



L'Institut Lavoisier de Versailles

Antoine Lavoisier, chimiste français né en 1743 fut l'un des créateurs de la chimie moderne. On lui doit notamment la nomenclature chimique, la connaissance de la composition de l'air, la découverte du rôle de l'oxygène dans les combustions. Il a donné son nom au jeune laboratoire fondé en 1996 sous l'impulsion de Gérard Férey à partir d'un noyau de pionniers ayant participé à la création de l'Université de Versailles Saint-Quentin en Yvelines en 1991, avec le fort soutien du CNRS : l'Institut Lavoisier de Versailles (ILV). Multidisciplinaire, fort de ses 70 personnels permanents et de la cinquantaine de doctorants et post-doctorants, l'ILV développe des recherches fondamentales et finalisées en chimie du solide, chimie moléculaire organique et inorganique, chimie des surfaces et méthodologie RMN.

Les différentes équipes de l'ILV se concentrent sur plusieurs axes de recherche :

> Solides poreux et solides moléculaires

Les solides poreux sont des matériaux stratégiques qui concernent les domaines de la pétrochimie, de la chimie fine, de la séparation des gaz et de la médecine. Initialement restreintes aux solides poreux à charpente inorganique, les recherches ont évolué dès 1997 vers une nouvelle famille de composés, les solides poreux hybrides à charpente mixte organique-inorganique dont le laboratoire est devenu une référence mondiale. La singularité des recherches conduites réside dans l'approche globale choisie, basée sur la simulation structurale, les études mécanistiques de formation, la fonctionnalisation attachée aux applications ciblées et non sur la traditionnelle méthode essais-erreurs. Les grandes réussites du laboratoire se situent non seulement dans les domaines de la séquestration des gaz (gaz carbonique, hydrogène) et des liquides (solvants, polluants) mais également dans la vectorisation de médicaments. Dans tous ces domaines, les objets développés au laboratoire présentent la meilleure activité connue à ce jour et c'est dans ce champ de recherche relatif aux solides poreux que s'inscrivent les travaux de Gérard Férey et de son équipe.

L'ILV est internationalement reconnu pour son expertise dans la conception et la fonctionnalisation de polyoxométallates¹, génériquement qualifiés d'oxydes moléculaires. Ces molécules géantes, modèles de solides infinis, sont conçues *ex nihilo* pour certaines ou sélectivement modifiées pour d'autres, en vue de leur faire exprimer une propriété (magnétisme, photochromisme). Dans ce domaine, le laboratoire a réussi à fabriquer une série de molécules-aimants uniques à base de fer, de cobalt. Ces molécules sont déposées sur des nanotubes de carbone pour les applications en spintronique².

> Physicochimie aux interfaces

Le laboratoire développe des recherches visant à établir les relations existant entre, d'une part, les propriétés électriques des surfaces et interfaces et, d'autre part, la composition chimique de la surface. Ces études sont au cœur de nombreux enjeux technologiques dans les domaines de l'optoélectronique, la connectique, les capteurs, la conversion photovoltaïque, l'électrocatalyse. Le recouvrement de ces recherches fondamentales avec les secteurs R&D de l'industrie est très fort et est à la base d'un fort

¹ Le terme polyoxométallate (POM) regroupe une grande variété de clusters anioniques à bases de complexes oxo de métaux de transition.

² La spintronique, ou électronique de spin ou magnétoélectronique, est une technique qui exploite la propriété quantique du spin des électrons dans le but de stocker des informations.



www.cnrs.fr

partenariat. Ces activités stratégiques sont adossées à une plateforme technologique moderne, unique en France, qui permet, outre l'analyse de surface de caractériser les nano-objets. Dans le domaine de la chimie interfaciale, l'ILV est le seul laboratoire en Europe à développer une chimie dans l'ammoniac liquide qui permet la conception d'objets originaux à un très haut degré de pureté.

> Chimie moléculaire organique et matière molle

La synthèse organique représente une activité très puissante dans l'ILV. Elle est engagée dans une démarche classique de synthèse de produits naturels, d'analogues de composés biologiquement actifs, de briques pour la conception des solides hybrides (poreux ou moléculaires). Par ailleurs, le laboratoire développe avec succès des synthèses organiques écocompatibles, dans les domaines de la chimie du fluor (fluoruration de molécules cibles), de la chimie hétérocyclique et la catalyse homogène, la valorisation des bio-ressources. Les systèmes moléculaires organisés sont l'objet de recherches très reconnues dirigées vers la définition de nouveaux milieux réactionnels, la synthèse de nouveaux catalyseurs, de nouveaux supports, toujours dans une démarche de chimie verte.

> Méthodologie RMN

Les synthèses sophistiquées de solides poreux et moléculaires ont besoin d'être caractérisées *in situ* au cours de l'évolution de la synthèse. Le laboratoire a développé des expertises très fortes dans la cristallogénèse (suivi de la formation d'espèces cristallisées dans des synthèses sous pression), la résolution de structures par RMN. L'ILV travaille sur un problème actuel majeur intéressant la caractérisation et la certification, via des analyses RMN, de produits pharmaceutiques et de médicaments. Ces recherches sont induites par les problèmes que pose la circulation non contrôlée de ces produits aux origines souvent incertaines.

Plus d'informations sur le site Internet de l'ILV : <http://www.ilv.uvsq.fr/>