuses des céramiques structurées par adsorption-désorption de gaz (Collaboration avec les Pr. E. Prouzet - Waterloo University-Canada et le Pr. T. Pinnavaia - Michigan State University-USA).

Enfin, environ 40% de son activité est tournée vers l'application du couplage sol-gel/procédé au développement de matériaux fonctionnels appliqués à l'industrie et l'armement. Depuis 2002, cette recherche a permis la prise de 18 brevets. Les thèmes suivants ont été abordés:

- Le développement de catalyseurs hétérogènes mesostructurés par procédés d'évaporations (Financement Institut Français du Pétrole, énergie nouvelle)
- Synthèse de nanoparticules métalliques et phosphures métalliques (Financement Institut Français du Pétrole, énergie nouvelle)
- Développement de colles céramiques transparentes thermostables pour assemblage et le refroidissement de cristaux lasers (Crystal Laser- Oxxius)
- Cosmétique (L'Oréal)
- Recyclage de déchets industriels et ménagers (SARP Industrie)

**Publications et distinctions :** Au cours de sa carrière, il a été auteur de 170 articles et 27 brevets qui ont été récompensés par la remise de la Médaille Jean Rist de la société Française de Métallurgie et Matériaux (SF2M) en 2007 et du prix de la Société Française de Chimie (SFC) en 2014.



## UNITÉ(S) DE RECHERCHE

---

### Membre

- Laboratoire Chimie de la Matière Condensée de Paris



## FORMATION(S)

---

### Physique

2001      Doctorat de sciences des matériaux  
            Université de Montpellier II

