



LABORATOIRE CATALYSE & SPECTROCHIMIE

ENSICAEN

6 Bd du Maréchal Juin

14050 CAEN CEDEX

<http://www-lcs.ensicaen.fr>



Directeur :

Pr. Jean-Pierre GILSON / jean-pierre.gilson@ensicaen.fr / +33 (0)231452815,

La Mission du LCS est « *La Compréhension à l'Echelle Moléculaire des Catalyseurs Hétérogènes en Fonctionnement* ». A cette fin, le LCS combine de manière originale les techniques classiques de la Catalyse (analyse cinétique de la réaction, analyses texturales et thermiques) aux spectroscopies (IR, Raman, RMN, UV-Vis) en modes dits « in-situ » et « Operando ». Ces dernières techniques permettent respectivement d'observer directement la surface vierge d'un catalyseur (ou de tout solide divisé) ou sa surface « au travail » durant une réaction catalytique. Cette approche est complétée depuis peu par des compétences très pointues en conception et production de nanomatériaux microporeux de la famille des zéolithes.

Trois thèmes de recherche sont développés au sein du laboratoire :

- **Environnement et Développement Durable** (désulfuration, désoxygénation de carburants et combustibles fossiles, renouvelables et synthétiques, production d'H₂ embarqué, capture du CO₂, dépollution de sources mobiles ou stationnaires...)
- **Physico-chimie des surfaces** (Basicité d'oxydes, superacidité de solides divisés, genèse de l'acidité sur des oxydes supportés, conception de nanomatériaux microporeux...)
- **Méthodologies 'in situ' et 'Operando'** (Résolutions temporelles et spatiale en spectroscopie IR, combinaison IR & thermogravimétrie, RMN 'in-situ' et 'Operando', Raman 'in-situ' et 'Operando', catalyse liquide-solide, modélisation en spectroscopie...)

La recherche dans ces 3 Thèmes est organisée par Projets et les équipements regroupés dans 5 Plateformes techniques. Cette organisation permet de combiner cohérence sur le long terme (*Thèmes de recherche*), réactivité aux sollicitations internes et externes (

Projets) et gestion de la recherche et de la prestation (*Plateformes*).

Savoir-faire

- **Identification des sites actifs de catalyseurs et relation avec leur activité, sélectivité et désactivation**

- **Application de solides divisés en catalyse, adsorption, séparation, capteurs...**
- **Mesure simultanée de la masse d'un échantillon et enregistrement de son spectre infrarouge en transmission**
- **Caractérisation qualitative et quantitative les propriétés superficielles des catalyseurs (acidité, basicité, redox, composition, surface spécifique, volume poreux, dispersion des métaux, ...) par adsorption de molécules sondes spécifiques et leur suivi spectroscopique**
- **Conception raisonnée de catalyseurs solides : oxydes métalliques, zéolithes, métaux supportés, sulfures**
- **Conception et caractérisation de nano-matériaux à porosité hiérarchisée (micro, méso & macro niveaux)**
- **Dépollution de sources mobiles ou stationnaires**
- **Analyse du comportement d'huiles minérales, synthétiques, végétales lors de leur utilisation**
- **Prévention du vieillissement des huiles (cf ci-dessus) par traitement avec des nano-matériaux à porosité hiérarchisée**
- **Travail en partenariat avec l'industrie et prestation de services**

Equipements

- **Plateforme Spectroscopies Vibrationnelles: 20 spectromètres IR, 1 Raman, 1 UV-Vis**
- **Plateforme Spectroscopie RMN: 1 RMN solide 400 MHz et accès au Réseau français**
- **Plateforme Analyse Texturale & Thermique: porosité par physisorption de N₂, TG-DSC, chimisorption...**
- **Plateforme Tests Catalytiques: 8 réacteurs travaillant de la Pression atmosphérique jusque 60 bar, en présence ou en absence de Soufre, phases gaz et liquides**
- **Plateforme Préparation de Nanomatériaux: nombreuses techniques et capacités dédiées aux zéolithes en particulier**

Relations partenariales :

- **Locales: Région Basse Normandie (équipements et locaux), participation au Pole Mov'éo, collaborations avec le tissu de PME locales (Coopérative de Creully, Quertech, Sominex, Filtrauto...)**
- **Nationales: ANR, PPF Caen-Lille-Poitiers, Réseau RMN, ADEME...**
- **Internationales : Laboratoire Européen Associé Caen-Utrecht, Programmes bi- et multi-latéraux (Projets EU, Amérique Latine, Japon, Chine, Russie, USA, Espagne, Portugal, Italie, Belgique, Bulgarie...)**
- **Industrielles : Bruker (All), CC Jensen (Dk), Evonik Degussa All), Grace Davison (US), IFP (Fr), IMP (Mex), IRMA (Fr), Petrobras (Br), Peugeot (Fr), Renault (Fr), Rhodia (Fr), Shell (P-B), Sinopec (Ch), Total (Fr), Thermo Optek (Fr), Toyota (Jp)**