



Chimie

Le déclin de ses activités traditionnelles amène l'industrie de la chimie à se développer sur des marchés nouveaux, notamment en capitalisant sur la croissance verte.

En chimie fine, les développements technologiques concernent par exemple les voies de synthèse à partir de matières premières renouvelables et les dérivés chimiques entrant dans le processus de découverte de cibles biologiques.

En chimie de spécialités, les industriels diversifient leurs sources de matières premières souvent issues de la mer, de la forêt, du végétal..., recherchent des propriétés d'usage telles que la biodégradabilité ou au contraire la résistance aux agents biologiques, mettent sur le marché des molécules à toxicité réduite et développent des solvants propres.

Enfin, les nanotechnologies interviennent surtout pour la mise au point de nouveaux catalyseurs présentant des performances d'efficacité, de stabilité et de recyclabilité.

Les avantages procurés par la lumière synchrotron à SOLEIL

- Suivi des réactions chimiques en temps réel, avec une résolution temporelle allant jusqu'à la ms.
- Accordabilité de l'énergie pour accéder à tous les éléments chimiques du tableau périodique.



- Mise en œuvre d'un microfaisceau pour réaliser de l'imagerie chimique par balayage, pour la localisation spatiale des éléments et des fonctions chimiques.
- Accès à la structure chimique locale autour d'un atome donné (nature et nombre d'atomes

voisins, distances interatomiques), par la technique spécifique de l'EXAFS.

- Spéciation (détermination du degré d'oxydation) des éléments chimiques par la technique spécifique du XANES, dans une large gamme de résolution spatiale (du mm au μm).

Les principales applications synchrotron du secteur :

- Identification et suivi des phases transitoires.
- Suivi de la nature et de l'état d'oxydation des réactifs dans les réactions de catalyse.
- Cristallisation et microstructure de polymères, micro-morphologie des mousses.
- Suivi de la synthèse et de la mise en forme des plastiques, élastomères, composites.
- Tests de fatigue et de vieillissement thermique, mécanique, sous irradiation.



Contact Chimie :

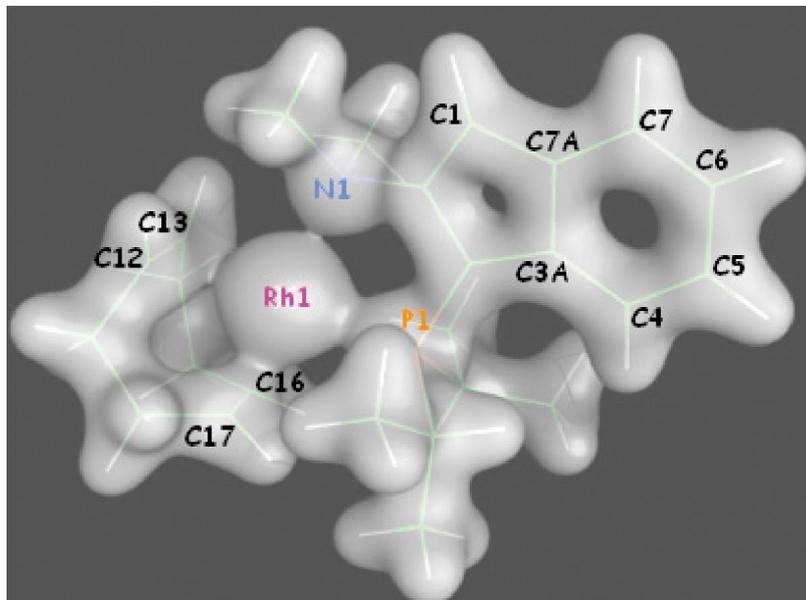
Philippe Deblay - 01 69 35 90 05
industrie@synchrotron-soleil.fr



Interactions métal-ligands dans un nouveau complexe du rhodium

La détermination des propriétés physico-chimiques des complexes de rhodium Rh (I) représente une étape clé dans l'analyse de la relation structure-fonction de ces complexes et apporte des informations décisives pour une meilleure compréhension de leurs propriétés catalytiques ; ces complexes interviennent notamment lors de synthèses organiques utilisées dans certains procédés de chimie industrielle.

Les premières expériences de diffraction X haute résolution à 30 K réalisées sur la ligne CRISTAL ont permis de déterminer la structure cristalline ainsi que la distribution de la densité électronique du complexe de rhodium C₂₅H₃₇NPRh. La densité électronique autour de l'atome de rhodium, dont la détermination constituait la principale difficulté de l'expérience, est très bien définie. La figure montre les recouvrements de densité électronique qui apparaissent entre le rhodium et ses ligands. On observe que l'interaction rhodium-phosphore (Rh1—P1) est plus importante que celle impliquant l'atome d'azote (N1). De plus, l'analyse topologique autour de l'atome de rhodium a révélé la nature des interactions entre cet atome et les six atomes de sa sphère de coordination. Cette approche a notamment permis de mettre en évidence deux types d'interactions Rh—C=C, contrairement aux résultats attendus d'une simple analyse géométrique.



Représentation tridimensionnelle de la densité électronique (statique) totale du complexe (C₂₅H₃₇NPRh).



Christophe Pichon, Chef du département *Caractérisation des Matériaux de l'IFP-Énergies Nouvelles*.

Organisme public de R&D, de formation et d'information, la mission première de l'IFP-Énergies Nouvelles est de développer les technologies du futur dans les domaines de l'énergie, du transport et de l'environnement

SOLEIL constitue un instrument complémentaire des outils disponibles dans nos laboratoires pour la caractérisation physico-chimique des matériaux et des produits d'intérêt dans nos activités : catalyseurs hétérogènes, matériaux adsorbants, matériaux polymères ou métalliques, roches, ciments, gaz, produits pétroliers ou issus de la transformation de la biomasse...

Aujourd'hui l'IFP-Énergies Nouvelles utilise de manière majoritaire le rayonnement synchrotron à des fins de caractérisation de la structure (structure locale ou étendue ou structures électroniques) des systèmes d'intérêt de ses domaines d'activités, au travers de techniques centrées sur la diffraction et l'absorption des rayons X. Toutefois, SOLEIL étant un instrument plus performant en termes de flux de photons et de mise en œuvre de micro-faisceaux et d'environnements d'échantillon, l'accès à de nouvelles techniques (XPS haute résolution, microtomographie X, microscopie IR...) pourrait s'avérer utile pour les activités scientifiques de l'IFP-Énergies Nouvelles.