



UPR3079

CHIMIE

CEMHTI

CONDITIONS EXTRÊMES ET MATÉRIAUX : HAUTE TEMPÉRATURE ET IRRADIATION

Le CEMHTI a pour objectif la compréhension des propriétés physico-chimiques des matériaux en conditions extrêmes, à partir d'une meilleure description de leurs structures à l'échelle atomique, à l'état solide et fondu (jusqu'à 2700°C).

Il développe des expertises et des outils originaux au plan international pour les analyses *in situ* et *operando* :

- Spectroscopies à haute résolution et haute température
- Lévitiation aérodynamique sans contact pour les milieux fondus
- Accélérateurs de particules et analyse de défauts

Ces moyens expérimentaux uniques sont mis à la disposition de la communauté nationale et internationale dans les plateformes Infranalytics, PANACEA et EMIR&A.

Le CEMHTI est également engagé dans le développement de nouveaux matériaux :

- (*Vitro*)céramiques transparentes et réfractaires
- Nanomatériaux fonctionnels

Le laboratoire développe des partenariats académiques et industriels locaux, nationaux et internationaux, soutenus par des contrats, des programmes régionaux, ANR et européens.

Il est aujourd'hui impliqué dans un laboratoire commun avec St Gobain, CANOPEE autour des matériaux durables pour l'énergie. Il est aussi en interaction forte avec l'ARD MATEX (Multimatériaux en Conditions Extrêmes) pour une relation renforcée avec les industriels régionaux.



Conventionné avec



THÈMES DE RECHERCHE

(VITRO)CERAMIQUES TRANSPARENTES ET REFRACTAIRES

L'équipe s'intéresse aux céramiques à base d'oxydes, en particulier les (vitro)céramiques transparentes et les matériaux céramiques réfractaires, avec une expertise en synthèse à haute température (1500-2500°C) et en détermination structurale (DRX, MET, synchrotron, neutrons, DFT). Elle analyse et modélise également les mécanismes de corrosion, et développe de nouveaux matériaux réfractaires.

DÉFAUTS, IMPURETES ET RADIOTRACEURS

L'équipe s'intéresse aux défauts et aux éléments légers dans les matériaux et à leurs interfaces, à l'impact des nanoparticules sur leurs propriétés électriques et optiques et aux cellules photovoltaïques. Elle est experte dans l'ingénierie des défauts par irradiation, la spectroscopie d'annihilation de positons, l'analyse par faisceaux d'ions, la production de radio-isotopes exotiques innovants, la séparation radiochimique et le radio-marquage.

MATÉRIAUX ET RESONANCE MAGNETIQUE

L'équipe s'intéresse à la structure et à la dynamique des matériaux à l'échelle microscopique (atomique), avec des méthodes et outils avancés de Résonance Magnétique Nucléaire (RMN) et en vue du développement de nouveaux matériaux à propriétés optimisées. Elle est experte sur les questions d'ordre et désordre dans les matériaux et en méthodes RMN (spectroscopie haute résolution et corrélations, diffusion, imagerie, haute température, *in situ*).

NANO-MATERIAUX FONCTIONNELS

L'équipe développe de nouveaux procédés de synthèse pour fabriquer des nanomatériaux multifonctionnels : nanoporeux, photopolymères, nanoparticules et oxydes métalliques. Elle caractérise en multi-échelle leurs propriétés physicochimiques et structurales et leurs interfaces et leur réactivité. Elle est experte en (photo/électro)-chimie et catalyse, adsorption, matériaux nanoporeux et en procédés de synthèse des matériaux.

OPTIQUE, RAYONNEMENT THERMIQUE ET TRANSPORT

L'équipe utilise des méthodes optiques pour les matériaux, jusqu'à de très hautes températures : spectroscopies infrarouge-visible-UV et de diffusion de la lumière (Raman et Brillouin) avec des équipements expérimentaux originaux souvent développés au CEMHTI : mesure IR d'émissivité thermique spectrale, de réflectivité (spéculaire et diffuse), Raman *in situ* et résolu en temps, microscopies et imagerie IR – Raman – Brillouin.

1D, avenue de la Recherche Scientifique
CS 90055 - 45071 ORLEANS Cedex 2
Tél. : (33) 2 38 25 55 24 - 54 25
www.cemhti.cnrs-orleans.fr/

Directeur : Michaël DESCHAMPS
Directrice adjointe : Lavinia BALAN
Secrétaire général : Ludovic BRUTINOT
dir.cemhti@cnrs-orleans.fr

MOYENS EXPÉRIMENTAUX

Plateforme RMN – Unique en France pour la diversité de problématiques et l'expertise en science des matériaux avec 6 appareils : spectroscopie, imagerie, haute température, *in situ*. Réseaux nationaux INFRANALYTICS, RS2E et européen PANACEA.

Plateforme Irradiation – Accélérateurs Pelletron et Positons. Irradiation et caractérisation des matériaux *in situ* : Ions légers, implantation jusqu'à 1400°C, atmosphère contrôlée, interfaces, défauts, PAS. Réseau national EMIR&A.

Plateforme Haute Température – Instruments uniques pour l'élaboration et la caractérisation de matériaux *in situ* jusqu'à 2700°C : lévitation aérodynamique et chauffage Laser, mesure de grandeurs thermophysiques et de température sans contact.

Plateforme Spectroscopie Vibrationnelle – Dispositifs et méthodologies originales (Brillouin, Impédance, Infrarouge, Raman) en conditions extrêmes, imagerie, couplages et analyses *in situ*.

FORMATIONS

- Licence & Master – Université d'Orléans
- École d'ingénieurs Polytech'Orléans
- MOOC spectroscopies de l'Université d'Orléans
- Écoles thématiques nationales & internationales
- CNRS Formation entreprise : « Mesure de température sans contact »
- École doctorale Énergie, Matériaux et Sciences de l'Univers (EMSTU)

COLLABORATIONS

Académiques nationales (universités, CEA, BRGM) et internationales (UE, USA, Chine, Japon...)

PME et Grands Groupes industriels : St Gobain, Michelin, Corning, Suez, AREVA, EDF, CNES, ONERA, EADS, SNECMA, Thales, Veolia, Bruker, Rio Tinto Alcan, Imerys, Arcelor Mittal, Europlasma, Graftys, Soltec, CILAS, Renault, Parex, Total-Saft, ASB, UMICORE, Solvay...

Clusters régionaux (CASCIMODOT, MATEX) et nationaux (4 GdRs, 2 Fédérations de recherche, NEEDS)

Pôles de compétitivité régionaux (Pôle Européen de la Céramique, Cosmetic Valley, Elastopole, S2E2, DREAM, AXELERA)

Programmes de Recherche : Région, ANR, Europe (Energie, EURATOM, ERC) et internationaux (PSI, CCFE, JRC, PHC, PICS)

Grands Instruments : INFRANALYTICS, EMIR&A, SOLEIL, ILL, ESRF, ITER, DIAMONDS (UK), PSI (CH), SPRING8&PFKEK (JP), APS (US)

CHIFFRES CLÉS

25

chercheurs CNRS
enseignants-chercheurs

34

doctorants
et post-doctorants

32

ingénieurs, techniciens
et administratifs

5

visiteurs étrangers Studium
et Université

