



## RESEAU ALSACE DE LABORATOIRES EN INGENIERIE ET SCIENCES POUR L'ENVIRONNEMENT

# LA LETTRE

## EDITORIAL

Le réseau REALISE est devenu en quelques années une structure scientifique importante pour tous les laboratoires travaillant dans le domaine de l'environnement en Alsace. Il permet à la fois de dynamiser les recherches dans ce domaine mais aussi de tisser des liens de plus en plus étroits avec le monde socio-économique.

Pour que ce rôle de structuration de la recherche et d'ouverture vers le monde de l'entreprise se renforce, il est important de développer toujours plus les moyens et actions de communication entre les différents partenaires du réseau mais aussi vers l'extérieur.

La Lettre de REALISE participe à cet effort. Elle est à présent le lieu où sont présentées les principales actions des laboratoires du réseau dans le domaine de l'environnement, que ce soit en recherche, en enseignement supérieur ou encore dans le domaine du partenariat avec le monde socio-économique. Elle se doit évidemment de présenter les travaux de recherche les plus récents des laboratoires du réseau. Ainsi, dans ce numéro, un article concerne les énergies nouvelles, thématique qui prend le devant de la scène depuis quelques mois. D'autres thématiques concernent les questions locales d'environnement, telle la problématique du risque d'inondation du bassin de la basse vallée de la Bruche.

La lettre de REALISE permet également de présenter l'ensemble des manifestations et actions qui ponctuent la vie du réseau et des laboratoires qui le constituent. Nous espérons que sa diffusion auprès des éco-entreprises contribuera au rapprochement entre acteurs de la recherche et acteurs du monde socio-économique et qu'ainsi cette lettre deviendra un outil privilégié d'interactions entre ces deux réseaux. C'est d'ailleurs pour renforcer ce partenariat que le forum du réseau des éco-entreprises, qui aura lieu le 23 septembre prochain, laissera une large place aux divers échanges possibles et souhaitables entre les laboratoires et les éco-entreprises.

*François Chabaux, Coordinateur de REALISE*

## RECHERCHE SCIENTIFIQUE

### Une plate-forme expérimentale innovante pour l'étude de l'adsorption de polluants à l'interface minéral / eau

Evaluer l'impact sanitaire lié aux rejets anthropiques de métaux lourds ou de radioéléments dans l'environnement, et élaborer des stratégies de décontamination des sites pollués, représente un enjeu sociétal et scientifique majeur. La gestion des risques liés à un rejet de polluant dépend moins de la quantité relarguée localement que de sa biodisponibilité et de sa migration vers le milieu naturel. Cette mobilité peut être strictement limitée par sa « fixation » à la surface de certains minéraux (argiles et oxydes) des sols et sédiments.

Des chercheurs du groupe de Chimie Nucléaire de l'Institut Pluridisciplinaire Hubert Curien (IPHC) de Strasbourg, intégrés depuis deux ans à REALISE, se sont spécialisés dans l'identification des nombreuses espèces chimiques que peut former un polluant (un actinide par ex.) à l'interface minéral / eau naturelle. Dans ce domaine, le principal challenge scientifique et technique, à l'heure actuelle, est la caractérisation *in-situ* des espèces chimiques aqueuses et de surface. L'équipe de l'IPHC a relevé ce défi en développant un montage expérimental innovant et performant, basé sur des techniques spectroscopiques (Spectroscopie Infrarouge à Transformées de Fourier à Réflexion Totale Atténuée, Spectroscopie Laser Résolue en Temps), électrophorétiques (électrophorèse capillaire) et microscopiques (interférométrie).



© C. Galindo  
*Manipulation sur une partie du banc expérimental*

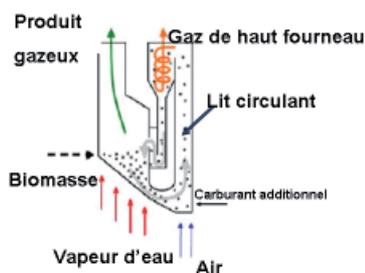
L'enjeu de ces recherches, par l'approche innovante choisie, est de contribuer, au plus haut niveau scientifique et technique, au développement de modèles prédictifs fiables de la migration/rétention de polluants dans l'environnement.

## Valorisation de la biomasse

Il existe diverses applications de la biomasse non-alimentaire (résidus végétaux) : utilisation traditionnelle dans le papier et les fibres, génération d'énergie thermique par combustion directe ou après gazéification, production de carburants de seconde génération, etc. Toutes ces transformations de molécules carbonées engendrent la formation de  $\text{CO}_2$ , potentiellement valorisable s'il est concentré, par transformation en biométhane ou biométhanol. C'est pourquoi des études sur le piégeage chimique *in situ* du  $\text{CO}_2$  formé sont indispensables.

Au sein du réseau REALISE, le Laboratoire des Matériaux Surfaces et Procédés pour la Catalyse (LMSPC) est engagé dans la production de gaz de synthèse et d'hydrogène avec la volonté de transformer les résidus de biomasse en carburants (éthanol, alcools lourds, hydrocarbures, diméthyléther, hydrogène) ou en énergie (hydrogène et piles à combustibles). A titre d'exemple, le laboratoire a développé un catalyseur à base d'olivine (silicate de magnésium et de fer) et de nickel, avec la participation du CRITT Matériaux de Schiltigheim. Le catalyseur a été testé dans deux installations pilotes (Technische Universität de Wien et le Centre de Recherche ENEA à Trisaia). Peu onéreux, il a été développé grâce à plusieurs contrats européens et breveté par l'ULP, ce qui a permis d'augmenter la sélectivité en hydrogène dans les gaz de gazéification de 35% à 45%.

Un travail a été débuté pour étudier la capture de  $\text{CO}_2$  par des oxydes de calcium et de magnésium pour la gazéification via l'utilisation d'un réacteur double à lit circulant (schéma ci-contre).



L'hydrogène est obtenu bien sûr à partir d'autres bioressources comme l'éthanol de fermentation ou le glycérol

provenant de la transestérification des triglycérides. Pour le reformage de l'éthanol comme pour celui du glycérol, le LMSPC a développé une synthèse de composés à structure définie (ici fluorite) permettant l'incorporation en proportions variables et désirées de métaux actifs (nickel, cobalt, rhodium, etc) dans la structure initiale puis le contrôle de leur réduction tout en restant en interaction avec cette même structure. De telles familles de matériaux ont été qualifiées de «matériaux intelligents» par les chercheurs japonais.

Ce concept de matériaux est applicable à d'autres réactions liées cette fois aux économies d'énergie et à la diminution de la production de  $\text{NO}_x$  par un moteur essence ou diesel avec le concept EGR (Exhaust Gaz Recirculation). Ce travail est développé actuellement dans un contrat ANR-Predit coordonné par Peugeot avec le soutien du Pôle de Compétitivité «Véhicules du futur».

## Projet Bruche

Actuellement, pour limiter les risques d'inondation, la plupart des documents d'orientation de la politique de l'eau en France recommandent des stratégies qui associent les préoccupations d'ordre environnemental, la préservation du bon fonctionnement biophysique des corridors fluviaux (Directive Cadre européenne sur l'Eau du 23 octobre 2000), la protection des populations contre les inondations et la limitation des dommages induits par les crues, tout en préservant la productivité des espaces susceptibles d'être submergés.

Si les mesures de restauration des cours d'eau dites «douces» semblent plus adaptées du point de vue environnemental, il est cependant devenu nécessaire de mieux évaluer leurs effets hydrologiques, hydrauliques et géomorphologiques, mais également leur faisabilité foncière et sociale. Pour répondre à ces préoccupations, des chercheurs appartenant à plusieurs équipes de REALISE\* et qui rassemblent des compétences complémentaires en géosciences de l'environnement (géomorphologie fluviale, hydraulique, hydrologie, géophysique) et en sciences humaines et sociales proposent une analyse pluridisciplinaire des dynamiques physiques et sociétales qui régissent le fonctionnement de la basse Bruche.

Ces travaux ont débutés en septembre 2006 en étroite collaboration avec l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse, le Conseil Général du Bas-Rhin, la Communauté Urbaine de Strasbourg (CUS), la Direction Régionale de l'Environnement et les différents acteurs associés à la mise en place du Schéma d'Aménagement, de Gestion et d'Entretien Ecologiques des Cours d'Eau (SAGEECE) Bruche-Mossig et à la révision du Plan de Prévention des Risques de la CUS.

Le projet comportait deux volets. Le premier a porté sur l'analyse du risque d'inondation dans la basse vallée en intégrant l'évaluation du coût des dommages potentiels d'une crue et la perception du risque par les acteurs. Cette analyse s'est appuyée sur un travail de modélisation hydraulique, une évaluation de l'évolution de l'occupation du sol par analyse d'images satellites et un travail d'enquêtes socio-économiques.



*Inondation de la basse vallée de la Bruche lors de la crue de février 1990*

Le deuxième volet a porté sur l'analyse de la mobilité du tracé de la Bruche. Il a nécessité une étude géomorphologique de la basse vallée de la Bruche et l'utilisation d'archives cartographiques et de photographies aériennes. L'analyse de la perception de la mobilité de la Bruche par les riverains et les décideurs va permettre d'identifier les scénarii d'aménagement financièrement soutenables et socialement acceptables.

L'ensemble des phases de cette approche originale devrait permettre, en complément de la mise en place du SAGEECE, d'optimiser la gestion de l'hydrosystème Bruche, en le considérant non plus comme facteur limitant mais comme un bien collectif, facteur de développement.

Les résultats obtenus dans le cadre du projet Bruche sont disponibles sur [http:// www-bruche.u-strasbg.fr](http://www-bruche.u-strasbg.fr)

\*les laboratoires impliqués dans ce projet sont le Centre d'Ecologie Végétale et d'Hydrologie, l'Institut de Mécanique des Fluides et des Solides, l'Institut de Physique du Globe de Strasbourg, le Laboratoire Image et Ville, les laboratoires «Systèmes Hydrauliques Urbains» et «Gestion des Services Publics» de l'Ecole Nationale du Génie de l'Eau et de l'Environnement de Strasbourg.

### Les perspectives de transposition en droit français des textes communautaires en matière de responsabilité des entreprises

Le Centre de Droit de l'Environnement de Strasbourg (CDES) a achevé, fin 2007, un contrat de recherche mené depuis 2 ans en partenariat avec la Région Alsace, la Chambre de Commerce et d'Industrie du Bas-Rhin, l'Union des Industries du Bas-Rhin, Alsace Nature et REALISE.

Les textes communautaires qui ont fait l'objet d'une analyse juridique approfondie menée par les chercheurs du CDES sont, d'une part la directive 2004/35 du 21 avril 2004 relative à la responsabilité environnementale en ce qui concerne la prévention et la réparation des dommages environnementaux et, d'autre part, la décision-cadre du Conseil de l'Union européenne du 27 janvier 2003 relative à la protection de l'environnement par le droit pénal. Ces deux textes ont fait l'objet de rapports distincts.

L'ensemble de ces travaux offre une vision globale et précise des évolutions en matière de droit de l'environnement sous l'impulsion des instances communautaires. Il a permis aux chercheurs de CDES de mettre en place une première méthodologique du phénomène de transposition des textes communautaires en droit français de l'environnement.

L'ensemble de cette étude est en ligne : <http://www-cenv.u-strasbg.fr/>

### Forum et Conseil scientifique

Comme chaque année, REALISE a organisé le 18 décembre dernier son forum interne. Cette réunion, qui a rassemblé plus de 100 chercheurs du réseau, a permis de présenter le bilan des actions scientifiques menées et soutenues par REALISE au cours du Contrat de Plan Etat-Région 2000-2006. Ce fut également l'occasion de détailler les principales actions prévues pour le prochain Contrat de Projet Etat-Région (CPER), notamment pour les nouvelles équipes intégrés au réseau.

D'autre part, le conseil scientifique de REALISE du 4 avril dernier a permis de présenter le réseau, ses résultats scientifiques, ses implications dans divers domaines (enseignement supérieur, réseau des éco-entreprises) ainsi que les perspectives, à l'ensemble des financeurs du CPER et aux représentants des tutelles scientifiques du réseau.

### Dernières thèses soutenues

**12 novembre 2007, Annett Wania** : «Urban vegetation - detection and function evaluation for air quality assessment» (Directeur de thèse : Christiane Weber, Laboratoire Image et Ville).

**21 décembre 2007, Majdi Lahd Geagea** : «Caractérisation chimique et isotopique des aérosols organiques/inorganiques et détermination de l'impact de la pollution atmosphérique sur l'environnement en milieu urbain» (Directeurs de thèse : Peter Stille et Maurice Millet, Centre de Géochimie de la Surface).

**25 janvier 2008, Raja Hadjamor** : «Evaluation des Impacts anthropiques sur l'écosystème lagunaire d'El Melah de Slimane (Tunisie) par la méthode d'Analyse de cycle de vie.» (Directeurs de thèse : Norbert Clauer, Centre de Géochimie de la Surface et Fadila Darragi, Université de Tunis).

**31 janvier 2008, Julia Berger** : «Hydratation des argiles gonflantes et influence des bactéries : étude expérimentale de réaction *in situ*» (Directeur de thèse : Laurence Warr, Centre de Géochimie de la Surface).

**25 février 2008, Jianming Yang** : « Etude expérimentale et théorique du vieillissement de catalyseurs d'oxydation de CO utilisés dans le traitement de la pollution automobile » (Directeurs de Thèse : Valérie Tschamber et Patrick Gilot, laboratoire Gestion des Risques et Environnement de Mulhouse en forte collaboration avec le Laboratoire des Matériaux, Surfaces et Procédés pour la Catalyse de Strasbourg).

**4 avril 2008, Olivier Delhomme** : «Etude de la variabilité et de l'évolution de la composition chimique de l'aérosol organique en fonction du lieu et de la période de prélèvement» (Directeur de thèse : Maurice Millet, Centre de Géochimie de la Surface).

**25 janvier 2008, Habilitation à Diriger des Recherches de Laurent Pourcelot** : «Variabilité spatiale des dépôts atmosphériques et des transferts dans les sols des radioéléments artificiels».

## ECO-ENTREPRISES

### Prochain Forum Eco-entreprises

La Chambre de Commerce de Centre-Alsace organise le prochain forum du réseau des éco-entreprises le **mardi 23 septembre 2008** en collaboration avec le réseau REALISE et la Région Alsace.

Parmi les points abordés, un éclairage particulier sera porté sur les collaborations possibles entre le monde de la recherche scientifique et celui de l'entreprise ainsi que sur les outils mis à disposition facilitant ce rapprochement. Ce forum aura lieu au CREF, 5 rue des jardins à Colmar de 9h à 17h

## ENSEIGNEMENT SUPERIEUR

### REALISE s'engage dans la coopération franco-algérienne

L'accord de coopération signé en 2003 entre l'Université Louis Pasteur (ULP) et l'Université Ferhat Abbas de Sétif (UFAS) a permis de créer une Licence Professionnelle en Environnement, dont le projet a déjà été accepté par le Haut Conseil Franco-Algérien Universitaire et de Recherche (HCFAUR). Cette licence, qui bénéficiera de la participation d'un certain nombre d'enseignants-chercheurs et chercheurs du réseau REALISE, devrait commencer en septembre 2008.

Le second semestre de cette licence comportera un stage de formation dans le milieu socio-économique algérien. Pour pouvoir identifier les besoins en professionnels de l'environnement des industries locales, une rencontre a été organisée. Philippe Turek, Professeur ULP et François Garin, Directeur du Laboratoire des Matériaux, Surfaces et Procédés pour la Catalyse et désigné par le Président de l'ULP en 2003 comme responsable de cette coopération se sont rendus pendant 4 jours à Sétif en février 2008 en compagnie de Monsieur Alain Vorburger, de la Chambre de Commerce et d'Industrie (CCI) de Colmar et animateur du Réseau des Eco-entreprises d'Alsace. Ils ont ainsi pu dialoguer avec un certain nombre d'acteurs socio-économiques de Sétif et ces derniers seront mis en contact avec les industriels alsaciens par l'intermédiaire de la CCI de Colmar.

Une délégation algérienne sera présente lors du forum du 23 septembre prochain (voir annonce ci-dessus).

L'enthousiasme généré par les succès rencontrés et les discussions de part et d'autre de la Méditerranée ont déjà donné naissance à un nouveau projet de master mention « matériaux » auquel participeront des chercheurs de REALISE.

### Troisième Université d'été EUCOR en sciences de l'environnement

La troisième Université d'été EUCOR\* en sciences de l'environnement se déroulera du 27 août au 6 septembre 2008 à Leuenberg près de Bâle sur le thème « Gestion durable des cycles de matières : pollutions anciennes, déchets, biomasse ». Ce sujet illustre un défi central pour la société contemporaine, à savoir la nécessité de concilier, durablement et au moyen de processus de transformation, le développement social et économique avec la préservation des ressources écologiques.

L'Université d'été s'adresse à un groupe pluridisciplinaire d'étudiants disposant tous d'une formation préalable. Sur fond de la problématique écologique, elle a trois objectifs principaux : informer sur l'articulation complexe des facteurs sociaux, écologiques et économiques à l'intérieur de la région « Rhin supérieur », améliorer leurs connaissances en ce qui concerne la situation trinationale particulière ainsi que les conséquences qui en découlent, et enfin élaborer des plans d'action en vue de résoudre des problèmes concrets.

Pour en savoir plus : <http://su08.eucor-uni.org>

\*EUCOR : Confédération Européenne des Universités du Rhin Supérieur

### REALISE et la formation permanente

L'Université Louis Pasteur, comme les autres établissements publics de recherche alsaciens, s'implique fortement dans des actions de formation permanente et offre chaque année un nombre important de stages dont certains concernent directement les thématiques environnementales.

Ainsi, comme chaque année, le Centre de Géochimie de la Surface a organisé, début avril 2008, une formation dédiée à l'utilisation des techniques d'analyses spectroscopiques qui s'appuient sur des équipements acquis par REALISE lors de la période 2003-2006. Ces techniques sont de plus en plus utilisées dans l'industrie, notamment pour l'analyse et le contrôle des rejets industriels dans l'environnement.

**REALISE**  
<http://realise.u-strasbg.fr>

Directeur de Publication : François Chabaux  
Rédaction : Marie - Ange Moser, Mireille Del Nero, Catherine Galindo, François Garin, Alain Kienemann, Marion Eternot, Laurence Renard, François Chabaux  
PAO : Marie - Ange Moser