

Rédigé le 02 décembre 2022

5 minutes de lecture

Actualités

Recherche fondamentale

Chimie physique

Science des surfaces, des interfaces et des matériaux

Le LCR (Laboratoire Commun de Recherche) CARMEN a été lancé le 1er mars 2019 pour cinq ans afin d'étudier les solides poreux, avec un focus sur trois classes de matériaux : les zéolithes, les alumines et les argiles, matériaux de grand intérêt pour la transition énergétique. Le laboratoire a connu des débuts compliqués dans un contexte de pandémie. A mi-parcours, la dynamique de ses avancées s'est affirmée, avec une année 2022 florissante.

DE NOUVELLES MÉTHODOLOGIES POUR MIEUX CONNAÎTRE LES MILIEUX POREUX

Les travaux ont notamment porté sur de **nombreux développements méthodologiques et l'acquisition de nouvelles données** pour l'enrichissement des connaissances sur les milieux poreux et notamment leurs propriétés de transport. Dans la continuité des travaux de recherche des années précédentes, les études expérimentales associées à des techniques complémentaires comme l'imagerie ou la modélisation mathématique ont renseigné la morphologie de ces matériaux, ainsi que **les propriétés de transport et de surface** à toutes les échelles pertinentes.

- **Pour l’étude des sols**, les équipes du laboratoire ont recréé des sols modèles composés d’argile et de sphères de silice dans une approche d’analyses multi-échelles/multi-techniques et développé une méthodologie d’imagerie fine par des techniques de microscopie par rayons X et électronique sur un même objet ;
- **La compréhension des matériaux zéolithiques** a connu des avancées significatives notamment grâce à aux développements d’approches de modélisation en chimie théorique, de résonance magnétique nucléaire à très haut champ et d’imagerie par tomographie électronique et par microscopie électronique in-situ ;
- Enfin, concernant **la description des propriétés texturales d’alumines, une stratégie ambitieuse de caractérisation multi-échelle corrélative a abouti à une description originale de propriétés microstructurales**. Entre structure et dynamique, le laboratoire a mis au point un montage DLS-SAXS couplant simultanément une information sur la structure du milieu poreux et sur la dynamique des particules pour en extraire différentes étapes en fonction de la concentration des suspensions de boehmites. **Pour l’étude des propriétés de transport dans ce type de milieu poreux**, des techniques de RMND et de PFG-NMR ont également permis d’étudier la dynamique du solvant au niveau de la surface des particules et à l’échelle des agglomérats.

CONFIANCE ET PRISE DE RISQUES : L’HUMAIN AU SERVICE D’UNE RECHERCHE INNOVANTE

Ces résultats sont possibles grâce à **la mobilisation d’une équipe de 40 chercheurs et chercheuses** issu(e)s d’IFPEN, de l’Institut de physique et de chimie des Matériaux de Strasbourg (IPCMS), du laboratoire PHENIX (Sorbonne Université) et du Centre RMN à Très Haut champ de Lyon (CRMN) et regroupant un grand nombre de compétences en science analytique et en modélisation et traitement mathématique.

Le LCR CARMEN accueille notamment une jeune équipe internationale de post-doctorant(e)s, doctorant(e)s et stagiaire(s). Interviewé(e)s dans le cadre du workshop CARMEN.EVOLUTION pour parler de leurs travaux, les jeunes chercheur(e)s saluent la variété des projets et des problématiques scientifiques abordées et la richesse des approches et des points de vue croisés issus de profils d’experts internationaux aux parcours académiques ou industriels.

Toutes et tous soulignent l’importance de la confiance accordée, propice à la prise de risque, facteur déterminant pour conduire **une recherche en rupture** et trouver les solutions innovantes nécessaires à la transition énergétique.

Voir les interviews

>> Episode 1 : Sumit Mehan
>> Episode 2 : Alice Ducroix
>> Episode 3 : Sivagen Vydelingum
>> Episode 4 : Sharmin Sharna
>> Episode 5 : Thomas Jarrin
>> Episode 6 : Valentina Girelli - Consolaro
>> Episode 7 : Zhuoran Wang
>> Episode 8 : Nivedita Sudheer

DES TRAVAUX DOUBLEMENT RÉCOMPENSÉS

Les réponses apportées aux différents enjeux de recherche fondamentale dans les domaines des sciences analytiques de la modélisation et du traitement du signal ont valu au laboratoire d'être distingué par les trophées de l'AXELERA Day, récompense attribuée par le pôle de compétitivité Axelera à IFPEN dans la catégorie « Collaboration ou partenariat public / privé dans la filière chimie-environnement ».

Le laboratoire a également accédé à reconnaissance internationale avec l'obtention du label de **l'Année internationale des sciences fondamentales pour le développement durable (IYBSSD 2022)**, année promulguée par l'ONU pour reconnaître l'importance des sciences fondamentales dans la réalisation de l'Agenda 2030 et de ses 17 objectifs de développement durable.

CARMEN.EVOLUTION : UN WORKSHOP POUR POSER LES JALONS DES MATÉRIAUX DE DEMAIN

Le LCR CARMEN, c'est également un esprit de partage scientifique et de rayonnement au sein d'une communauté. Ainsi, du 21 au 22 juin 2022 s'est tenu le workshop CARMEN.EVOLUTION à l'initiative du laboratoire. Son objectif ? **Définir collectivement les enjeux scientifiques et sociétaux du développement de nouveaux matériaux** pour l'énergie ainsi que les orientations stratégiques pour y répondre.



Rares sont les rencontres scientifiques regroupant l'ensemble des acteurs de la recherche en France sur le sujet. Avec 72 participants, CARMEN.EVOLUTION a pu fédérer des scientifiques, des agences de financement, des laboratoires français, des représentants des pouvoirs publics et des grands groupes industriels afin **d'échanger sur les besoins en matière d'innovation publique et privée** et d'identifier les verrous techniques et scientifiques à lever pour y répondre.

ET POUR LA SUITE ?

« *Il y a un futur magnifique pour CARMEN qui a déjà construit un consortium académique-EPICs. Il faut profiter des meilleurs moyens de caractérisation et des experts, là où ils sont !* » a déclaré Claire-Marie Pradier, directrice de recherche émérite de l'Institut de chimie du CNRS à l'issue de l'évènement.

Précisément, dans les prochains mois CARMEN éprouvera l**a robustesse des approches** développées pour les déployer au plus proche des applications technologiques des matériaux poreux fonctionnels, et ce tout en continuant à partager ses réussites avec la communauté scientifique

internationale. A terme, le laboratoire envisage déjà de **s'ouvrir à de nouveaux matériaux** pour répondre aux attentes stratégiques importantes pour l'énergie et pour l'environnement.

>> Accéder au site du LCR CARMEN

Contact scientifique : Nathalie Schildknecht

VOUS SEREZ AUSSI INTÉRESSÉ PAR

LCR CARMEN : une belle année de démarrage
Les matériaux de la transition énergétique, objets de toutes les attentions de CARMEN
La surface externe des zéolithes mise en lumière par le calcul quantique

SITES RÉFÉRENCES

https://www.lcr-carmen.fr/
Laboratoire LCR CARMEN : une recherche en rupture pour la transition énergétique
02 décembre 2022

Lien vers la page web :