



Dossier de presse | Lacq - Chemstart'Up - Pôle 2 - Allée le Corbusier | 15 décembre 2015

Inauguration du Laboratoire de recherche commun Total-ESPCI-CNRS-UPMC



sur la physico-chimie des interfaces complexes (PIC)



Le laboratoire commun PIC

Le contexte

L'intérêt de la création de ce laboratoire est de favoriser la confrontation des idées et des approches en intégrant chercheurs Total et chercheurs académiques dans une même structure. Cette structure doit également constituer un vivier pour le recrutement de scientifiques de haut niveau.

Ce laboratoire commun s'inscrit dans la démarche actuelle d'ouverture de la Recherche et développement de Total vers le monde académique : financement de travaux (thèse, post-doc...) dans les laboratoires publics français ou étrangers.

Il est le fruit d'une longue tradition de collaboration entre Total et l'Ecole supérieure de physique et de chimie industrielles de la ville de Paris (ESPCI) qui figure parmi les leaders mondiaux dans le domaine de la « matière molle ». La convention liant les partenaires a été signée pour 5 ans, renouvelable.



Site de Chemparc, à Lacq, Sud-Ouest de la France, hébergeant les laboratoires du PIC. © Communauté des communes de Lacq et Orthez

L'équipe ■

Environ 25 chercheurs (docteurs, techniciens) sont concernés par le projet pour une partie plus ou moins importante de leur temps. Ils encadrent des chercheurs post-doctorants, des doctorants et des stagiaires.

L'infrastructure ■

Au plan de l'organisation générale, le PIC fonctionnera sur 2 sites : les laboratoires du Pôle d'Etudes et de Recherche de Lacq (PERL) et une antenne à l'ESPCI (www.espci.fr) à Paris, plus précisément dans le laboratoire Science et Ingénierie de la Matière Molle – SIMM – (www.simm.fr), lieu de passage de chercheurs et d'étudiants de haut niveau.

A Lacq, de façon à accueillir dans les meilleures conditions les chercheurs appelés à y séjourner, le laboratoire dispose de 3 modules d'une superficie totale de 675 m² loués dans les locaux de Chemstart'Up, appartenant à la Communauté des Communes de Lacq-Orthez et jouxtant le PERL. Ces laboratoires ont été aménagés pour les besoins spécifiques des recherches devant y être menées, dans de rigoureuses conditions de sécurité. Un local dédié à la préparation de micromodèles pour études en microfluidique a été installé.

A l'ESPCI, le laboratoire est hébergé au sein du laboratoire SIMM, qui met à disposition une pièce dédiée de 40 m² pour les montages expérimentaux originaux ainsi que l'usage de toutes les facilités du laboratoire (chromatographies, ellipsométries, tensiométries, microscopie optique, rhéomètres, atelier de mécanique pour la fabrication de prototypes). Des moyens de vidéo-communication sécurisés sont en cours de mise en place pour faciliter les échanges entre les 2 pôles du PIC.



Expérimentations dans le cadre de la recherche pour la récupération améliorée du pétrole : manipulation de polymères en boîte-à-gants, cellule sans oxygène, laboratoires du PIC à Lacq. © Communauté des communes de Lacq et Orthez

Les activités ■

Comme le titre le suggère, les thèmes scientifiques retenus concernent les phénomènes physico-chimiques se déroulant aux interfaces pétrole-eau-solide qui sont à l'origine de nombreux problèmes rencontrés dans la production d'hydrocarbures, tels la formation d'émulsions et de dépôts, la diminution de la productivité des puits liée à la qualité des eaux de production qui sont réinjectées, le comportement des produits injectés dans les formations pour améliorer la récupération du pétrole, le « moussage » des bruts dans les séparateurs ...

Les avancées de la connaissance fondamentale issues des travaux du PIC dans ces domaines permettront de maîtriser ces problématiques décisives pour l'avenir de l'industrie pétrolière et d'optimiser la récupération des hydrocarbures.

L'approche retenue pour traiter ces différents sujets se veut résolument transverse car les concepts scientifiques le sont aussi.

Le laboratoire commun PIC entretient des collaborations avec d'autres laboratoires académiques français et étrangers (d'autres laboratoires de l'ESPCI, ENS Lyon, Harvard, Universités de Nancy, de Pau...) et travaille en étroite collaboration scientifique avec les laboratoires de Total (Exploration-Production, Raffinage et Chimie).

Les équipements ■

Entre ses sites de Lacq et de Paris, le PIC possède un ensemble d'équipements très complet pour mener des recherches sur la physico-chimie des interfaces, des systèmes dispersés et des colloïdes, et sur les écoulements dans des capillaires et milieux poreux.

- Rhéomètres rotatifs, élongationnel, à capillaire...
- Tensiomètres équipés de modules pour rhéologie interfaciale, micromanipulateurs (étude coalescence)
- Microscopes : confocal, prise d'image à grande vitesse
- Détecteur à diffusion de lumière multiangles
- Salle propre pour fabrication de dispositifs microfluidiques
- Equipements dédiés à l'expérimentation en milieu poreux
- Montages pour l'étude des films liquides minces
- ...

Le PIC s'appuie également sur les moyens disponibles au Pôle d'Etudes et de Recherche de Total à Lacq, particulièrement sur ses moyens analytiques, ainsi que sur les compétences du laboratoire SIMM de l'ESPCI.

A propos de Total ■

Total est un groupe mondial et global de l'énergie, l'une des premières compagnies pétrolières et gazières internationales, n°2 mondial de l'énergie solaire avec SunPower.

Ses 100 000 collaborateurs s'engagent pour une énergie meilleure, plus sûre, plus propre, plus efficace, plus innovante et accessible au plus grand nombre. Présent dans plus de 130 pays, Total met tout en œuvre pour que ses activités soient accompagnées d'effets positifs dans les domaines économiques, sociaux et environnementaux.

A propos du centre scientifique et technique Jean-Feger (intégrant le PERL) ■

Pour atteindre les objectifs que se fixe Total en Exploration-Production, le Centre Scientifique et Technique Jean Feger (CSTJF), situé au cœur de Pau, constitue un centre d'excellence technologique regroupant sur un même site l'expertise scientifique et les moyens d'étude de l'Exploration-Production (EP) de Total ; technologie de pointe des laboratoires, puissance du nouveau centre de calcul haute performance (HPC) font du CSTJF, qui regroupe près de 2 900 personnes, un centre de recherche et développement (R&D) et un pôle de compétences intégrées dans le monde pétrolier, au service des filiales de l'EP qui opèrent partout sur la planète.

Le PERL, Pôle d'Etudes et de Recherche de Lacq, constitue l'un des centres de recherche phare du réseau multipolaire de la R&D de Total EP.

A propos du CNRS ■

Principal organisme de recherche à caractère pluridisciplinaire en France, le Centre national de la recherche scientifique (CNRS) est un Etablissement public à caractère scientifique et technologique (EPST), placé sous la tutelle du ministère de l'Education nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche. Le CNRS dispose de 18 délégations en région qui assurent une gestion de proximité des laboratoires et collaborent avec les partenaires académiques locaux et les collectivités territoriales.

Le CNRS mène des recherches dans l'ensemble des domaines scientifiques, technologiques et sociétaux, qu'il s'agisse des mathématiques, de la physique, des sciences et technologies de l'information et de la communication, de la physique nucléaire et des hautes énergies, des sciences de la planète et de l'Univers, de la chimie, des sciences du vivant, des sciences humaines et sociales, des sciences de l'environnement ou des sciences de l'ingénierie. Ces disciplines sont regroupées au sein de dix instituts.

Plus de 540 laboratoires CNRS, pour la plupart en partenariat avec des établissements d'enseignement supérieur et d'autres organismes publics ou privés, se situent en Île-de-France, ce qui représente près de 40% des laboratoires CNRS au niveau national. Les agents CNRS représentent en Île-de-France près de 12 000 personnes.

Au sein des laboratoires, sont regroupées des équipes de chercheurs, d'ingénieurs, de techniciens et d'administratifs du CNRS, d'enseignants chercheurs, de scientifiques souvent étrangers, accueillis pour des périodes limitées pour coopérer aux projets des laboratoires, ainsi que d'étudiants de 3^e cycle universitaire. Le PIC est porté au niveau du CNRS, par l'Institut de Chimie.

A propos de l'ESPCI ■

L'ESPCI est un endroit unique, au cœur de Paris, où se conjuguent enseignement, recherche et innovation. Elle est reconnue dans le monde entier pour l'excellence de sa Recherche fondamentale et appliquée, génératrice d'innovations pour l'industrie. L'école forme chaque année 90 élèves-ingénieurs, recrutés parmi les meilleurs. Elle dispense une formation originale en physique, chimie et biologie.

C'est une école d'ingénieurs de la Ville de Paris fondée en 1882. Pépète de l'enseignement français, elle compte 6 Prix Nobel depuis sa création et est l'une des 2 meilleures écoles d'ingénieurs françaises au classement de Shanghai. Elle attire de plus en plus de candidats, et ses ingénieurs et ingénieurs-docteurs constituent un excellent vivier pour dynamiser les départements R&D des grands groupes industriels, ou alimenter la recherche fondamentale académique, économique, sociale et environnementale.

A propos du laboratoire SIMM de l'ESPCI, hôte du laboratoire PIC ■

Le Laboratoire SIMM (Sciences et Ingénierie de la Matière Molle) dirigé par Christian Frétigny est un laboratoire de 20 chercheurs, 10 agents techniques, et accueille 20 doctorants, une dizaine de post-doctorants et une vingtaine de stagiaires. Le laboratoire étudie des objets dont les propriétés macroscopiques sont fortement corrélées à leur structure mésoscopique – l'échelle d'organisation de la matière intermédiaire entre l'atome et l'apparence macroscopique – entre 10 nanomètres et 10 micromètres. Les concepts de base mûrissent depuis une quinzaine d'années, notamment sous l'impulsion de Pierre-Gilles de Gennes. Ils s'appuient sur des domaines aussi divers que la physique statistique, la mécanique, l'hydrodynamique, la physicochimie des surfaces ou la chimie. Ils irriguent maintenant des champs nouveaux comme la physique du vivant – marginale dans le SIMM – mais aussi un grand nombre de problématiques industrielles diverses, en particulier pour l'industrie chimique (matériaux polymères, ciments, colles, détergences...).

Dans ce contexte, le laboratoire s'appuie sur ses compétences variées pour élucider les liens entre objets complexes (dont les tailles caractéristiques sont comprises entre la dizaine de microns et la dizaine de nanomètres) et leurs propriétés macroscopiques. L'unité travaille sur l'élaboration de concepts de base dans ce domaine - en restant focalisée autour des comportements mécaniques des systèmes complexes. Elle s'attache à résoudre des questions d'intérêt industriel, au carrefour des disciplines traditionnelles de la physico-chimie et du génie chimique. C'est ce champ nouveau qui constitue l'« ingénierie de la matière molle ».

« *L'industrie est pour nous une source d'inspiration et un moteur* » affirme Christian Frétigny, responsable du Laboratoire SIMM. Et aussi source de financement, pourrait-on ajouter, puisqu'environ un tiers de son budget provient d'entreprises telles que Total, Michelin, Saint-Gobain, Solvay, Tarkett, DSM, Nestle etc. ce que revendique d'ailleurs Christian Frétigny. Mais qu'on ne s'y trompe pas. Qui dit industrie ne signifie pas pour autant « recherche appliquée ». « *Les industriels nous soumettent des problèmes complexes et souvent originaux que nous étudions lorsqu'ils sont pour nous l'occasion d'effectuer une recherche fondamentale. Ce sont ensuite leurs propres équipes de R&D qui à partir de nos résultats mettent en œuvre les solutions* » souligne Christian Frétigny.

Contacts Total

Marc Bourdat
EP - Direction de la Communication
Délégué Régional Grand Sud-ouest
+ 33 5 59 83 55 92 | + 33 6 09 49 31 37 | marc.bourdat@total.com



Emmanuelle Bouvin
EP - Responsable Communication R&D
+ 33 5 59 83 59 16 | + 33 6 32 80 64 76 | emmanuelle.bouvin@total.com

Contacts ESPCI

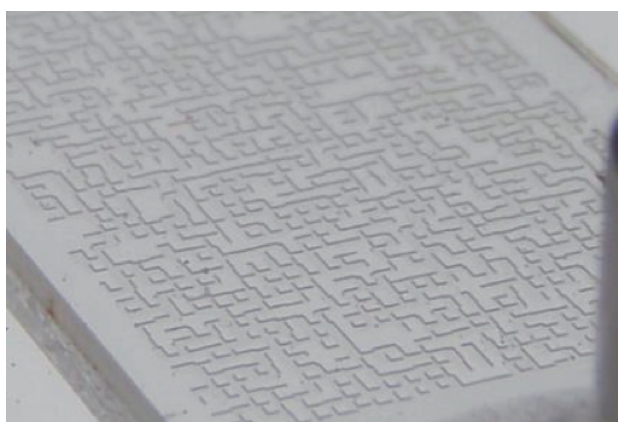
Céline Ramondou, Direction de la Communication
Directrice de la Communication
+ 33 1 40 79 58 90 | celine.ramondou@espci.fr

François Lequeux, Laboratoire de Physico-chimie des Polymères et Milieux Dispersés
Directeur de recherche
+ 33 1 40 79 45 16 | francois.lequeux@espci.fr

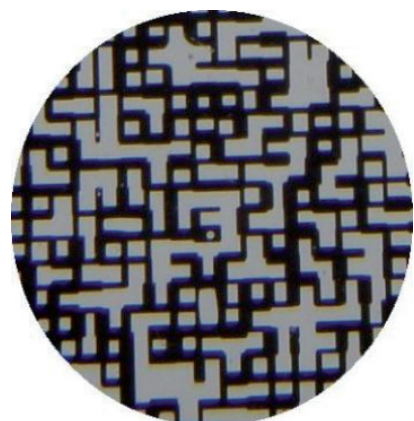




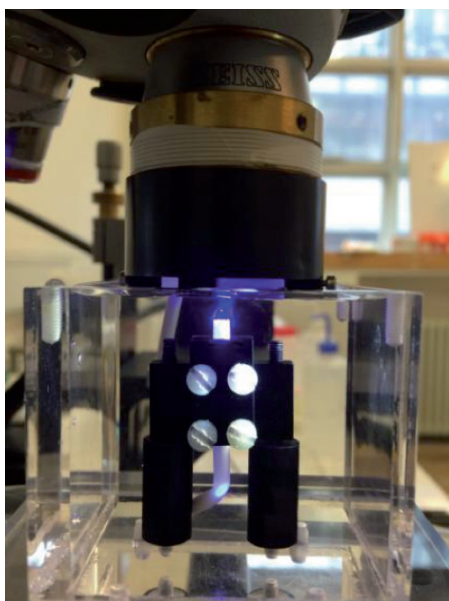
Visualisation en micromodèle de la récupération de pétrole. Injection des fluides de la gauche vers la droite.
 En fin de balayage, la quasi-totalité du pétrole a été récupérée.
 ©Total PERL



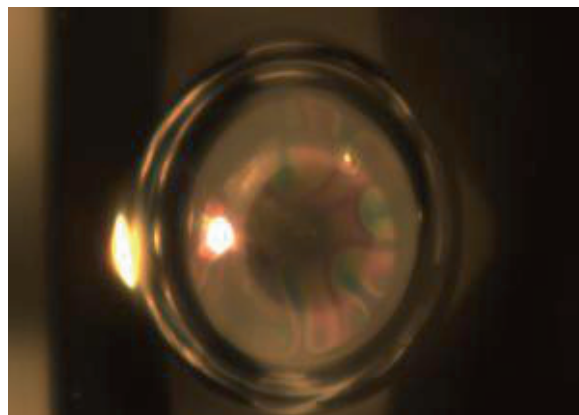
Milieu poreux synthétique (verre) simulant la roche réservoir, permettant la visualisation des écoulements
 Largeur des canaux : 70 à 270 μm - Hauteur : 40 μm
 © Total PERL



Détail du micromodèle en verre rempli de pétrole.
 © Total PERL



Etude de la formation du film liquide d'eau entre une goutte de pétrole et la paroi solide.
© L. Bluteau SIMM-ESPCI



Formation d'une cuvette (dimple) au contact d'une goutte liquide contre une lame de verre.
© L. Bluteau SIMM-ESPCI



Circuit microfluidique sur disque de silicium. Permet l'étude du contact de deux fluides (eau et hydrocarbure).
© Total PERL