



Programme d'impulsion « Environnement » de la Région de Bruxelles-capitale

La Région de Bruxelles-capitale soutient 6 projets de recherche dans le cadre du programme d'impulsion-Environnement qui a pour objectif de capitaliser sur l'excellence scientifique pour la transformer en activités économiques à Bruxelles.

L'ULB participe à l'ensemble des six projets et en coordonne 4 sur 6.

HOLOFLOW

Dans le domaine des sciences et des technologies de l'environnement, de nombreuses applications nécessitent une amélioration des techniques d'imagerie optique des particules microscopiques en solution (flocs bactériens, sédiments, contaminants solides, gouttelettes huileuses, microorganismes pathogènes, etc).

Le projet HOLOFLOW porte sur cette question de surveillance environnementale. Il est basé sur une nouvelle technologie de microscopie en holographie digitale développée et brevetée par l'ULB, pour le contrôle de la qualité de l'eau « on-line » et in situ. Ces nouveaux senseurs détecteront, visualiseront et quantifieront les particules dans un flux continu de fluide pour les applications « on-line » et in situ avec une précision accrue. Cette technologie utilise une source lumineuse partiellement cohérente qui permet d'obtenir des images de haute qualité et peu bruitées ainsi que des traitements informatiques plus performants.

Le but du projet HOLOFLOW est d'intégrer cette puissante technologie optique dans une instrumentation pour les analyses dans le domaine de l'environnement aquatique. Les chercheurs exploreront également activement de nouvelles applications prometteuses.

Coordinateur :

ULB - Microgravity Research Centre, Service de chimie physique, Faculté des sciences appliquées, Frank Dubois

Partenaires :

Service de traitement des eaux et pollution-Faculté des sciences appliquées ULB (Michel Verbanck)

Environmental Hydroacoustics Lab-Faculté des sciences appliquées ULB (Jean-Pierre Hermand)

Laboratory for Analytical and Environmental Chemistry-VUB (Filip Meysman).

GESZ

Vers un « bon état écologique » pour la rivière Senne: une réévaluation de la gestion des eaux usées à Bruxelles.

Les rivières contaminées par des eaux usées, comme la Senne à Bruxelles, reçoivent des charges importantes de matière organique, de sédiments, de polluants tels que les métaux et de micro-organisme pathogènes, avec des conséquences désastreuses pour l'écologie de la rivière et des risques sanitaires accrus pour la population. A Bruxelles, malgré de larges investissements dans la construction de stations d'épuration et de collecteurs d'eaux usées, la qualité de l'eau est toujours médiocre et nous sommes loin du « bon état écologique » exigé par la Directive Cadre Eaux Européenne (WFD2000) pour 2015. Une optimisation de la gestion des eaux usées de Bruxelles est donc indispensable mais ses interactions avec le statut écologique de la rivière sont complexes. L'objectif de ce projet est d'évaluer les effets de la gestion des eaux usées bruxelloises sur le fonctionnement écologique de la Senne, avec l'intention de fournir un bon avis d'expertise quant à l'optimisation de cette gestion. Un bon avis d'expertise ne peut cependant être fourni que par une bonne équipe d'experts disposant de bons outils analytiques et d'évaluation. Au cours de ce projet, des scientifiques des deux Universités de Bruxelles disposant d'expertises complémentaires en pollution des eaux (microbiologie, chimie et ingénierie environnementales, hydrologie) vont créer un consortium d'expert pour la consultance en problématique environnementale des milieux aquatiques. Les chercheurs développeront également des outils analytiques pour le monitoring de variables environnementales spécifiques avec un potentiel économique pour des PME Bruxelloises actives dans le domaine du monitoring.

Coordinateur :

VUB-Analytical and Environmental Chemistry, Natacha Brion et Willy Bayens

Partenaires :

Ecologie des Systèmes Aquatiques, Faculté des sciences, ULB (Pierre Servais)
Traitement des eaux et Pollution, Faculté des sciences appliquées, ULB (Michel Verbanck)
Hydrology and Hydraulic Engineering, VUB (Willy Bauwens)

OXEROM

Les micropolluants sont des substances organiques et inorganiques présentes à basse concentration dans l'environnement mais ayant néanmoins des conséquences néfastes pour les organismes vivants. A l'heure actuelle, le contrôle des sources et les technologies telles que les stations d'épuration classiques n'offrent que des barrières partielles ou inefficaces à ces contaminations. Le projet OXEROM vise à mettre au point une stratégie innovante pour l'élimination de trois micropolluants organiques typiques, le Nonylphénol (NP), le bisphénol A (BPA) et le Triclosan (TCS), utilisés dans une large gamme de produits d'utilisation quotidienne et présents en bout de course dans plusieurs matrices environnementales telles les rivières et effluents divers. Les laccases produites par les moisissures de la pourriture blanche du bois (WRF) sont particulièrement actives dans l'élimination du NP, du BPA, du TCS et d'autres polluants aromatiques. Le projet OXEROM vise à sélectionner des souches de WRF particulièrement efficaces pour la production de laccases, étudier les paramètres réactionnels en relation avec le NP, BPA et TCS, mettre au point des réacteurs adéquats pour la production de laccases, concevoir des réacteurs à l'échelle du laboratoire et évaluer des stratégies de mise à échelle des bioréacteurs pour l'élimination du NP, BPA et TCS en vue d'une extension vers une installation industrielle.

Coordinateur :

ULB-Service de Physiologie et Ecologie microbienne, Faculté des sciences, Michel Penninckx

Partenaires :

Transfers, Interfaces and Processes (TIPS), Chemical Engineering Unit, Faculté des sciences appliqués, ULB (Benoît Haut)

Unité de génie biologique, UCL (Spyridon Agathos).

GREENCOAT

L'objectif du projet GREENCOAT est de déposer par plasma atmosphérique des films sur des surfaces métalliques, utilisées dans le domaine de la construction, ayant des propriétés *multifonctionnelles* et ce tout en alliant le *respect de l'environnement* à une *production plus rationnelle*.

- *Propriétés multifonctionnelles* signifie que, pour chaque application, des propriétés différentes de la surface sont requises *simultanément* afin d'obtenir des performances optimales. A cet effet différentes chimies de films seront comparées avec des fonctionnalités différentes.

- *Respect de l'environnement* signifie non seulement l'élimination de solvants organiques et de produits toxiques (comme le chrome⁶⁺ ou les fluorures), mais aussi la réduction des coûts énergétiques. Ce but pourra être atteint par la co-déposition de couches organiques avec des nano-particules d'oxydes métalliques afin d'obtenir notamment des propriétés auto-réparatrices.

- *Production rationnelle* signifie que ce traitement de surface devrait combiner et remplacer les différentes étapes successives de nettoyage et activation du substrat, conversion et application du revêtement.

Deux types d'applications de revêtements dans le secteur de la construction seront pris en considération avec leurs propriétés fonctionnelles spécifiques :

- *Revêtements pour l'extérieur du bâtiment*: un "*primer*" assurant une bonne adhérence au substrat métallique mais aussi de la couche de finition, pour obtenir une excellente résistance à la corrosion (capacité auto-réparatrice par apport d'inhibiteurs).
- *Revêtements pour l'intérieur du bâtiment* : une couche de finition possédant des propriétés optiques spécifiques (aspect métallique, couleur, réflectivité,..) pouvant être prédéterminées par modélisation optique.

Le know-how ainsi accumulé pourra être utilisé pour le développement de revêtements dans d'autres domaines comme l'industrie automobile, l'aéronautique, l'emballage, l'électroménager, etc.

Coordinateur :

VUB-Faculteit Ingenieurswetenschappen, Département Materialen en Chemie, H.Terry

Partenaires :

Physical chemistry and polymer science, VUB (Bruno Van Mele)

High resolution NMR centre, VUB (Rudolph Willem)

Service de chimie analytique et des interfaces, Faculté des Sciences, ULB (François Reniers)

TEFRACEM

La gestion des déchets est devenue une des priorités de l'Union européenne en politique environnementale. La prévention, le recyclage et la récupération des déchets sont les principaux objectifs de l'Union ; la récupération énergétique reste la meilleure solution pour les déchets ne pouvant être évités ou recyclés alors que la mise en décharge est peu encouragée. Dans ce contexte, le projet TEFracem a pour but de valoriser les résidus de procédés thermiques dans des matériaux de construction : TEFracem prévoit de traiter les cendres volantes et les résidus d'épuration des fumées d'incinération d'ordures ménagères, normalement considérés comme déchets dangereux et de les ajouter à du ciment, comme liant hydraulique ou comme filler inerte tel que du sable ou de petits graviers.

Coordinateur :

ULB-Service BATir – Construction, architecture et urbanisme, Faculté des sciences appliquées – Stéphanie Staquet

Partenaires :

CREA-SURF, Faculté des sciences appliquées, ULB (Marc Degrez)
CRIC (Christian Pierre)

GASEPOC

Le concept même de développement durable fait aujourd'hui inévitablement appel, dans son volet lié à la production d'énergie, à la notion d'énergie renouvelable. A cet égard, la combustion de biogaz en général et de biométhane en particulier est intéressante tant par son aspect production d'énergie que par celui de la libération du méthane dans l'atmosphère. Par nature, le biogaz est de composition variable ; celle-ci doit donc être estimée le plus précisément possible et quasiment en continu, à l'entrée du brûleur et à la sortie de ce dernier afin d'ajuster au mieux les paramètres de combustion pour optimiser la récupération énergétique en minimisant l'impact environnemental. Le développement de capteurs, à même de quantifier le méthane et le dioxyde de carbone dans un premier temps et pouvant fonctionner dans les conditions de combustion d'un biogaz, fait l'objet de recherches interdisciplinaires menées dans le projet GASEPOC, tant dans une approche macroscopique que dans une étude au niveau microscopique, avec mise en application des méthodes de la nanotechnologie pour les cas les plus prometteurs.

Coordinateur :

ULB-Service de Chimie physique des matériaux/Catalyse-Tribologie, Faculté des sciences, Norbert Kruse

Partenaires :

Service de chimie physique et catalyse, Institut Meurice (Georges Jannes)
Laboratoire d'électronique et micro-électronique, UCL (Laurent Francis)