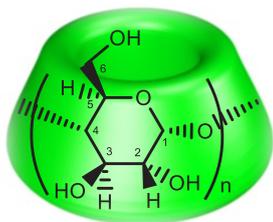


Equipe CASU : Catalyse et chimie supramoléculaire

AXES DE RECHERCHE / THEMATIQUES

Présentation de l'équipe

Les activités de recherche de l'équipe CASU se situent dans le domaine de la chimie durable, à l'interface de deux disciplines : la catalyse et la chimie supramoléculaire. Ces activités s'articulent autour de 4 grandes thématiques qui permettent l'expression des talents et compétences des enseignants-chercheurs (ECs) tout en favorisant les interactions entre eux. Chaque thématique est adossée à un groupe d'ECs : **les récepteurs moléculaires pour la catalyse organométallique** (Responsable : Pr. S. Tilloy), **les auto-assemblages supramoléculaires pour la catalyse** (Responsable : Pr. F. Hapiot), **les nanoparticules métalliques stabilisées par des récepteurs moléculaires** (Responsable: B. Léger) et **les matériaux pour la catalyse hétérogène** (Responsable: Pr. A. Ponchel). Chaque groupe a vocation à développer des systèmes catalytiques et des procédés chimiques respectueux de l'environnement. Ces systèmes catalytiques impliquent dans de nombreux cas l'utilisation

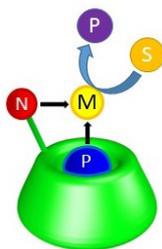


de cyclodextrines natives ou modifiées, polymérisées ou non. Les cyclodextrines natives sont des macrocycles constitués de 6, 7 ou 8 unités glucosiques pontées en α -(1-4). L'arrangement des unités est tel que la molécule a la forme d'un cône tronqué dont la surface externe est hydrophile alors que la cavité interne est hydrophobe. Cette structure leur confère

la capacité de former des composés d'inclusion ou des adduits avec diverses molécules organiques ou inorganiques. Les cyclodextrines peuvent être utilisées dans des systèmes biphasiques constitués d'une phase aqueuse et d'une phase organique non miscible pour améliorer le transfert de matière (agents de transfert de phase, tensioactifs auto-assemblés pouvant former des hydrogels ou non, particules colloïdales permettant la stabilisation d'émulsions (émulsions de Pickering)). Les cyclodextrines peuvent être également employées comme agents dispersants et/ou structurants (template) dans des procédés de synthèse de catalyseurs hétérogènes, sans obligatoirement se retrouver dans la composition finale de ces derniers (catalyseurs préparés par imprégnation, co-précipitation, voie sol-gel, réplique inverse, etc...). Dans ce cas, la cyclodextrine est éliminée pendant l'étape finale de préparation des matériaux par calcination ou carbonisation.

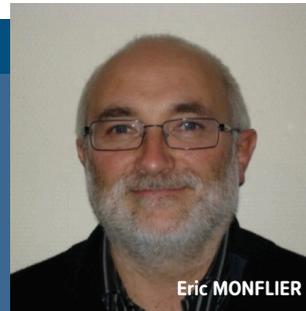
Politique scientifique

La politique scientifique de l'équipe CASU consiste à renforcer les connaissances acquises dans le domaine de la catalyse et de la chimie supramoléculaire et à faire émerger de nouveaux concepts en rupture avec les idées établies. L'interaction entre les groupes est à ce titre encouragée car elle constitue le moteur de l'innovation. C'est dans ce contexte que, parallèlement aux études menées sur les



MOT DU RESPONSABLE

L'équipe CASU est localisée à Lens et comprend 15 Enseignants-Chercheurs (4 Prs et 11 MCFs). Les thématiques de cette équipe sont pluridisciplinaires et regroupent des compétences en Catalyse Homogène, Catalyse Hétérogène, Chimie Supramoléculaire, Synthèse Organique et en Génie Chimique. 8 ECs relèvent de la Section 32, 5 de la Section 31 et 2 de la section 62. Elle a été créée ex nihilo en 1992 et n'a cessé de se développer depuis. L'équipe CASU bénéficie d'une reconnaissance nationale et internationale. Au cours de ces dernières années, elle a été invitée à donner des conférences dans des congrès internationaux majeurs dans le domaine de la Catalyse ou des Cyclodextrines. Elle entretient de nombreuses relations avec des groupes de recherche étrangers (Allemagne, Chine, Danemark, Espagne, Lituanie, Inde, Italie, Ukraine, Afrique du Sud). Elle participe activement aux programmes de recherche régionaux (CPER), nationaux (GDR, ANR) ou internationaux (PHC). Dans le cadre du programme « Investissements d'avenir », elle a été retenue pour faire partie de deux Instituts de Transition Energétique (ITE PIVERT et IFMAS).



Eric MONFLIER



Pr. Sébastien Tilloy - Récepteurs moléculaires pour la catalyse organométallique



Pr. Anne Ponchel - Matériaux pour la catalyse hétérogène



Dr. Bastien Léger - Nanoparticules métalliques pour la catalyse



Pr. Frédéric Hapiot - Auto-assemblages pour la catalyse

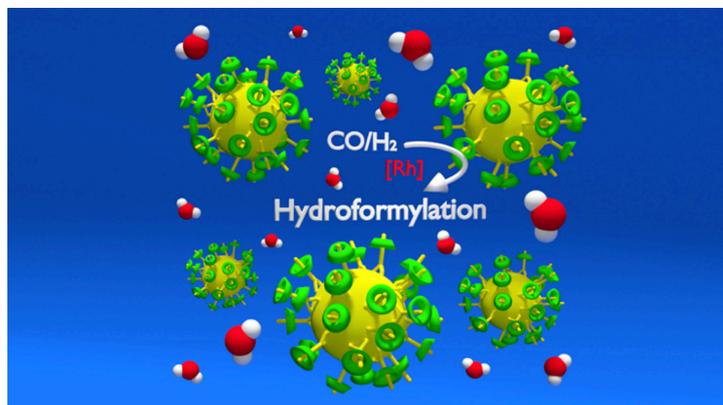
CHIFFRES CLES

- 15 enseignants-chercheurs
- 20 publications par an en moyenne
- 5 chapitres d'ouvrages sur la période 2013-2016
- 2 contrats ANR, 6 programmes ITE PIVERT et 4 programmes ITE IFMAS sur la période 2013-2016
- 4 brevets déposés sur la période 2013-2016

cyclodextrines, de nouveaux sujets connexes ont récemment émergé. Ainsi, les compétences de l'équipe CASU s'élargissent maintenant à la conception de catalyseurs homogènes et hétérogènes innovants pour la transformation catalytique de molécules bio-sourcées en milieux non conventionnels (gels, hydrogels, eutectiques profonds, catalyse sans solvant par mécanosynthèse). Les partenariats noués récemment entre l'équipe CASU et les ITE PIVERT et IFMAS permettent également de transférer les concepts élaborés au sein du laboratoire au stade pré-industriel. Cette évolution de la recherche fondamentale vers la recherche appliquée nourrit désormais le dynamisme et l'implication des enseignants-chercheurs de l'équipe CASU.

LES PROJETS PHARES DE L'EQUIPE

Les compétences de l'équipe CASU en glycochimie et lipochimie lui ont permis d'intégrer deux Instituts de Transition Energetique : l'ITE PIVERT (Picardie Innovations Végétales Enseignements et Recherches Technologiques – 247 M€) et l'ITE IFMAS (Institut Français des Matériaux AgroSourcés - 110 M€). Dans le cadre du programme de recherche GENESYS de l'ITE PIVERT, l'équipe CASU a développé un procédé d'hydroformylation en milieu auto-émulsifiant permettant

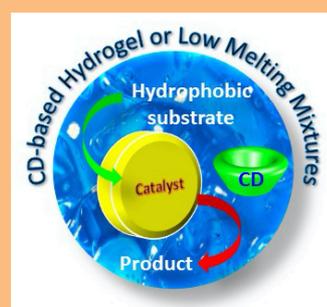


d'accéder à des triglycérides fonctionnalisés par des groupes formyles grâce aux outils de la chimie supramoléculaire. La réaction se déroule à l'interface d'un milieu biphasique constitué d'une phase organique contenant les triglycérides et d'une phase aqueuse dans laquelle est dissous le catalyseur organométallique. L'utilisation de cyclodextrines permet la reconnaissance moléculaire d'une des chaînes grasses des triglycérides pour former des complexes d'inclusion amphiphiles furtifs qui agissent comme tensioactifs à l'interface entre la phase organique contenant les triglycérides et la phase aqueuse contenant le catalyseur organométallique. En fin de réaction, la faible affinité entre les triglycérides hydroformylés et les cyclodextrines favorise la séparation de phases. Les produits de réaction sont ainsi facilement séparés du catalyseur organométallique qui peut alors être recyclé. (PCT/FR2014/052860 (7.11.2014), «Supramolecular emulsifiers in biphasic catalysis: the substrate drives its own transformation» T. Vanbésien, F. Hapiot, E. Monflier, ACS Catal. 2015, 5, 4288-4292).

QUELQUES TRAVAUX MAJEURS

A cyclodextrin dimer as a supramolecular reaction platform for aqueous organometallic catalysis

C. Blaszkiewicz, H. Bricout, E. Léonard, C. Len, D. Landy, C. Cézard, F. Djedaïni-Pilard, E. Monflier, S. Tilloy, Chem. Commun. 2013, 49, 6989-6991. DOI:10.1039/C3CC43647K



Low melting mixtures based on β -cyclodextrin derivatives and N,N' -dimethylurea as solvents for sustainable catalytic processes

F. Jérôme, M. Ferreira, H. Bricout, S. Manuel, E. Monflier, S. Tilloy, Green Chem., 2014, 16, 3876-3880. DOI: 10.1039/C4GC00591K

Ruthenium-containing β -cyclodextrin polymer globules for the catalytic hydrogenation of biomass-derived furanic compounds

R. Herbois, S. Noël, B. Léger, S. Tilloy, S. Manuel, A. Addad, B. Martel, A. Ponchel, E. Monflier, Green Chem. 2015, 17, 2444-2454. DOI: 10.1039/C5GC00005J

Rhodium-catalyzed one pot synthesis of hydroxymethylated triglycerides

T. Vanbésien, E. Monflier, F. Hapiot, Green Chem. 2016, 18, 6687-6694. DOI: 10.1039/C6GC02706G

Mesoporous $\text{RuO}_2/\text{TiO}_2$ composites prepared by cyclodextrin-assisted colloidal self-assembly: Towards efficient catalysts for the hydrogenation of methyl oleate

R. Bleta, S. Noel, A. Addad, A. Ponchel, E. Monflier, RSC Advances 2016, 6, 14570-14579. DOI: 10.1039/C5RA27161D

Cyclodextrin-cobalt (II) molecule-ion pairs as precursors to active $\text{Co}_3\text{O}_4/\text{ZrO}_2$ catalysts for the complete oxidation of formaldehyde: influence of the cobalt source

L. Bai, F. Wyrwalski, M. Safariamin, R. Bleta, J.F. Lamonier, C. Przybylski, E. Monflier, A. Ponchel, J. Catal. 2016, 34, 191-204. DOI: 10.1016/j.jcat.2016.07.006

CONTACTS

MONFLIER Eric

Université d'Artois

UCCS, Faculté des Sciences Jean Perrin

Rue Jean Souvraz, SP 18

62307 Lens Cédex, FRANCE

Téléphone : +33 (0)3.21.79.1772

E-mail : eric.monflier@univ-artois.fr

Web : http://www.uccs.univ-artois.fr/ericmonflier_fr.htm



UNITÉ DE CATALYSE ET CHIMIE DU SOLIDE - UMR CNRS 8181

Bât. C3, Cité Scientifique

Université de Lille 1

F-59655 Villeneuve d'Ascq Cedex

FRANCE

Web : <http://uccs.univ-lille1.fr>

Email: uccs-communication@univ-lille1.fr

UCCS-CASU-FR2017/v0

© 2017 UCCS - UMR CNRS 8181

