Juin 2015 n°48

PROCÉDIQUE

La revue annuelle de la SFGP

SFGP
SOCIETE FRANÇAISE DE GÉNIE DES PROCÉDÉS

La science des procédés face aux enjeux industriels et sociétaux

Membre de l'EFCE et de l'ESBES

EFCE

ESBES
European Society of Biochemical Engineering Sciences

La vie de l'Association

Les groupes thématiques (GT)

Les journées thématiques des GT

Les autres événements

Ce qui se prépare en 2015...

Sommaire

La vie de l'Association

3 Le regard du Président
4 Le rapport d'activité 2014
7 L' organigramme 2015 de la SFGP
8 Les membres français des WP et Sections de l'EFCE
11 Le congrès NICE 15

Les groupes thématiques (GT)

12 Les Groupes Thématiques (GT) et le Conseil Scientifique et Technique (CST) de la SFGP
21 Le tableau récapitulatif des GT

Les journées thématiques des GT

22-23 **Planification d'expériences,** 3 juin 2014, Cnam Rhône-Alpes, Lyon
24-25 **Initiation à la théorie COSMO,** 26 - 27 juin 2014, ENSIC-Nancy
26 **JTED 2014 : Journées Techniques Eau et Déchets : Instrumentation et Capteurs,** 30 septembre et 1er octobre 2014, INSA Toulouse
27 **Eco-conception et intensification des procédés séparatifs,** 3 octobre 2014, Lyon
28-29 XVe Journée **Cathala-Letort « Le génie des procédés au service de l'Usine du futur. Outils et démarches innovantes »,** 5 novembre 2014, Cnam-Paris
30 **Intensification des procédés liés aux polymères,** 4 décembre 2014, ENSAM Paris
31 **Thermodynamique des phases solides,** 8 décembre 2014, Ecole des Mines de Paris
32-33 **Produits de demain. Nanotechnologies** 29 janvier 2015, Lille
34-35 XVIe Journée **Cathala-Letort « Les nouvelles problématiques de la Sécurité industrielle »,** 8 avril 2015, INSA Rouen
36 **Ad/ab-sorption des gaz : thermodynamique et procédés,** 10 avril 2015, Clermont-Ferrand

Les autres évènements

37 **MEMPRO**, 9-11 avril 2014, Toulouse

Conférences **Cnam « Vous avez dit génie des procédés ? » :**

38 **Alimentation : quels défis pour l'ingénieur en procédés ?** 9 juillet 2014, Cnam Paris
39 **Deux problématiques de modélisation dynamique en génie des procédés**, 3 juin 2014, CCR Lyon
L'innovation « systématique» : La quête du Graal en Génie des Procédés et en Génie industriel ? 8 avril 2014, Cnam Paris
40 **Journée des Jeunes Chercheurs** UGéPE / GEPROC, 23 octobre 2014, Université de Mons
41 **MATÉRIAUX 2014**, 24-28 nov. 2014, Montpellier
42 **POLLUTEC 2014**, 2-5 déc. 2014, Lyon
43 **Recycling 2015**, 16-18 mars 2015, Metz
44 **STPMF 2015**, 8-10 avril 2015, Ecole des Mines de Nancy

A l'international

45 **14th EMSF,** 18-21 mai 2014, Marseille
46-47 **ISIC19,** 16-19 septembre 2014, Toulouse,
48 **10th ESBES + 6th IFIBioP,** 8-10 sept. 2014, Lille

Zoom

49 Interview de **Marie DEBACQ** (Cnam-Paris)
51 Interview de **Laure HÉLARD** (Profluid FIM)
53 **Nouveau master** Génie des procédés et bioprocédés **Univ. Paris-Saclay**
54 Interview de **Thierry STADLER** (pôle IAR)

Publications

56-57 Livres parus en 2014-2015
58 Collection « Récents progrès en génie des procédés » N° 105, 106, 107

Agenda

59 Journées thématiques des GT au 2e semestre 2015

Le regard du Président

Ce numéro 48 de PROCÉDIQUE que j'ai l'honneur de préfacer reflète le travail de tous les chercheurs et industriels qui contribuent au progrès du Génie des Procédés et à sa promotion, pour qu'il puisse aider à satisfaire les besoins de notre société et participer à son évolution.

La SFGP s'organise et se structure pour mobiliser l'énergie de tous et faciliter la collaboration entre les communautés académique et industrielle.
La composition de son Conseil d'Administration, répartie statutairement 50/50 entre académiques et industriels, témoigne de sa volonté de soutenir une base académique forte dont les travaux sont indispensables à la revitalisation de notre industrie. Cette mobilisation est visible au travers des nombreux comptes rendus et articles présentés dans ce numéro, je vous laisse les découvrir.

Le Conseil Scientifique et Technique (CST) et les Groupes Thématiques (GT)

Les 17 GT constituent la colonne vertébrale de notre Association :

- leurs travaux favorisent les échanges et un approfondissement des domaines concernés ;
- ils sont à l'origine de la plupart de nos manifestations.

Le pilotage du CST a été renforcé pour améliorer le suivi des activités des GT et la recherche de nouveaux thèmes. Le CST est l'écoute de ses membres et soutient leurs initiatives.

Au sortir de son congrès bisannuel qui s'est tenu à Lyon en 2013 et dont PROCÉDIQUE 2014 s'est fait l'écho du succès, notre Association s'est engagée dans deux activités majeures de nature absolument différente :

- les congrès **ECCE10, ECAB3, EPIC5,** regroupés sous le vocable « **NICE 15** », qui se tiendront du 27 septembre au 1er octobre 2015 à Nice ;
- les **Assises du Génie des Procédés**, qui auront lieu au premier semestre 2016.

Une SFGP tournée résolument vers l'Europe : NICE 15 qui sera l'évènement scientifique numéro 1 de l'année 2015

Les congrès ECCE10 de l'**EFCE** *(European Federation of Chemical Engineering)*, ECAB3 de l'**ESBES** *(European Society of Biochemical Engineering Sciences)* et EPIC5 sont dédiés au génie des procédés, aux biotechnologies et à l'intensification des procédés. La SFGP y tiendra son XVe congrès bisannuel. Le slogan de NICE 15 :

Chemical Engineering and Biochemical Engineering for a new sustainable process industry in Europe

affiche clairement la volonté de la SFGP d'apporter son concours à une nouvelle industrialisation et, pour la France, de freiner la perte de ses actifs industriels et de mettre en valeur sa Recherche et son Innovation.

NICE 15 s'est voulu dès le départ une manifestation résolument européenne où les dix-sept groupes thématiques de la SFGP travaillent en symbiose avec leurs collègues de l'EFCE et de l'ESBES. Nous récoltons les fruits d'années d'efforts et de présence forte auprès des instances européennes dont nous sommes membres.
NICE 15 se présente sous les meilleurs auspices ; la réception de 1700 propositions de communications provenant de 63 pays nous laisse espérer la venue de 2000 participants au Centre de congrès Nice Acropolis entièrement dédié à cet évènement.

La division *Biochemical Engineering* de la Société Américaine de Chimie (**ACS BIOT**), ainsi que le *Chemical Center for Process Safety* (CCPS) de l'**AIChE** *(American Institute of Chemical Engineers)* y seront également présents avec des programmes importants.

NICE 15 est une opportunité unique de connaître et partager les dernières avancées scientifiques à intégrer dans les stratégies de développement des produits, des procédés et des technologies de demain.

La SFGP face à son déploiement : les Assises du Génie des Procédés (en 2016)

NICE 15 va donner à notre Association un élan nouveau, une nouvelle dimension dont elle se doit de profiter. Ses responsables scientifiques ont jugé bon de réfléchir à l'avenir de la SFGP sous forme d'Assises pour déceler les disciplines contributives au développement du GP, montrer son importance dans l'industrie, participer à la consolidation de sa communauté, informer les décideurs aux niveaux régional et national de la place du Génie des Procédés en France et initier des programmes de recherche financés.

Ce numéro montre la diversité des domaines dans lesquels intervient le Génie des procédés. La SFGP se doit poursuivre son développement, collaborer avec les disciplines scientifiques et sociales, poursuivre et accentuer sa collaboration avec les industries de procédés, qu'elles soient de nature chimique ou biochimique.

Chers Adhérents, Chers Collègues, je me dois de remercier les membres du Conseil d'Administration pour leur confiance qui ne se dément pas, tous ceux, académiques et industriels, qui œuvrent pour que la SFGP continue à se développer ainsi que les bénévoles sans lesquels notre Association ne saurait exister.

Je vous donne rendez-vous à Nice !

Jean-Pierre DAL PONT

Le rapport d' activité 2014

L'activité de la SFGP a été très soutenue en 2014. Elle a été marquée par :

- la préparation du congrès « NICE 15 » : ECCE 10, ECAB 3, EPIC 5 et GP 2015 ;
- le congrès « LILLE 14 » : 10th ESBES et 6th IFIBIOP ;
- les nombreux évènements organisés par les groupes thématiques dont la XVe Journée de Prospective Cathala Letort sur les systèmes industriels et l'innovation.

1. Aspects administratifs

- **CA** à Paris les 26 mars, 17 septembre et 10 décembre 2014 à la Maison de la Chimie et 4 juin 2014 dans les locaux de la SCF rue Saint-Jacques.

Lors du CA du 10 décembre, après appel à candidatures pour l'organisation de **GP 2017**, 2 dossiers ont été déposés par Nancy et Nantes. Le Conseil d'Administration a décidé que GP 2017 sera organisé à **Nancy.** Le CNRS sera le porteur du projet via le LRGP, et PROGEPI sera le PCO de la manifestation.

- **AG ordinaire** le 4 juin 2014 à Paris dans les locaux de la SCF.

L'AG s'est tenue après le CA ; toutes les résolutions qui lui ont été soumises sont approuvées. **François ROUSSEAU**, responsable du pôle Substances et Procédés de l'INERIS, coopté par le CA du 26 mars, a été élu administrateur de la SFGP. Il remplace à ce poste Sébastien LIMOUSIN qui a quitté ses fonctions au sein de l'INERIS.

- **Communication**

---PROCÉDIQUE 2014 (Cécile-Anne NAUDIN)
Notre Bulletin (60 pages) a été routé en juillet; c'est un support de communication majeur fortement apprécié. Tirage : 1800 exemplaires.

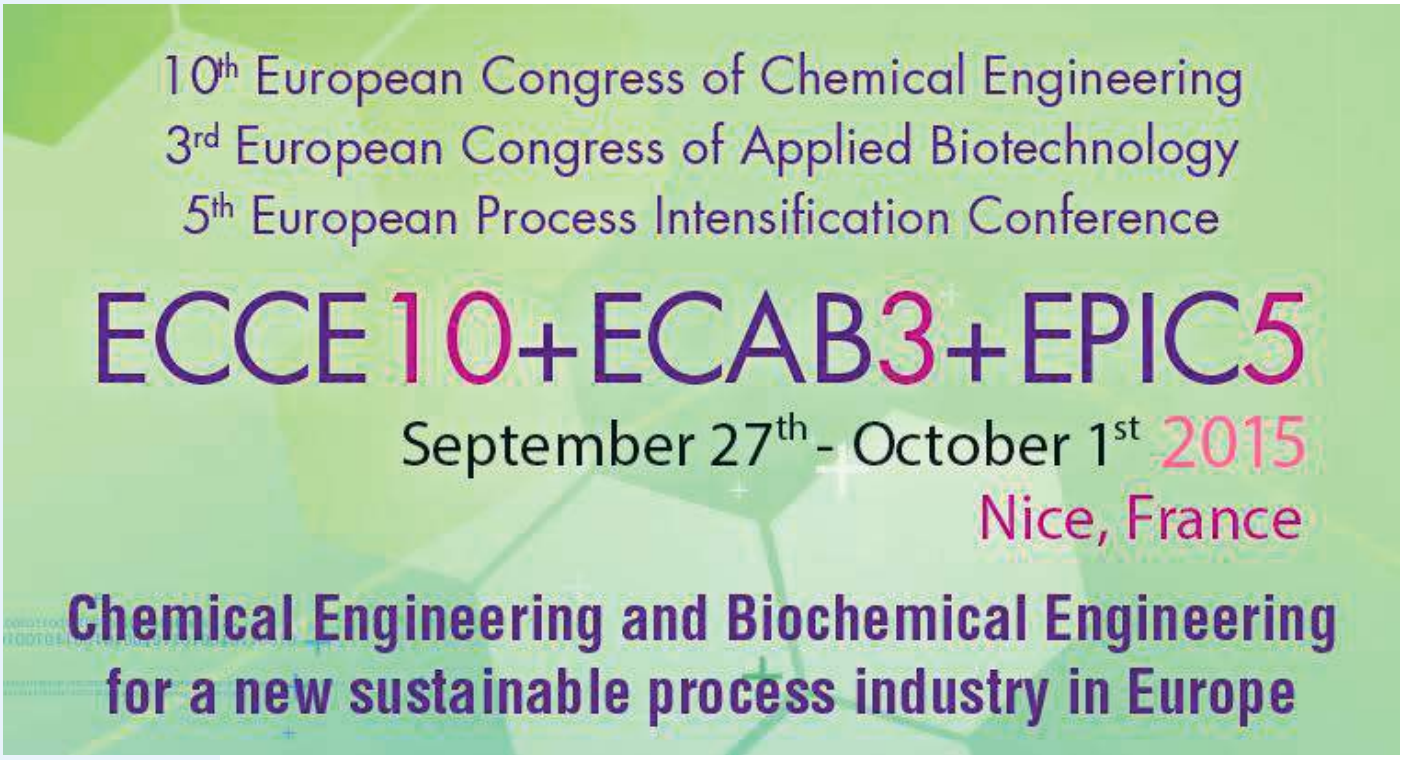
---Site INTERNET (Patrice MEHEUX - Catherine BEC)
Le nouveau site a été opérationnel début 2014. Il permet l'adhésion en ligne et une inscription en ligne aux manifestations organisées par la SFGP.

2. ECCE 10, ECAB 3, EPIC 5 et GP 2015 (Nice, 27 septembre - 1er octobre 2015)

L'organisation des congrès « NICE 15 » a demandé un travail considérable aux coordonnateurs du projet Martine POUX et Nicolas ROCHE. Jean-François JOLY a assisté Jean-Marc Le LANN *Chair* d'ECCE10 à partir du mois d'août.

Le début de l'année a été consacré :

- à organiser le management du projet et la coordination avec les différentes parties prenantes : les coordinateurs du projet, le PCO (Live ! by GLevents), la SFGP, les responsables de GT, les représentants des sociétés européennes EFCE et ESBES ;
- à constituer le Comité scientifique et le Comité d'organisation ;
- à impliquer le *Steering Committee* dans les décisions majeures ;



- à préparer l'appel à communications et organiser l'évaluation des résumés proposés ;
- à organiser les conférences plénières.

Une **réunion préparatoire** s'est tenue le 25 mars au Cnam - Paris avec la participation des responsables des GT de la SFGP et des WP (*Working Parties*) de l'EFCE et l'ESBES.

L'appel à communications a été lancé en septembre 2014 et clos fin février 2015 ; la notification aux auteurs (résumé accepté) en avril 2015 et la notification aux auteurs (communication orale, par affiche ou conférence) en mai 2015. Le programme sera en ligne en juin 2015.

3. Aspects scientifiques

Nota : Beaucoup d'informations, dont les comptes rendus des journées thématiques organisées par les GT, sont données dans ce numéro de PROCÉDIQUE ; ci-après figurent seulement quelques informations essentielles.

Conseil Scientifique et Technique (CST)
Michel SARDIN assisté de Xuan MEYER et Jack LEGRAND a réuni le CST le 23 janvier à l'USIC à Paris; 28 personnes étaient présentes.

Evènements 2014 animés par les Groupes Thématiques (GT),

- **Planification d'expériences**, GT « Informatique et procédés », 3 juin, Cnam Rhône-Alpes, Lyon.
- **Initiation à la théorie COSMO**, GdR Thermodyna mique Moléculaire et des Procédés du CNRS-INSIS et GT « Thermodynamique des Procédés », 26 et 27 juin, ENSIC-Nancy ;
- **JTED 2014 : Journées Techniques Eau et Déchets : Instrumentation et Capteurs**, GT « Traitement de l'air et de l'eau », 30 septembre et 1er octobre, INSA Toulouse ;
- **Eco-conception et intensification des procédés séparatifs**, Pôle de compétitivité TRIMATEC et GT « Procédés séparatifs », 3 octobre, CCIR - Lyon ;
- **XVe Journée Cathala-Letort « Le Génie des Procédés au service de l'usine du futur. Outils et démarches innovantes »**, GT « Ecosystèmes industriels » et GT « Innovation & Procédés », 5 novembre, Cnam-Paris ;
- **Intensification des procédés liés aux polymères**, GT « Génie de la polymérisation » et Groupe Français des Polymères, 4 décembre, ENSAM Paris ;
- **La thermodynamique des phases solides**, GT « Thermody namique des procédés », 8 décembre, Ecole des Mines de Paris.

Evènements animés par les groupes régionaux
UGéPÉ : **Journée des jeunes chercheurs de l'UGéPE-Nord de France et de l'Ecole Doctorale GEPROC**, 23 octobre, Université de Mons (Belgique)

GDP Ouest : à Nantes (18 avril), réunion organisée dans les locaux de l'IFSTTAR (Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux) qui a présenté ses activités « procédés » et quelques recherches significatives.

4. Coopérations avec d'autres organismes

GIFIC / Interchimie (Président Louis FÉLICITÉ, Administrateur SFGP).

IESF (ancien CNISF) : la SFGP en est membre.

Syntec-Ingénierie

Bonne coopération avec cette Fédération des sociétés d'ingénierie, représentée par Valentin HUEBER, sur l'efficacité des entreprises, la construction modulaire, le management de projet. Jean-Marc LE LANN, Michel ROYER, Jean-Pierre DAL PONT participent à ces activités.

Techniques de l'Ingénieur (Editions TI)

Une convention est signée dans le cadre d'un service « Questions / Réponses ». Cécile-Anne NAUDIN est la correspondante SFGP.

Fédération Française des Biotechnologies (FFBIOTech) Les statuts de cette association avaient été signés le 6 mai 2013 ; la SFGP y avait fortement contribué (Jean-Luc SIMON, Jack LEGRAND, Pascal DHULSTER, Jean-Pierre DAL PONT). Le décès le 6 mai 2014 de Daniel THOMAS, son Président Fondateur et homme de stature internationale, a fortement nui à son développement. Pierre MONSAN lui succède.

Pollutec 2014 à Lyon
Jean-Pierre DAL PONT et Patrice MÉHEUX ont tenu le premier stand entièrement SFGP. Patrice MÉHEUX a participé au forum « L'industrie durable et pérenne : outils et démarches ». Il est intervenu avec Elodie DEVERS (AXELERA) et Jean-François LUCAS (CETIAT) sur le thème « L'usine du futur ».

MEMPRO 5 (Toulouse, 8 au 10 avril 2014)
Pour mémoire, MEMPRO est le seul congrès en langue française dans le domaine des procédés membranaires dont le club Français des Membranes, CPE Lyon, l'ENSIC et la SFGP sont les membres fondateurs.
La cinquième édition du congrès MEMPRO a été organisée avec succès par le cluster Water Sensors and Membranes (WSM) : 158 participants dont 51 industriels (32%), 24 conférences orales (agro-alimentaire, bio-santé, chimie/énergie et eau/environnement).

Matériaux 2014 (Montpellier, 24-28 novembre 2014)
Ce cycle des conférences est l'une des actions de la Fédération Française des Matériaux (FFM) regroupant actuellement 28 Sociétés Savantes dont la SFGP.
Matériaux 2014 a réuni près de 1800 participants qui ont présenté près de 900 communications orales réparties en 19 colloques avec treize sessions parallèles journalières, et près de 600 communications par affiche.
L'exposition a rassemblé 75 exposants sur une surface de 550 m^2. Les stands présentaient, pour la plupart, des équipements et technologies de laboratoire.
La SFGP a été plus particulièrement impliquée dans le colloque Matériaux stratégiques, éléments rares et

recyclage (deux demi-journées, une vingtaine de communications orales et par affiche).

5. Affaires internationales

5-1 Rappels

EFCE *(European Federation of Chemical Engineering)*
Comptant 100 000 membres de 27 pays, elle a fêté ses 60 ans au congrès ECCE-9 à La Haye en mars 2013.
Martine POUX est Secrétaire *(Paris Office)*.
Jean-Marc LE LANN est entériné VP Scientifique lors de l'AGE du 3 février 2014 à Francfort pour un mandat de deux ans.
François NICOL est membre du *Board*.
Jean-Pierre DAL PONT est Secrétaire Général (Paris Office), poste statutaire.
Rafiq GANI en est le Président, il a succédé à Richard DARTON.
L'EFCE, qui n'a pas de statut légal à la date, deviendra une « *Charity* » de droit anglais en 2015. Ce changement est destiné à protéger légalement ses membres dirigeants.

ESBES *(European Society of BioChemical Engineering Sciences)*
Philippe JACQUES est Secrétaire *(Paris Office)*.
Jean-Pierre DAL PONT est Secrétaire Général *(Paris Office)*, poste statutaire
L'ESBES est un « *spin off* » de l'EFB *(European Federation of Biotechnology)* ; elle a été fondée lors du congrès ECAB2 à La Haye. Son Président est Guilherme FERREIRA (Portugal).

Pierre-Henri BIGEARD et Jean-Pierre DAL PONT sont membres du **WCEC** *(World Chemical Engineering Council)* qui s'est réuni le 30 mars à la Nouvelle-Orléans (USA) et le 5 octobre à Cartagène en Colombie.

5-2 Réunions statutaires EFCE

AGE à Francfort le 3 février
en présence de Martine POUX, Jean-Marc Le LANN, Jean-Pierre DAL PONT : présentation de « NICE 15 » et implication des WP et Sections de l'EFCE dans ECCE-10.

***Board Meeting* à Paris le 4 avril**
Début du travail concernant le passage de l'EFCE en « *Charity* ».

***Management Committee* à Francfort le 27 juin**
précédé la veille d'une réunion COM : Jean-Pierre DAL PONT est chargé d'une enquête « *Manufacturing* » au sein de l'EFCE.

***Board Meeting* et AGE à Prague le 23 août** pendant le CHISA
Martine POUX, Jean-Marc Le LANN, François NICOL, Jean-Pierre DAL PONT sont présents.
Le 24 août, Jean-Marc Le LANN réunit les *Chairs* des WP et Sections de l'EFCE ;
Martine POUX fait la promotion de « NICE 15 ».

5-3 Réunions statutaires ESBES

Le *Board* s'est réuni à Paris le 14 février et à Lille le 7 septembre, avant le congrès 10th ESBES.

5-4 Evènements EFCE avec implication de la SFGP

EMSF 2014 *(14th European Meeting on Supercritical Fluids)* à Marseille, 18-21 mai.

CHISA 2014 à Prague du 23 au 27 août
50 Français participaient à ce congrès.
Réunion de la *WP* « *Process Intensification* » (Jean-Pierre BRUNELLE et al.).

ISIC19 *(International Symposium on Industrial Crystallization)*, Toulouse, 16-19 septembre, *WP* « *Crystallization* » de l'EFCE.

5.5 Evènement ESBES avec implication SFGP

Le **10th European Symposium of BioChemical Engineering Sciences**, Lille, 7-10 septembre, était supporté par l'Université Lille 1, l'Université Blaise Pascal de Clermont-Ferrand, Gembloux Agro Bio Tech - Université de Liège et la SFGP. Philippe JACQUES était le chef du projet de cette manifestation « LILLE 14 » qui a aussi accueilli **IFIBiop**, 6th *International Forum on Industrial Bioprocesses*, autre manifestation mondiale de biotechnologie, fondée et dirigée par Gilles DUSSAP. Plus de 500 chercheurs de 59 nationalités étaient présents.

6. Autres manifestations

Maroc
Jean-Pierre DAL PONT, Jean-Claude CHARPENTIER et Jack LEGRAND sont intervenus au **IXe congrès franco-marocain du génie des procédés**, Agadir, 28-30 avril.

Chine
A la demande de Reed Expo (Pollutec), Jean-Pierre DAL PONT est intervenu sur l'usine du futur au **congrès SINOPHARM**, Chengdu (Sichuan), 19-23 mai. Alain GRIOT, du ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie, participait à cette mission.

SFGP
SOCIETE FRANÇAISE DE GÉNIE DES PROCÉDÉS

Jean-Pierre DAL PONT
Président

Patrice MÉHEUX
Trésorier

L' organigramme de la SFGP en 2015

La gouvernance de la SFGP repose sur un **Bureau, un Conseil d'Administration et un Comité Opérationnel (COMOP)**.
Les membres du Conseil d'Administration et du Bureau proviennent du monde industriel et du milieu académique, conformément à la mission de la SFGP.
Le **Conseil Scientifique et Technique (CST)** est l'organe statutaire scientifique de la SFGP. Il coordonne les GT (Groupes Thématiques) organes moteurs de réflexion (*think tank*).

Le Bureau et le COMOP

Président : + * **Jean-Pierre DAL PONT,** Ancien Vice-Président Industriel Rhône-Poulenc Rhodia Asie Pacifique

Vice-Président scientifique : + * **Joël BERTRAND,** Conseiller spécial du CNRS

Vice-Président industriel : + * **Bernard SAULNIER,** Direction Scientifique, R & D, Air Liquide

Trésorier : + * **Patrice MÉHEUX,** Consultant

Secrétaire général : + * **François NICOL,** Directeur du département Génie des Procédés, Veolia Recherche & Innovation

Président du CST : + * **Michel SARDIN,** Professeur émérite, Université de Lorraine

Vice-Présidents du CST : + * **Jack LEGRAND,** Directeur du GEPEA-CNRS Nantes/Saint-Nazaire

* **Xuan MEYER,** ENSIACET, Laboratoire de Génie Chimique de Toulouse

Déléguée Générale : * **Catherine BEC**

Déléguée Général Adjointe : * **Cécile-Anne NAUDIN,** en charge de Procédique

Conseiller : * **Jean-François JOLY,** Directeur Expert, IFP Energies Nouvelles

Chargée de communication : * **Martine POUX,** Laboratoire de Génie Chimique de Toulouse

\+ Membre du Bureau

* Membre du COMOP

Le Conseil d' Administration

Marc AUROUSSEAU, Président du CODEGEPRA
Sylvie BAIG, Responsable scientifique Innovation, Suez Degrémont
Laurent BASEILHAC, Directeur des procédés, ARKEMA
Joël BERTRAND, Conseiller spécial du CNRS
Béatrice BISCANS, Directrice du LGC Toulouse
Jacques BOUSQUET, Président du CST 2001-2007
Jean-Pierre BRUNELLE, Directeur Innovation & Procédés, Groupe Solvay
Christian CASSE, Directeur Recherche & Développement, Hutchinson
Jean-Claude CHARPENTIER, Directeur Scientifique Emérite CNRS (LRGP - ENSIC)
Philippe CHARREAU, Vice-Président iCMC New Products Program, R&D Industrial Affairs - Sanofi
Jean-Pierre DAL PONT, Ancien Vice-Président Industriel Rhône Poulenc / Rhodia Asie Pacifique
Laurent FALK, Directeur du Laboratoire Réactions et Génie des Procédés (CNRS) Nancy
Louis FÉLICITÉ, Président GIFIC / Interchimie
Jérôme GOSSET, Directeur des Recherches, Hydro-Québec
Pierre GUIGON, Laboratoire Génie Chimique, UTC Compiègne, Professeur émérite
Jean-François JOLY, Directeur Expert, IFP Energies Nouvelles
Jack LEGRAND, Directeur du GEPEA – CNRS Nantes / Saint-Nazaire
Jean-Marc LE LANN, Directeur de l'ENSIACET
Didier MAYER, Directeur du Département CEP, MINES ParisTech
Patrice MÉHEUX, Consultant
François NICOL, Directeur du Département Génie des Procédés, Veolia Recherche et Innovation
Nicolas ROCHE, Professeur, Laboratoire M2P2, UMR CNRS, Université Paul Cézanne, Aix-Marseille
François ROUSSEAU, Responsable du pôle Substances et Procédés, INERIS
Michel SARDIN, Professeur émérite, Université de Lorraine
Stéphane SARRADE, Directeur de Recherche et Chef du Département Physico-chimie, CEA Saclay
Bernard SAULNIER, Direction scientifique R&D, Air Liquide
Alain STORCK, Président UTC, Professeur
Gilles TRYSTRAM, Directeur Général d'AgroParisTech
Charles YACONO, Scientific Manager for Process Engineering and Catalysis, Total

Membres de droit :

Jacques CHEYLAN, Président 2001-2005
Jean DECAURE, Président 1993-2001
Gilbert GAILLARD, Président 1988-1993
Jean-Pierre SOUFFLET, Président 2005-2009

Collaborateurs bénévoles :

Michel ROYER, Geneviève ROQUES, Jean-Claude TOUCAS

- Le Conseil d'Administration a été élu par l'AG du 14/05/2013.
- Le Président et le Bureau ont été réélus le 12/12/2013.
- Le nouveau CST a été adopté le 26 mars 2014

Les membres français des WP et Sections de l'EFCE

EFCE WORKING PARTIES (WP)	MEMBRES FRANÇAIS	PRÉSIDENT
WP Agglomeration	**Pr Pierre Guigon** Université de Technologie de Compiègne pierre.guigon@utc.fr	**Pr Stefan Heinrich** (provisional) Hamburg/Allemagne stefan.heinrich@tuhh.de
WP Characterization of Particulate Systems	**Dr Martin Morgeneyer** Université technologique de Compiègne martin.morgeneyer@utc.fr	**Dr Michael Schäfer** Ludwigshafen/Allemagne michael.schaefer@basf.com
WP Chemical Reaction Engineering	**Dr J-François Joly** IFPEN - Solaize jean-francois.joly@ifpen.fr **Dr Laurent Falk** LRGP - Université de Lorraine - CNRS laurent.falk@univ-lorraine.fr	**Pr Guy Marin** Gent/Belgique guy.marin@UGent.be
WP Comminution and Classification	**Dr Alain Chamayou** Ecole des Mines - Albi Alain.chamayou@mines-albi.fr	**Pr Arno Kwade** Braunschweig/Allemagne a.kwade@tu-braunschweig.de
WP Computer Aided Process Engineering	**Pr Xavier Joulia** ENSIACET-LGC – Toulouse xavier.joulia@ensiacet.fr **Pr Jean-Marc Le Lann** (guest member) ENSIACET-LGC- Toulouse jeanmarc.lelann@ensiacet.fr **Pr Christian Jallut** (guest member) LAGEP- Lyon jallut@lagep.cpe.fr	**Pr Jiri Klemes** Veszprém/Hongrie klemes@cpi.uni-pannon.hu
WP Crystallization	**Dr Philippe Carvin** Solvay, Centre de Recherche de Lyon-Saint Fons philippe.carvin@solvay.com **Dr Béatrice Biscans** LGC, Toulouse/France beatrice.biscans@ensiacet.fr	**Pr Marco Mazzotti** ETH Zurich/Suisse marco.mazzotti@ipe.mavt.ethz.ch
WP Drying	**Pr Julien Andrieu** LAGEP, Lyon andrieu@lagep.univ-lyon1.fr **Dr Catherine Bonazzi** INA PG - INRA – Agro ParisTech catherine.bonazzi@agroparistech.fr	**Pr Istvan Farkas**, Godollo/Hongrie farkas.istvan@gek.szie.hu
WP Education	**Pr Jean-Marc Le Lann** ENSIACET- INP - Toulouse jeanmarc.lelann@ensiacet.fr **Dr Eric Schaer** ENSIC – INPL - Nancy schaer@univ-lorraine.fr	**Dr Martin J. Pitt** Sheffield/UK m.j.pitt@sheffield.ac.uk
WP Electrochemical Engineering	**Pr François Lapicque** LRGP, ENSIC, Nancy francois.lapicque@univ-lorraine.fr **Pr Alain Bergel** (guest member) LGC - Toulouse alain.bergel@ensiacet.fr **Pr Karine Groenen-Serrano** LGC – Toulouse serrano@chimie.ups-tlse.fr **Dr Charles Delacourt** (guest member) Laboratoire de Réactivité et de Chimie des Solides, Amiens charles.delacourt@u-picardie.fr	**Pr Manuel A. Rodrigo** Ciudad Real/Espagne manuel.rodrigo@uclm.es

WP Fluid Separation	**Pr Michel Meyer** ENSIACET-LGC – Toulouse Michel.Meyer@ensiacet.fr	**Pr Elisabetta Brunazzi** Pisa/Italy e.brunazzi@diccism.unipi.it
WP High Pressure Technology	**Pr Elisabeth Badens** Laboratoire M2P2, Marseille elisabeth.badens@univ-amu.fr **Pr Dr Jacques Fages,** Ecole des Mines d'Albi-Carmaux, Albi jacques.fages@enstimac.fr	**Pr Eberhard Schlücker** Erlangen/Allemagne sekretariat@ipat.uni-erlangen.de
WP Loss Prevention and Safety Promotion	**Pr André Laurent** LRGP – Nancy andre.laurent@univ-lorraine.fr	**Ir. Eddy De Rademaeker** Schilde/Belgique pmi.edr@skynet.be
WP Mechanics of Particulate Solids	**Dr Thierry Destoop** NEU International Process destoop@neu-process.com **Dr Martin Morgeneyer** Université technologique de Compiègne martin.morgeneyer@utc.fr	**Pr Alvaro Ramirez Gomez** Madrid/Spain Alvaro.Ramirez@upm.es
WP Mixing	**Joel Bertrand** CNRS , Paris joel.bertrand@cnrs-dir.fr **Joelle Aubin** (secretary) Laboratoire de Génie Chimique Toulouse Toulouse joelle.aubin@ensiacet.fr **Martine Poux** (guest member) Laboratoire de Génie Chimique, Toulouse martine.poux@ensiacet.fr	**Pr Jerzy Baldyga** Varsovie/Pologne j.baldyga@ichip.pw.edu.pl
WP Multiphase Fluid Flow	**Pr Christophe Gourdon** ENSIACET-LGC-Toulouse christophe.gourdon@ensiacet.fr **Dr Frederic Augier** IFP Energies nouvelles, Solaize frederic.augier@ifpen.f	**Pr Alfredo Soldati** Udine/Italie soldati@uniud.it
WP Polymer Reaction Engineering	**Pr Timothy McKenna** C2P2-CPE, Lyon mckenna@cpe.fr **Pr Dr Alain Durand** ENSIC – LCPM, Nancy alain.durand@univ-lorraine.fr **Matthieu Helft** (guest member) Rhodia Polyamide – St Fons matthieu.helft@eu.rhodia.com **Dr Cornélius Schrauwen** (guest member) LSGC-CNRS – Nancy cornelius.schrauwen@univ-lorraine.fr	**Pr Markus Busch** Darmstadt/Allemagne wppre@chemie.tu-darmstadt.de
WP Process Intensification	**Dr Jean-Pierre Brunelle** Solvay - Aubervilliers jean-pierre.brunelle@solvay.com **Pr Michel Cabassud** Laboratoire de Génie Chimique - Toulouse michel.cabassud@ensiacet.fr	**Pr Tom Van Gerven** Leuven / Belgique tom.vangerven@cit.kuleuven.be

EFCE WORKING PARTIES (WP)	MEMBRES FRANÇAIS	PRÉSIDENT
WP Static Electricity in Industry	**Pr Gérard Touchard** Génie Electrique et Mécanique des Fluides (GEMF) – Poitiers gerard.touchard@lea.univ-poitiers.fr **Pr Philippe Molinié** (guest member) Supelec, Paris philippe.molinie@supelec.fr	**Pr Istvan Berta** Budapest/Hongrie berta.istvan@vet.bme.hu
WP Thermodynamics and Transport Properties	**Pr Jean-Noel Jaubert**, Ecole Nationale Supérieure de Géologie, Nancy jean-noel.jaubert@univ-lorraine.fr	**Dr Jean-Charles de Hemptinne**, IFP Energies Nouvelles, j-charles.de-hemptinne@ifpen.fr

EFCE SECTIONS	MEMBRES FRANÇAIS	PRÉSIDENT
Section Product Design and Engineering	**Pr Jean-Claude Charpentier** LRGP – Nancy jean-claude.charpentier@univ-lorraine.fr **Dr Martin Morgeneyer** Université technologique de Compiègne martin.morgeneyer@utc.fr	**Dr Jens Uhlemann** Leverkusen / Allemagne jens.uhlemann@bayer.com
Section Food	**Pr Gilles Trystram** AgroParisTech – Paris gilles.trystram@agroparistech.fr	**Pr Dietrich Knorr** Berlin, Allemagne dietrich.knorr@tu-berlin.de
Section Sustainability	**Dr Sébastien Leveneur** LSPC - INSA – Rouen sebastien.leveneur@insa-rouen.fr	**Dr Adisa Azapagic** Manchester, UK adisa.azapagic@manchester.ac.uk **Pr Michael Narodoslawsky** Graz, Autriche narodoslawsky@tugraz.at
Section Membrane Engineering	**Pr Roger Benaim** **Pr Corinne Cabassud** **Pr Emilie Carretier** **Dr Christel Causserand** **Dr Catherine Charcosset** **Pr Eric Favre** **Dr Samuel Heng** **Dr Francis Luck** **Pr Philippe Moulin** **Dr Carlos Muvdi Nova** **Dr Marc Pera Titus** **Dr Michel Pineri** **Pr Gilbert Rios** **Dr Christelle Wisniewski** **Dr Yvan Wyart**	**Pr Enrico Drioli** Arcavacata di Rende, Italie e.drioli@itm.cnr.it
EXECUTIVE BOARD	**Jean-Pierre Dal Pont** (EFCE Paris Office) SFGP, Paris del.gen@sfgp.asso.fr **Pr Jean-Marc Le Lann** (EFCE Scientific VP) ENSIACET, Toulouse Jeanmarc.lelann@ensiacet.fr **François Nicol** VEOLIA, Limay francois.nicol@veolia.com **Martine Poux** (EFCE Paris Office) Laboratoire de Génie Chimique, Toulouse martine.poux@ensiacet.fr **Pr Gabriel Wild** ENSIC, LRGP Nancy gabriel.wild@univ-lorraine.fr	EFCE SFGP SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE GÉNIE DES PROCÉDÉS
ESBES (European Society of Biochemical Engineering Science)	**Jean-Pierre Dal Pont (ESBES Paris Office)** SFGP, Paris SFGP, Paris **Pr Philippe Jacques** Polytech-Lill Villeneuve d'Asq Philippe.Jacques@polytech-lille.fr	**Pr Guilherme N.M. Ferreira,** Faro, Portugal gferrei@ualg.pt

Informations données par le Secretariat de l'EFCE (bureau de Francfort) – mai 2015

NICE 15, en septembre, le plus grand évènement scientifique européen en Génie des procédés et des bioprocédés !

Le prochain congrès de la SFGP revêtira une nouvelle dimension, une dimension internationale, puisqu'il sera intégré à un ensemble d'événements scientifiques qui se tiendront **à Nice du 27 septembre au 1er octobre 2015.**

Avec 1700 contributions soumises, l'union des trois congrès majeurs :

- le 10ème Congrès Européen de Génie Chimique (*European Congress of Chemical Engineering*) **ECCE10**,
- le 3ème Congrès Européen de Biotechnologie Appliquée (*European Congress of Applied Biotechnology*) **ECAB3**,
- le 5ème Congrès Européen d'Intensification des Procédés (*European Process Intensification Conference*) **EPIC5**,

avec bien entendu le **15ème congrès de la SFGP**, sera bel et bien LA rencontre scientifique de l'année en Europe, à ne manquer sous aucun prétexte.

Autour du slogan «***Chemical Engineering and Biochemical Engineering for a new sustainable process industry in Europe***», les sessions scientifiques déclineront tous les aspects du génie des procédés et des bioprocédés.

Les coordonnateurs ont innové en s'appuyant fortement sur les responsables des groupes thématiques de la **SFGP** et sur les chairmen des Working Parties de l'**EFCE** pour la mise en place de la partie scientifique.

L'**ESBES** (*European Society of Biochemical Engineering Sciences*), la division *Biochemical Engineering* de l'*American Chemical Society* (**ACS BIOT**), le *Chemical Center for Process Safety* (**CCPS**) de l'AIChE (*American Institute of Chemical Engineers*) et l'**EPSC** (*European Process Safety Center*) sont aussi impliqués pour la préparation d'un programme attractif à travers divers symposia, workshops, sessions scientifiques.

Les interventions en conférence plénière de personnalités scientifiques de renommée internationale, experts dans leur domaine, se déclineront tout au long des 5 jours de congrès :

- **Ken Alston**- CEO, President Consulting and Education Services, McDonough Braungart Design Chemistry (MBDC) - USA
- **Philippe Charreau** - Vice President, iCMC New Products Program, R&D - Industrial Affairs Sanofi - France ;
- **Christodoulos A. Floudas** - Director, Texas A&M Energy Institute, Erle Nye '59 Chair Professor for Engineering Excellence, Texas A&M University - USA ;
- **François Kalaydjian** - Deputy Director, Resources technical Business Unit - IFPEN - France ;
- **Wilfried Seyfert** - Senior Vice President Chemical & Process Engineering - BASF - Germany ;
- **Gerhard Wagner** - Director of Biotechnology Center - DSM - The Netherlands.

www.ecce2015.eu

A noter aussi l'organisation de **quatre workshops** dédiés à la formation, à l'ingénierie des procédés électrochimiques, au traitement des eaux et à la sécurité des procédés, ainsi que **cinq symposia** :

- 3rd *Symposium on Thermodynamics : Industrials use of Thermodynamics,*
- *5th Symposium on Product Design and Engineering,*
- *2nd Symposium on Sustainability : Sustainable Management of Natural Resources,*
- *2nd Symposium of the European Academy of Food Engineering,*
- *3rd Symposium on Handling and Hazards of Particulate Materials in Industry (HANHAZ).*

Une attention particulière est apportée à l'organisation d'évènements originaux, attractifs, ludiques mais aussi scientifiques, **à l'intention des étudiants**, et qui incluent :

- ***Student Quiz*** suivi d'une soirée de type happy hour ;
- ***My PhD is a Masterpiece :*** une variation originale d'un concept désormais bien connu, ma thèse en 180 secondes ;
- ***Meet your Idol :*** rencontre avec des grands noms du génie des procédés (de différentes thématiques) autour d'un petit déjeuner informel ;
- ***Jobs Forum :*** échanges et prises de contact entre doctorants et industriels.

L' espace « **exposition** » dédié aux entreprises, clusters et associations désirant montrer leurs produits et leur expertise s'étoffe. A ce jour, BASF (Gold Sponsor), Solvay, CEFIC, IFPEN, Total, Novo Nordisk, CEA, Trimatec et bien d'autres sociétés ont d'ores et déjà répondu présents en devenant partenaires et exposants à Nice.

Vous l'aurez compris, c'est bien un événement de grande envergure et de grande qualité qui se prépare, le rendez-vous incontournable de l'année !

Martine POUX
Coordinatrice générale- Université de Toulouse

Nicolas ROCHE
Coordinateur- Université Aix-Marseille

Les Groupes Thématiques (GT) de la SFGP et le Conseil Scientifique et Technique (CST)

Extrait de la Charte des GT et du CST : « Les Groupes Thématiques (GT) constituent l'espace de réflexion scientifique de la SFGP. Ils développent son image en contribuant aux progrès scientifiques et technologiques dans le champ du Génie des Procédés. » … « Le Conseil Scientifique et Technique (CST) est l'organe scientifique statutaire de la SFGP. Le CST contribue à la définition des orientations scientifiques et techniques de l'Association et coordonne l'activité interne et externe de ses membres. »

Le CST a tenu sa réunion annuelle le 30 janvier 2015. Cette année, celle-ci a été élargie aux membres du Comité d'Orientation Stratégique (COS), à des membres du Conseil d'Administration (CA), aux coordinateurs des congrès ECCE10 - ECAB3 - EPIC5, Martine Poux et Nicolas Roche, ainsi qu'aux membres français des *WP (Working Parties)* de l'EFCE. Au total 29 personnes étaient présentes, ce qui a permis une large information mutuelle. 13 GT sur 17 étaient représentés, 4 étaient excusés mais avaient envoyé leur contribution, ce qui a permis d'avoir une vision globale de l'activité scientifique de la SFGP.

La réunion a été consacrée au bilan d'activités des 17 groupes de travail de la SFGP, et aussi à l'articulation du CST de la SFGP avec les membres français des WP de l'EFCE, à l'avancée de la préparation du congrès NICE 15 et à une discussion sur le projet d'Assises du Génie des Procédés. Au cours des questions diverses, la question de la communication a été abordée.

Depuis un an, le CST est animé par un Bureau composé de Michel Sardin, Professeur émérite à l'ENSIC, Xuan Meyer, professeur à l'ENSIACET, et de Jack Legrand, Professeur, Directeur du laboratoire GEPEA de Nantes. Il se réunit tous les 15 jours par visioconférence. La proposition a été faite au CST d'y associer le président du COS (*Jérôme Gosset*). Michel Sardin a annoncé la fin de son mandat après le congrès ECCE10. Le suivi des activités des différents GT a été réparti au sein de ce Bureau.

1. Articulation SFGP et membres français des WP de l'EFCE (Xuan Meyer)

Xuan Meyer a présenté les résultats de l'enquête adressée aux représentants de la SFGP aux *Working Parties* ou *Sections* de l'EFCE. Les représentants français dans les WP ou Sections présents à la réunion ont apporté quelques informations concernant la WP à laquelle ils participent (membres, activités de la WP). Une remarque générale : la politique scientifique de la SFGP est plus dynamique que celle de l'EFCE avec la possibilité de créer et faire disparaitre des GT.

Pour ce qui est des relations WP EFCE – CST SFGP, des pistes d'amélioration ont été relevées:

- établir une feuille de mission des représentants SFGP ;
- définir la durée de la mission pour garder du lien avec le GT ;
- disposer d'une procédure de nomination : proposition des GT de la SFGP ;
- insérer les réunions des WP de l'EFCE dans le calendrier des évènements de la SFGP ;
- diffuser les CR des réunions des WP via le CST de la SFGP ;
- la section *Sustainability* recouvrant beaucoup de champs thématiques, ne serait-il pas judicieux de la décliner en plusieurs sous-groupes ?
- Quel travail commun peut être mis en œuvre entre l'EFCE et la SFGP ? définir une procédure d'échange.

Tous ces points font actuellement l'objet d'une discussion en COMOP afin de prioriser les actions.

2. Avancée de la préparation de NICE 15 : informations et premiers retours (Martine Poux)

Lorsque paraîtra cet article, NICE 15, ses 3 congrès et ses 5 symposiums, seront dans leur phase d'organisation finale.

Au cours de la réunion du 30 janvier ont été abordés les rôles des *Topic Managers* : *reviewing* des résumés d'une page, gestion des *reviewers* avec le *scientific chair,* coordination des *topic managers* pour faire remonter une information unique au *chair* et au coordonnateur, sélection des communications orales - posters – keynotes, selon les recommandations du *chair* et validation finale par le *scientific chair*, et enfin construction du programme scientifique. Le 26 juin le programme final devrait être disponible.

Un rappel a été fait sur les événements pour les étudiants : *Student games - junior quizz, Draw you PhD work, Meet your Hero* et *Jobs Forum.*

3. La discussion générale en fin de réunion a porté sur :

- **l'évolution du nombre de GT** : après discussion il a été décidé de maintenir les GT existants en l'état avec un suivi attentif par le Bureau de ceux qui ont des difficultés d'organisation et de fonctionnement ;
- **le projet d'Assises du Génie des Procédés :** l'idée est d'organiser en dehors du congrès bisannuel une réflexion sur la place du GP dans les stratégies locales et nationales de la recherche, du développement et de l'innovation. Laurent Falk a fait part de ses idées du contenu de ces assises autour des problématiques du GP et des Services, de la fonctionnalité des produits, et des nouvelles techniques de fabrication « additives ». Il est proposé de s'inspirer des conclusions de l'ARP FUTURPROD et du rapport sur l'avenir du GP réalisé par l'INSIS (cf. récent AMI de l'INSIS). Jérôme Gosset a proposé que le concept d' « Assises » ne soit pas décliné d'une manière traditionnelle, afin de répondre au mieux aux attentes des industriels et de les attirer vers des réunions tournées vers l'action et l'innovation. Aussi la réflexion sur l'organisation de ces « Assises » ou des « Ateliers d'innovation » a-t-elle été confiée au Bureau du CST (X. Meyer, M. Sardin, J. Legrand et J. Gosset). Au cours de la réunion, un accord s'est fait sur l'organisation de ces manifestations au niveau régional (5 ou 6 régions) et au niveau national (1 à Paris) en 2016, avec des formes originales d'organisation.

(ndlr : le bureau du CST s'est réuni plusieurs fois et a défini des modalités d'organisation qui seront soumises avant l'été au CA de la SFGP).

4. Questions diverses :

- Un bilan a été fait sur l'utilisation du site WEB de la SFGP par les GT. Il a été proposé d'améliorer l'accès aux pages qui leur sont réservées (ndlr : ce qui a été fait depuis).

- Marie DEBACQ, Maître de conférences au CNAM, s'est proposée pour participer à la création d'une « lettre » régulière de la SFGP en coordination avec le bureau du CST.

Activités des Groupes Thématiques

La SFGP compte actuellement **17 Groupes Thématiques** (Cf. tableau récapitulatif des GT p. 21). Ces groupes, pour la plupart actifs, sont à l'initiative de nombreuses manifestations scientifiques et professionnelles. L'organisation du congrès NICE 15 est pour les GT une tâche essentielle qui demande une forte mobilisation. Pour 2015, de nombreux GT ont prévu d'organiser des journées thématiques. Des sujets de Journées Cathala-Letort ont également été proposés, qui devront être discutés en Comité Opérationnel (COMOP) de la SFGP. Les actions transversales entre GT ont été au cœur des réflexions, du fait de la création récente de GT. Des journées thématiques sont à l'étude s'intéressant aux couplages « objet-méthodes » et « enjeux sociétaux et industriels et enjeux scientifiques ». Si plusieurs GT demandent à être redynamisés ou réorganisés à la fois en termes de responsables et d'orientation thématique, le constat a été fait d'un engagement bénévole remarquable dans tous les domaines au service de notre discipline. Suite aux exposés des GT, quelques pistes de réflexion ont été dégagées :

- diffuser les savoir-faire (à discuter lors des Assises) par l'édition de chapitres de livres, l'organisation de débats ou de tables rondes... ;

- organiser une journée transverse des 3 GT « Traitement de l'eau et de l'air », « Traitement des déchets, boues et sols pollués » et « Cycle de vie et Recyclage des Matériaux » pour créer une dynamique entre ces 3 GT et relancer le GT « Traitement des boues, déchets et sites pollués » ;

- améliorer l'engagement du CST auprès des GT et revoir et diffuser la feuille de route des GT : définition des missions, indicateurs :

- mieux faire valoir les compétences des différents GT de la SFGP auprès des industriels et renforcer les liens avec les équipementiers.

GT « Cycle de vie et Recyclage des Matériaux »

Créé fin 2011, ce GT rassemble différents acteurs de la filière du recyclage des matériaux au sens large (polymères, composites, verres, bétons, etc.) provenant des milieux académique, institutionnel et industriel. Le groupe aborde toutes les thématiques autour du recyclage des matériaux: les différents procédés de valorisation (recyclage mécanique, recyclage chimique, valorisation énergétique), l'Analyse de Cycle de Vie...

L'objectif principal de ce GT animé par **Sophie DUQUESNE** (UMET-ENSCL) assistée de **Christian CASSE** (Dr R&D Hutchinson) est de mener une réflexion prospective qui, à partir d'une analyse de l'état de l'art, des contraintes économiques et de ressources, permettra d'identifier les verrous scientifiques et technologiques sur lesquelles cette discipline pourrait s'engager.

Les activités du GT se sont principalement orientées vers le **recyclage des matériaux polymères**. La sensibilisation des étudiants au recyclage s'est concrétisée dans le cadre de projets d'étude traitant par exemple de l'application de la **pyrolyse** au recyclage des polymères.

Activités récentes :

- Organisation en 2014 de **projets étudiants** sur le thème de la pyrolyse de déchets plastiques :

• **Projet ENSCLille :** étude du procédé de pyrolyse catalytique du polyethylène ;

• **Projet EMNancy :** étude ACV comparative du procédé avec l'incinération et le recyclage mécanique ;

• **Projet EMAlès :** valorisation des condensables de pyrolyse en tant que carburant.

- Participation à la journée **« Évolutions des technologies de séparation matière »** le 18 septembre 2014 en collaboration avec le **pôle de compétitivité Team2**.

- Participation au **congrès Matériaux 2014** (Matériaux stratégiques et recyclage) avec le GT « Elaboration des Matériaux Métalliques », du 24 au 28 novembre 2014 (voir CR p. 41).

- Participation au colloque **« Recycling 2015 : A Challenge for Chemistry »** à Metz les 16-18 mars 2015 (voir CR p. 43).

Projets 2015 :

- redynamiser les réunions de travail ;

- participer à l'organisation du **Symposium « Sustainable Management of Natural Resources »** au **congrès ECCE10** (NICE 15) en collaboration avec la Section *Sustainability* de l'EFCE ;

- organiser une journée thématique avec visite d'un site de tri des matières ;

- faire le bilan des projets étudiants et déposer des projets collaboratifs dans le cadre d'AAP ;

- publier des monographies aux Editions Techniques de l'ingénieur.

GT « Écosystèmes industriels »

Créé en mai 2012 à l'initiative de **Jean-Marc LE LANN** (INP-ENSIACET), ce nouveau GT suscite un grand intérêt auprès des industriels, d'où leur forte participation aux réunions qui ont lieu environ 3 fois par an. Michel Royer est le secrétaire du GT qui fonctionne plutôt comme un « *Think Tank* », les thèmes de réflexion étant :

- définir les écosystèmes industriels et l'économie circulaire ;

- identifier par filières les différents axes de progrès et d'innovations technologiques et organisationnelles ;
- créer les conditions sociétales et managériales du progrès ;
- faire du benchmarking vis-à-vis des autres industries (aéronautique, construction automobile...).

En 2014, les travaux du GT et sa veille technologique et scientifique ont porté sur l'**Usine du Futur** (plus particulièrement sur l'Usine Digitale, l'Usine 4.0) en synergie avec le GT « Innovation ». Une pré-étude a été réalisée sur les apports du **PSE** ***(Process Systems Engineering)*** pour les écosystèmes industriels.

Signalons le lobbying et la présence du GT dans des manifestations appropriées en lien avec l'EFCE et les WP de l'EFCE (ESCAPE 24 à Budapest...), les réflexions de l'EFCE sur « les perspectives scientifiques et technologiques d'avenir pour l'Europe » (Jean-Marc Le Lann) dans le cadre du PRC (groupe Communication de l'EFCE) et sur un dossier « *Manufacturing* » (Jean-Pierre Dal Pont).

Les actions réalisées en 2014 :

- Réunion du GT en janvier chez **Syntec-Ingénierie** autour du thème l'**Usine digitale 4.0** ;
- **Journée du CESI**, initiée, coordonnée et animée par Valentin Hueber au CESI à Nanterre sur la thématique des **enjeux et défis industriels** ;
- **ICS** (***Innovative Connecting Show***) à Toulouse, 16-18 septembre 2014 : participation à la table ronde et à la discussion sur l'Usine du Futur avec des industriels (Airbus, Solvay, Continental, CEGELEC...) ;
- **Journée Cathala-Letort** « Le Génie des Procédés au service de l'usine du futur. Outils et démarches innovantes » (5 novembre 2014) au Cnam Paris, organisée par les 2 GT « Innovation » et « Ecosystèmes industriels » et le Cnam (coordination : Jean-François Joly et Marie Debacq) voir CR p. 28-29.

Enjeux 2015 : Il s'agit de consolider le travail d'analyse effectué ces deux dernières années en faisant un état des lieux, de mobiliser le GT en vue d'organiser une session pour le congrès ECCE10 et une session commune avec le GT Innovation et de continuer les actions de lobbying et de présence dans des manifestations.

Projets 2015 : Organisation d'une journée sur le thème phare « **les écoparcs industriels** », planification et animation des sessions du congrès ECCE10 (NICE 15) ; finalisation avec le GT « Génie des procédés biotechnologiques et alimentaires » d'une journée Cathala-Letort le 25 novembre 2015 à Nantes sur le thème « **l'Usine agroalimentaire du futur** ».

GT « Elaboration des Matériaux métalliques »

Ce groupe, animé depuis mai 2012 par **Jean-Pierre BELLOT** (Institut Jean Lamour - Nancy) est une **commission commune à la SFGP et à la SF2M** (Société Française de la Métallurgie et des Matériaux). Il s'intéresse à l'ensemble des problèmes d'élaboration des matériaux depuis le traitement des minerais en amont jusqu'au métal liquide en aval, à l'exclusion des procédés de solidification. La thématique « Elaboration » est bien développée au niveau national universitaire et surtout industriel, et dans toutes les régions.

Les **faits marquants en 2014** concernent :

- la journée « **Procédé d'Elaboration** » (Nancy, 3 septembre 2014) organisée par Jean-Pierre Bellot, Alain Jardy et Fabrice Patisson en l'honneur de **Denis Ablitzer**, fondateur puis animateur de la Commission Elaboration, et qui fut un succès avec environ 100 participants ;
- la participation de la Commission au congrès **Matériaux 2014** (Montpellier, 24-28 novembre 2014) dans l'un des thèmes consacré aux « Matériaux stratégiques, éléments rares et recyclage » voir CR p. 41 ;
- la mise en place du **KIC** *(Knowledge Innovation Community)* **Raw MatTERS sur les Métaux Stratégiques** au Co-Location Center basé en Lorraine (2015-2022) ;

Projets 2015: Participation de 2 membres de la Commission au comité scientifique de ***Liquid Metal Processing and Casting LMPC*** (Leoben, Autriche 20-24 septembre 2015), organisé par TMS : entre 100 et 150 participants attendus, principalement européens et américains ; mise en place de **journées d'études sur la métrologie en élaboration de matériaux métalliques :** première journée **« Analyse et comportement des gaz dissous »** se déroulant à Paris le 5 mars 2015.

GT « Énergie »

Les problématiques liées à l'énergie constituent des défis scientifiques et sociétaux majeurs, qu'il s'agisse du développement de carburants alternatifs, de la maîtrise des impacts environnementaux des systèmes convertisseurs d'énergie, d'efficacité énergétique de procédés ou bien de la mise au point de moyens performants de stockage de l'énergie.

Le GT « Energie » a pour **principaux objectifs** :

- identifier les acteurs des différentes thématiques et mettre en évidence des synergies, puis créer des liens et des collaborations en vue de faire des propositions de nouvelles actions et favoriser l'émergence de projets communs;
- Améliorer la transversalité de la discipline en rapprochant les diverses thématiques, en favorisant les échanges techniques transversaux entre professionnels et en s'associant aux actions du Groupe « Energétique » de la Société Française de Thermique;
- Constituer un site privilégié d'informations dans lequel

les divers acteurs pourront trouver des réponses à leurs problèmes;

– Apporter des mises au point sur l'état de l'art, effectuer des veilles technologiques de ce qui se fait principalement en France et dans le monde.

Jean-Henry FERRASSE (Aix Marseille Université) et **François NICOL** (Véolia) sont les animateurs de ce GT. Le Bureau est composé de Catherine Azzaro Pantel, Lingai Luo, Didier Mayer, Jean-Michel Herri et Frédéric Marias.

Projet : Le GT organisera fin 2015 une journée concernant les **« Procédés pour le stockage de l'énergie ».**

GT « Formation »

Ce groupe, animé par **Laurent PRAT** (INP-ENSIACET), a accueilli en 2014 Claudia Cogné (Lyon I - IUT) et Nicolas Régnier (ENSCBP) au sein de son Bureau déjà composé de Marie Debacq (Cnam Paris), Jean-Louis Dirion (Ecole des Mines d'Albi), Nouria Fatah (ENSC Lille) et Eric Schaer (Université de Lorraine).

Le GT participe à la réflexion lancée par le Comité d'Orientation Stratégique sur l'avenir de la SFGP. Il est aussi le lien entre les centres français de formation, la Fédération Gay-Lussac et la *Working Party Education* (Eric Schaer) de l'EFCE.

Le groupe suit les innovations pédagogiques, en France et en Europe, par une participation à des journées spécifiques, aux congrès français et européens.

Le GT se réunit 3 fois par an et ses activités concernent les **évolutions pédagogiques** dans le domaine du Génie des procédés (pédagogie active, e-learning, évaluation des enseignements, approches connaissances & compétences...). En 2013, il a participé à l'organisation du Congrès de Lyon (session Formation du congrès, journées étudiantes, participation aux tables rondes).

Actions en 2014 -2015 :

- Veille sur les évolutions et innovations pédagogiques, en France et en Europe.
- Préparation d'une journée **« Evolution des programmes en Prépas/IUT, évolution des apprenants »**
- Participation au **Projet Européen Iteach**, sur l'efficacité des enseignements (définition & amélioration de l'efficacité des enseignements).
- Travail sur le ***workshop Education*** du congrès ECCE 10 (NICE 15), en lien avec Jarka Glassey (Université de Newcastle), secrétaire de la *WP Education* pour la définition et la validation des *topics et subtopics* en collaboration avec Martin Pitt (*chairman*) :

  - *education : fit for the future (newer methods, newer subjects, newer applications, newer thinking),*
  - *innovative pedagogy,*
  - *effective methods of assessment,*
  - *industrial experience in chemical engineering formation,*
  - *continuous professional development ;*
- Structuration d'un **réseau** ;
- Co-animation, dans le cadre de l'EFCE, du *Workshop Education* du congrès ECCE10.

Projets 2015 : le GT va faire une étude sur les **outils et concepts du Génie des procédés dans le milieu industriel**, en particulier auprès des PME-PMI. Il va aussi consolider le travail d'analyse effectué ces dernières années en étendant le réseau en particulier par la mise en place d'un réseau de correspondants dans les Universités et les Ecoles et d'un réseau de correspondants industriels.

En préparation avec la Fédération Gay-Lussac, une journée thématique le 15 octobre 2015 au Cnam-Lyon.

GT « Génie de la polymérisation »

Le domaine des matériaux et des produits faisant intervenir des polymères est vaste et recouvre des secteurs d'applications très nombreux. Toutefois, l'ensemble de ces secteurs aborde une problématique commune centrée sur les **relations entre structure, procédé et propriétés**.

Le génie de la polymérisation traite de la conception et du dimensionnement des procédés de synthèse, d'élaboration et de mise en forme des polymères. Cette discipline implique une approche multi-échelle s'appuyant sur les concepts de la chimie et de la physico-chimie macromoléculaires, et du génie des procédés. Parmi les enjeux actuels du domaine, se trouvent notamment l'intensification, les transitions batch - continu, le contrôle non destructif et non intrusif...

Le groupe thématique est animé conjointement par **Christophe SERRA** (Professeur à l'Université de Strasbourg) et **Alain DURAND** (Professeur à l'Université de Lorraine). L'objectif est de développer une animation scientifique pluridisciplinaire en rassemblant des experts issus des milieux universitaire et industriel. Un Atelier de Prospective du **Groupe Français d'Etudes et d'Applications des Polymères** (GFP) **« Intensification des procédés liés aux polymères »** s'est déroulé à Paris le 4 décembre 2014, organisé conjointement par le GT et le GFP (voir CR p. 30).

GT « Génie des procédés biotechnologiques et agroalimentaires »

Ce groupe créé en 1989 est le point d'union des procédés du vivant : **Agroalimentaire toutes technologies et Biotechnologies tous secteurs.** Philippe JACQUES (Université Lille 1, ProBioGEM), membre de l'ESBES, a rejoint fin 2014 le Bureau déjà composé de Jean-Luc SIMON (Ingredia), Pascal DHULSTER (Univ. Lille 1, ProBioGEM), Christian LARROCHE (Polytech Clermont-Ferrand), Claude - Gilles DUSSAP

(Biotech), Gilles TRYSTRAM (Agro ParisTech), Carole JOUVE MOLINA (INSA Toulouse), Romain KAPEL (Univ. Lorraine, LRGP) et Cécile-Anne NAUDIN (secrétaire).

Ce GT GPBA a mené en 2013-14 des actions transverses, en particulier avec ADEBIOTECH, pour la création d'une **Fédération Française de Biotechnologie** (FFBiotech) dont les statuts seront déposés en 2015.

Le GT s'est réuni trois fois en 2014. La réunion du 18/02/2014 a été consacrée aux propositions pour le **congrès ESBES** (*European Symposium on Biochemical Engineering Sciences*) couplé avec **IFIBIOP** (*International Forum on Industrial Bioprocesses*) **à Lille (7-10 sept 2014)**, qui connut un grand succès (500 participants, dont une centaine de Francophones (voir CR p. 48). Le Bureau du GT constituait en grande partie le comité d'organisation locale de ce congrès. La réunion du 10/06/14 a permis d'établir les thématiques et mots-clés ainsi qu'une liste de membres français à proposer pour les Comités Scientifiques des congrès **ECCE10** (*thématique Food*) et **ECAB3** (*thématique Bio*) de **NICE 15**. La réunion du 04/12/2014 a précisé le fonctionnement du GT (tenir tous les deux mois en alternance une réunion du Bureau en visioconférence et une réunion en présentiel élargie aux membres) et discuté du projet d'établir la **cartographie des compétences nationales** en biotechnologies et en procédés agroalimentaires (enquête à faire auprès des adhérents).

Le 12/02/2015, la réunion a été consacrée aux projets d'organisation de **journées inter-GT** sur le thème « **l' usine agroalimentaire du futur** », co-organisée avec le pôle Valorial Cap Aliment, le GT « Ecosystèmes industriels » et le Groupe Ouest de la SFGP et sur **l'analyse dimensionnelle et la modélisation en Génie des procédés** avec le GT « Informatique et procédés ».

Après Vitagora à Dijon (février 2011), Valorial à Rennes (juin 2011), Céréales Vallée à Clermont-Ferrand (octobre 2011), IAR à Reims (oct. 2012), Qualimed à Montpellier en avril 2013, le GT envisage de poursuivre les visites aux pôles de compétitivité, centres d'excellence ou centres de recherches. Objectif : contribuer à **lever des verrous scientifiques et technologiques** identifiés lors de ses visites des pôles de compétitivité et autres centres d'excellence.

GT « Génie du produit »

Ce GT, animé par **Nouria FATAH** (ENSCL-UCCS, Villeneuve d'Ascq), est composé de Véronique Falk (LRGP Université de Lorraine), Jean-Claude Charpentier (LRGP-ENSIC, Nancy), Isabelle Pezron (EA TIMR 4297, Groupe Interfaces et Milieux Divisés, Université de Technologie de Compiègne), Elisabeth van Hecke (Groupe Interfaces et Milieux Divisés, Université de Technologie de Compiègne), Reza Djelveh (Institut Pascal, Gepeb, ENSC Clermont-Ferrand), Alain Marcati (Institut Pascal, Gepeb, ENSC Clermont-Ferrand) et Jack Legrand (GEPEA, ONIRIS, Université de Nantes, Ecole des Mines de Nantes).

Ce GT a pour objectifs d'engager des réflexions perspectives et interdisciplinaires autour du développement des **produits de demain**. Cette thématique couvre l'**ensemble de la chaîne de la formulation du produit** : ingénierie moléculaire, interface échelle moléculaire / microstructure / macrostructure, caractérisation des propriétés physico-chimiques, structurales, texturales, granulométriques, morphologiques..., relations propriétés d'usage - procédés et impact des différents facteurs (économique, environnemental, sociétal) sur le produit / procédé. Cette **approche multiéchelle** cible aussi bien la formation universitaire que les différents secteurs industriels : peinture, colorants, colles, textiles, papier, agroalimentaire, phamacie, cosmétique, etc.

Le groupe se réunit au moins quatre fois par an et participe à différentes manifestations pour développer, structurer et mener des réflexions sur les nouvelles méthodologies des différentes étapes de mise en œuvre du produit le mieux adapté au marché de demain.

Les activités du GT en 2014 furent une présentation orale au congrès ***Smart and Green Interfaces*** à Marseille (22-24 avril 2014) : *Influence of a mixed particle/surfactant emulsifier system on water-in-oil emulsion stability* (Alla Nesterenko, Audrey Drelich, Huiling Lu, Danièle Clausse, Isabelle Pezron) ; la mise en place d'une **filière « Génie du produit »** par Nouria Fatah à l'université de Tiaret (Algérie) et la conférence « Nouveau produit pour l'industrie pétrolière : mise en forme des catalyseurs Co/Alumine sans solvants » au congrès ***Powder Technology*** en Chine en mai 2014 (Nouria Fatah).

Un séminaire **« Développements et Innovations Responsables. Produits de demain : Nanotechnologies »** s'est déroulé avec succès à Lille le 29 janvier 2015 (voir CR p. 32-33).

En 2015, le groupe participe activement à la structuration et l'organisation du ***Symposium « Product Design and Engineering »*** du congrès **ECCE 10** (NICE 15). Les *topics* développés seront: *product design and engineering in food, pharmaceuticals, fine chemicals, cosmetics, paints, textiles and paper.* Seront explorés en particulier : *emulsion, foam, microencapsulation, structured particles, gel, ..., material engineering, metallic materials.*

GT « Informatique et Procédés »

Ce Groupe créé en 1989 s'est fixé pour objectif l'animation scientifique en France du domaine de l'**informatique appliquée au Génie des Procédés**. Il vise à promouvoir l'application de l'informatique pour la conception, l'analyse et la conduite des procédés, et en particulier:

- favoriser l'échange des expériences et des méthodes,
- encourager la circulation de l'information entre industriels et universitaires,
- favoriser le dialogue avec les pouvoirs publics,
- affirmer la présence de la France au niveau européen et international.

Ses domaines privilégiés d'intervention sont l'**analyse systémique des procédés, les approches génériques pour la modélisation, la simulation et le contrôle des procédés.**

Ce GT a élu en février 2014 son nouveau Bureau : **Francis COURTOIS** (Agro ParisTech), président, avec Philippe Arpentinier (Air Liquide, Direction Scientifique R & D), vice-président, et Marie Debacq (Cnam), secrétaire et trésorière du groupe. Le GT a tenu en 2014 deux réunions ordinaires à Paris et à Lyon, ainsi que 4 réunions téléphoniques du Bureau. Il a organisé une journée thématique à Lyon (Cnam) intitulée **Planification d'expériences** ou comment concevoir les « bonnes » expériences en relation avec un modèle de procédé en particulier non linéaire. Cet évènement n'a mobilisé que 19 participants dont 8 industriels (cf. CR p. 22-23).

Perspectives 2015 :

- Organisation d'une journée thématique à Paris (Cnam) : **la simulation par agents avec, si possible, des Intervenants étrangers (date à fixer).**
- Discussion avec le GT « Génie des Procédés Biotechnologiques et Agroalimentaires » pour l'organisation d'une journée commune sur la **modélisation par analyse dimensionnelle.**

Les réflexions actuelles du GT visent à redynamiser l'implication des « grands industriels » dans ses activités et à définir l'identité et les spécificités du groupe à la croisée de plusieurs domaines : contrôle/commande, techniques numériques, modélisation, productique ... en vue d'un **éventuel changement de dénomination.**

GT « Ingénierie des Réacteurs et Intensification»

Ce groupe est animé par **Laurent FALK** (LRGP-Nancy) et **Anne-Marie BILLET** (LGC-Toulouse). Le Bureau comprend également Joëlle Aubin (LGC) et Frédéric Augier (IFP Energies nouvelles).

Ce GT a pour objectif de réunir industriels, équipementiers et chercheurs autour de l'étude et du développement des réacteurs :

- les réacteurs « classiques » de l'industrie chimique, qu'ils soient mono- ou poly-phasiques ;
- les réacteurs de nouvelle génération : réacteurs intensifiés, réacteurs optimisés, réacteurs polyfonctionnels, milli-réacteurs ou microréacteurs...

En 2014, le GT s'est réuni 4 fois. Il a participé :

- à la journée « **Ecoconception et intensification des procédés séparatifs** » (3 octobre 2014 à Lyon) voir CR p. 27 ;
- à l'Atelier de prospective GFP « **Intensification des procédés liés aux polymères** » (4 décembre 2014 à Paris) voir CR p.30.

Des **journées thématiques (JT)** sont également organisées par le GT autour de problématiques concernant l'ensemble des compétences nécessaires au choix et au développement de réacteurs performants. Ainsi ont eu lieu :

- la JT « *Acquisition des données et stratégies expérimentales* » (2012),
- la JT « *La CFD : un outil pour le développement de réacteurs industriels* » (2013).

Les futures JT aborderont encore des problématiques transversales (caractérisation des phénomènes limitants dans l'appareil, développement de métrologies spécifiques, modélisation...), mais pourront également être centrées sur une technologie ou un métier particulier, comme par exemple les bilans de population, les réacteurs de polymérisation, les réacteurs multifonctionnels intensifiés (séparations réactives) ... L'organisation de ces JT se fera, autant que possible, en **association avec d'autres GT**. Il est ainsi prévu en 2015 une journée sur la **séparation réactive**, co-organisée avec le GT « Procédés séparatifs », le GT « Thermodynamique des procédés » et l'institut Européen des Membranes.

GT « Innovation et Procédés »

Le GT a été créé en 2010 au sein de la SFGP à l'initiative d'**Olivier POTIER** (LRGP/ENSGSI) et du COMOP. Son but est de contribuer à la diffusion et au développement de nouvelles approches pour favoriser les processus d'innovation en associant les dimensions scientifique, technique, processus et organisationnelle.

Le Bureau est composé de Sylvie Baig (Degrémont), Mauricio Camargo (ERPI/ENSGSI), Bruno Grano (ENSMAC), Xavier Longaygue (IFPEN), Stéphane Negny (LGC-ENSIACET), François Nicol (Veolia), Didier Tanguy (Solvay) et Florent Guillou (IFPEN).

Le GT a organisé la table ronde Innovation lors du congrès européen ECCE9 à La Haye, Pays-Bas, en avril 2013. Olivier Potier a aussi participé à la table ronde « Quels enjeux pour l'usine du futur », animée par Jérôme Gosset, au congrès SFGP 2013 à Lyon.

Le GT « Innovation » a organisé avec le GT « Ecosystèmes Industriels » la **XVe Journée de prospective Cathala-Letort** : **« Le génie des procédés au service de l'usine du futur, outils et démarches innovantes »** au Cnam Paris le 5 novembre 2014 (voir CR p. 28-29) suivie en soirée d'une conférence grand public du cycle Cnam « Vous avez dit génie des procédés ? » : « Innovation en génie des procédés.
Doit-on avoir des approches différentes selon les types d'industries ? » par Olivier Potier et Gilles Garel (Cnam).

Une conférence « Innovation et Génie des procédés » a été donnée à l'Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Lille, le 4 février 2015.

Ambitions du GT pour 2015 :

- mettre le génie des procédés au service de l'usine du futur,
- développer des outils et des démarches innovantes,
- diffuser un savoir-faire (publications, débats, tables rondes).

Les actions en cours sont :

- la préparation du congrès ECCE10 (NICE15) avec Olivier Potier et Xavier Longaygue comme *topic managers* « Innovation » ;

- l'organisation d'une journée thématique avec le GT « Traitement de l'eau et de l'air ».

GT « Sécurité des procédés »

A travers ce GT, la SFGP a souligné depuis longtemps que la **sécurité des personnes et des biens** est un aspect important de l'optimisation et de l'exploitation des systèmes de production. Mais les vives réactions sociétales suite à la survenue de graves accidents industriels (dont AZF en France) montrent aussi que l'identification des risques majeurs et la démonstration de leur maîtrise sont devenues un enjeu stratégique pour de nombreux projets industriels. A ce titre, les filières émergentes sont particulièrement concernées. Un exemple emblématique est « l'économie de l'hydrogène » mais on pourrait en citer bien d'autres y compris dans des secteurs plus traditionnels.

Une évolution du GT « Sécurité des procédés » vers l'**identification et la maîtrise du risque industriel** (« *loss prevention* ») a été proposée en 2013 par **Christophe PROUST** (INERIS) pour tenir compte de ce nouveau positionnement d'un domaine de la technique qui ne peut plus se satisfaire d'être un art mais devient une science pour l'ingénieur. Les sujets concernés sont les **méthodes d'analyse des risques, les modes et probabilités de défaillance, l'évaluation des propriétés dangereuses des substances, la prédiction des phénomènes dangereux** (incendie, explosions, nuages toxiques...), le développement de **barrières de sécurité** (évents, systèmes d'isolement...). Pour tous ces points, l'analyse d'accidents passés reste une source principale d'informations qui fait évidemment partie de la thématique.

Lors du congrès **GP 2013 à Lyon** s'est déroulée le 9 octobre 2013 une session spécifique « Risques relatifs aux filières émergentes » (CO_2, H_2, cogénération) et une **table ronde « Sécurité »** orientée identification et maîtrise du risque industriel. Les industriels présents ont souligné leur besoin d'être informés sur les **techniques d'analyse des risques**, leur usage et leurs limites.

Evènement 2015 : la XVIe journée de prospective scientifique **Cathala-Letort** intitulée « **Le génie des procédés au service du développement industriel : les nouvelles problématiques de la sécurité industrielle** » a eu lieu à l'INSA Rouen le 8 avril 2015 (voir CR p. 34-35).

GT « Solides divisés »

Ce groupe sous la responsabilité de **Béatrice BISCANS** (LGC-CNRS Université de Toulouse) s'est organisé autour d'un Bureau constitué de Khashayar Saleh (UTC-Compiègne), Hervé Muhr (LRGP-Université de Lorraine) et Alain de Ryck (centre Rapsodee – ENSTIMAC Albi). Le GT est en lien avec les *Working Parties Crystallization, Particle Characterization, Agglomeration, Product Engineering ...* de l'EFCE (*European Federation of Chemical Engineering*), la SF2M (Société Française de Métallurgie et de Matériaux), le Groupe Français de la Céramique (GFC) et la Société Chimique de France (SCF). Ses activités intéressent les universitaires et les industriels qui travaillent sur les procédés de génération, de traitement et de mise en forme des solides, ainsi qu'aux équipementiers et fabricants de matériels pour l'élaboration et la caractérisation des particules.

Les procédés concernés sont la cristallisation et la précipitation, les procédés CVD, le broyage, la granulation, l'enrobage, le séchage, la compression. Les secteurs industriels impliqués sont très larges car les particules solides entrent dans la fabrication de nombreux produits d'usage (chimie, pharmacie, cosmétique, agro-alimentaire...). Les enjeux concernent les traitements d'eau et d'effluents, l'élaboration de matériaux pour l'énergie, pour la santé... L'objectif scientifique majeur est la **recherche des relations qui existent entre les conditions d'élaboration des particules solides et leurs propriétés**. Il s'agit donc d'établir des méthodologies pour maîtriser la qualité et les propriétés d'usage des solides et particules en agissant sur la conception du procédé (innovations technologiques) et ses paramètres de conduite.

Signalons les **récentes participations du GT** :

- à **WCPT** (*World Congress on Particle Technology*) à Nuremberg les 23-25 avril 2013 (800 communications + expositions POWTECH et TechnoPharma) ;
- au congrès mondial « *Particle Technology* » à Bejing (Chine) en mai 2014, avec des membres du GT dans le comité scientifique ;
- à la Journée de Promotion Procédés Produits **J3P « Procédés hydro-métallurgiques pour la récupération et le recyclage des métaux »** organisée par le LRGP / PROGEPI à Nancy le 8 juillet 2014 ;
- à **ISIC19** (***International Symposium of Industrial Crystallization***) avec la WP Crystallisation de l'EFCE, à Toulouse du 16 au 19 septembre 2014 (350 participants, voir CR p. 46) ;
- à **STPMF 2015** ***« Science et Technologie des Poudres et Matériaux Frittés »*** à Nancy du 8 au 10 avril 2015 (voir CR p. 44).

En 2015 sont en cours l'organisation d'une journée « **Caractérisation des solides divisés** » à Compiègne (UTC) et la participation au **3rd Symposium on Handling and Hazards of Particulates Materials in Industry** au sein du congrès ECCE10 (NICE 15).

GT « Procédés séparatifs »

Ce GT est animé par **Elisabeth BADENS** (Laboratoire M2P2, Université Aix-Marseille) et **Pascal DHULSTER** (Laboratoire ProBioGEM Polytech'Lille). Le Bureau est constitué d'Amélie Bugeon (Lesaffre International), Marielle Coste (Veolia), Frantz Deschamps (Stanipharm), Dominique Horbez (Solvay), Florence Lutin (Eurodia), Laurence Muhr (LRGP Université de Lorraine), Eric Valery (Novasep), Eugène Vorobiev (UTC). Il se réunit 4 fois par an.

Ce GT a pour vocation de fédérer les différents acteurs académiques et industriels concernés par les **procédés de séparation et de purification :** extraction / fractionnement, distillation, absorption et adsorption, cristallisation, séparation chromatographique, séparation membranaire

ainsi que les séparations mécaniques. L'objectif est d'échanger sur les développements actuels des procédés séparatifs pouvant être liés soit à l'élargissement de leur champ d'applications, soit à la mise au point de nouvelles techniques, par exemple par couplage de procédés existants, ou encore par l'utilisation d'**éco-solvants** comme les fluides supercritiques ou les liquides ioniques. Il réfléchit également à **identifier les verrous** scientifiques et technologiques susceptibles de limiter les futures innovations et à **faire émerger de nouveaux thèmes de recherche.**

Le GT a réalisé en 2013 une **enquête auprès de ses membres** afin de recenser les activités et centres d'intérêt des différents acteurs académiques et industriels des procédés séparatifs en France. Une première restitution de cette enquête a été faite à Lyon au cours du congrès SFGP 2013. Cette enquête a permis de réaliser une **cartographie des laboratoires et industries** travaillant sur les procédés séparatifs, en identifiant les compétences et spécificités de chacun.

Le GT entretient des relations étroites avec le **Club Français des Membranes (CFM)**. Avec le CFM, CPE Lyon Formation continue et l'ENSIC, il a organisé le **congrès MEMPRO 5** qui s'est tenu à Toulouse en avril 2014 (voir CR p. 37). Pascal Dhulster y représentait la SFGP.

Le GT a participé au ***14th European Meeting on Supercritical Fluids*** les 18-21 mai 2014 à Marseille : Chairman Elisabeth Badens, organisation locale : Aix Marseille Université (Laboratoire M2P2), CEA Marcoule (Laboratoire LPSD) avec plus de 300 participants, académiques et industriels, provenant de 30 pays (voir CR p. 45).

Une journée thématique **« Eco-conception et intensification des procédés séparatifs »**, co-organisée avec le Pôle de Compétitivité TRIMATEC, a eu lieu le 3 octobre 2014 à Lyon (voir CR p. 27).

En 2015, le GT participe à la préparation du **congrès ECCE-10** (NICE 15) en ce qui concerne le *topic* « ***High pressure Processes*** ».

GT « Thermodynamique des procédés »

La connaissance de la propriété de la matière est incontournable. A ce titre, le GT *Thermodynamique des procédés* a comme objectif de réfléchir au développement de cette discipline, tant en recherche qu'en enseignement, afin de permettre aux industriels et chercheurs académiques français d'impacter les innovations industrielles. La thermodynamique est une discipline transversale qui forme un trait d'union entre les différentes sciences du génie des procédés. Elle est également en constante évolution et les nouveaux outils de modélisation facilitent la conception et l'optimisation des procédés. Du fait du caractère central et transversal de la thermodynamique, de multiples travaux ont été menés en collaboration avec les autres GT de la SFGP. Ces mêmes travaux sont également coordonnés avec ceux développés par le groupe de travail européen (http://www.wp-ttp.dk/). Un rapprochement très fructueux a également vu le jour avec le GdR (Groupement de Recherches) du CNRS baptisé Thermodynamique Moléculaire et des Procédés et coordonné par **Vincent GERBAUD** (LGC-Toulouse).

A l'heure actuelle, ce groupe de travail très actif (300 membres) est animé par **Jean-Noël JAUBERT** (LRGP-Nancy) et **Rafael LUGO** (IFP Energies Nouvelles - Rueil). Ce dernier a récemment remplacé **Jean-Charles de HEMPTINNE** (IFPEN) qui a pris en charge l'animation du groupe de travail européen en avril 2014.

Les activités régulières et intenses de ce GT prennent la forme de réunions de travail, de journées thématiques (en moyenne deux par an) et d'opérations spécifiques ponctuelles (organisation de congrès, d'écoles d'été ...) ou plus étalées dans le temps (mise en place d'un site Internet dédié à l'enseignement).

Le GT a également activement participé au congrès GP 2013 à Lyon en animant plusieurs sessions scientifiques. Il travaille à l'heure actuelle à la mise en place d'un **site de documents pédagogiques** et au montage, en collaboration avec le GdR Thermodynamique Moléculaire et des Procédés, d'une **école d'été** afin que la thermodynamique ne soit plus considérée par les étudiants et les ingénieurs comme une discipline particulièrement difficile et abstraite.

Au cours de ces douze derniers mois, le GT a organisé plusieurs journées thématiques :

- « **Initiation à la théorie COSMO** » les 26-27 juin 2014 à l'ENSIC, journée de formation co-organisée avec le GdR Thermodynamique du CNRS (voir CR p. 24-25) ;
- « **La thermodynamique des phases solides** » le 8 décembre 2014 à l'Ecole des Mines de Paris (voir CR p. 31).
- « **Adsorption et absorption de gaz : thermodynamique des procédés** » le 10 avril 2015 à Clermont-Ferrand (voir CR p. 36).

Le GT participe également à l'organisation de l'**École d'été « Thermodynamique des procédés pour l'ingénieur : choix du modèle, calculs d'équilibres de phases et de propriétés énergétiques »**, dont la première session se déroulera en juillet 2015 dans les locaux de l'ENSIC (http://ecole-thermo2015.event.univ-lorraine.fr/thermo15_accueil.php).

Des discussions sont en cours avec le GdR du CNRS pour l'organisation de manifestations communes :

1) une double journée sur les **équations d'état**,
2) une journée sur les **fluides supercritiques**.

GT « Traitement de l'eau et de l'air »

Depuis 2010, ce GT est sous la responsabilité d'**Étienne PAUL** (INSA Toulouse) et d'**Annabelle COUVERT** (ENSC Rennes). Son Bureau composé de membres actifs académiques : Philippe Moulin (Aix Marseille Université), Olivier Potier (LRGP, ENSGSI, Nancy), Yves Andrès (Ecole des Mines, Nantes), et d'industriels : Christophe Renner (Veolia Environnement), Nicolas Lesage (Total) et Sylvie BAIG (Degrémont) s'est enrichi en 2014 de Yannick Fayolle et Ahlem Filali (IRSTEA).

Les objectifs et réalisations de ce GT sont :

- accompagner les transformations méthodologiques du domaine : (1) participation à la réflexion émanant duCOS sur le futur du GP ; (2) formation à la modélisation de procédés biologiques de traitement ;
- nouer des contacts avec les autres GT (lien avec le GT « Innovation ») et les autres associations (EFCE, ASTEE...) ;
- accroître les interactions entre les membres SFGP inscrits au GT TEA (informations sur les évènements, actions participatives, rédactions de notes techniques...).

En 2013-2014 ont été organisés plusieurs évènements :

- **Ecole d'Hiver :** Modélisation des stations d'épuration (INSA Toulouse, février 2013 et 2014) ;
- **Workshop TEA :** biogaz, cryocondensation, cogénération (UCB Pharma, Braine, 26 mars 2013) ;
- **MEMPRO 5 :** Intégration des membranes dans les procédés (Toulouse, 9-11 avril 2014), cf. CR p. 37 ;
- **JTED 2014 :** « Capteurs dans les filières de traitement des eaux » (Toulouse, octobre 2014), cf. CR p. 26.

Le projet d'une formation sur l'analyse de micropolluants organiques a été abandonné.

Le GT participe activement au **congrès ECCE10** (NICE 15) : en cours, l'organisation d'un workshop spécifique Eau, intitulé "Technological innovation for water management in the urban and industrial context". *Scientific managers* : Etienne Paul & Eberhard Morgenroth. Est également prévue une journée d'échange entre Canadiens et Européens sur les thématiques des membranes et des fluides supercritiques.

Les autres journées techniques **en préparation pour 2015** sont :

- « Réseau d'assainissement durable et intelligent » (avec la visite du site SIAAP, Paris) ;
- « Innovation et traitement : la séparation à la source est-elle envisageable en assainissement ? » (prévu en 2016).

Une **Ecole d'Hiver** sur la Modélisation des procédés « bio » d'épuration (INSA Toulouse) est également prévue en 2016.

Les ambitions du GT TEA :

- être le point focal en France sur le traitement de l'eau et de l'air ;
- être un partenaire de choix dans l'organisation d'évènements scientifiques liés au traitement de l'eau et de l'air ;
- proposer des visites de sites et des rencontres avec de PME proposant des technologies originales ;
- constituer une liste de manifestations systématiques dans le domaine et proposer un parrainage.

GT « Traitement des déchets, des boues et des sites pollués »

Ce GT a pour vocation de fédérer les différents acteurs académiques et industriels concernés par les procédés pour le traitement et la valorisation des déchets, des boues et la remédiation des sites et sols pollués. Ces procédés s'adressent à des matrices solides, hétérogènes et variables. Ils mettent en jeu l'ensemble des opérations unitaires et des outils du génie des procédés, soit dans le contexte d'une usine, soit sur un site à traiter.

Au-delà de la remédiation, le GT adresse également les questions de **valorisation matière et énergie** à partir de la ressource « déchets », que ce soit dans le domaine de conversion biologique et/ou thermochimique de biomasses résiduelles, pour l'obtention de matières premières secondaires.

La mission du GT est d'organiser des rencontres, des journées thématiques et de participer à l'organisation du congrès bisannuel de la SFGP. L'enjeu est d'identifier les verrous scientifiques et technologiques susceptibles de limiter les futures innovations et de faire émerger des thèmes fédérateurs de recherche.

Le GT recherche des contributeurs !

Merci de nous contacter !

Contact : Pierre BUFFIERE (INSA Lyon),
pierre.buffiere@insa-lyon.fr

En conclusion

La préparation du **congrès NICE 15** a été évidemment un des points forts de l'activité des GT en 2014. Mais comme le montre le bilan ci-avant, il n'a pas été le seul et l'on constate un fort engagement dans l'organisation de manifestations ou dans la contribution au positionnement de la discipline.

Les groupes récemment créés ont fortement mobilisé les acteurs académiques et industriels et, par leur transversalité, entraîné les autres groupes dans une réflexion commune apte à renouveler l'approche de notre discipline, tout en renforçant ses fondamentaux. Cette année, aucun groupe n'a été arrêté et ceux dont les acteurs initiaux ont passé la main ont été aidés par le COMOP et le Bureau du CST dans leur transition. C'est le cas du GT « Traitement des boues, déchets et sites pollués », pour lequel Pierre Buffière a repris le flambeau et défini de nouvelles orientations prometteuses autour d'un nouveau Bureau. Il reste à mieux faire valoir les travaux des GT afin d'affirmer la place de notre discipline dans les enjeux et défis industriels et sociétaux du XXIe siècle. Ce sera l'un des objets des **Assises du Génie des Procédés** qui vont être organisées au cours du 1er semestre 2016 à la suite du congrès européen NICE 15 auquel nous souhaitons un large succès.

Xuan MEYER
Co-Animatrice du CST

Jack LEGRAND
Co-animateur du CST

Michel SARDIN
Président du CST

Cycle de Vie et Recyclage des Matériaux

Sophie DUQUESNE
UMET – Univ. Lille 1
sophie.duquesne@ensc-lille.fr

Ecosystèmes Industriels

Jean-Marc LE LANN
Laboratoire de Génie Chimique, INPT-ENSIACET, Toulouse
jeanmarc.lelann@ensiacet.fr

Formation

Laurent PRAT
Laboratoire de Génie Chimique, INPT-ENSIACET, Toulouse
laurent.prat@ensiacet.fr

Elaboration des Matériaux Métalliques

Jean-Pierre BELLOT
Institut Jean Lamour, Nancy
jean-pierre.bellot@univ-lorraine.fr

Energie

Jean-Henry FERRASSE
Aix Marseille Université
jean-henry.ferrasse@univ-amu.fr

Génie du Produit

Nouria FATAH
Unité de Catalyse et de Chimie du Solide, ENSCL, Lille
nouria.fatah@ensc-lille.fr

Génie de la Polymérisation

Christophe SERRA
ICPEES, Univ. de Strasbourg
christophe.serra@unistra.fr

Génie des Procédés Biotechnologiques et Agroalimentaires

Jean-Luc SIMON
Ingredia Group, Arras
jl.simon@ingredia.com

Ingénierie des Réacteurs et Intensification

Laurent FALK
Laboratoire Réactions et Génie des Procédés, Nancy
laurent.falk@univ-lorraine.fr

Anne-Marie BILLET
LGC - ENSIACET, Toulouse
annemarie.billet@ensiacet.fr

Informatique et Procédés

Francis COURTOIS
Agro ParisTech
francis.courtois@agroparistech.fr

SFGP
SOCIETE FRANÇAISE DE GÉNIE DES PROCÉDÉS

Innovation et Procédés

Olivier POTIER
Laboratoire des Réactions et Génie des Procédés, Nancy
olivier.potier@univ-lorraine.fr

Procédés séparatifs

Pascal DHULSTER
Laboratoire ProBioGEM, Lille
pascal.dhulster@univ-lille1.fr

Elisabeth BADENS
LM2P2
Université Paul Cézanne, Aix-en-Provence
elisabeth.badens@univ-amu.fr

Solides divisés

Béatrice BISCANS
Laboratoire de Génie Chimique, Toulouse
beatrice.biscans@ensiacet.fr

Sécurité des Procédés

Christophe PROUST
INERIS, Verneuil-en-Halatte
christophe.proust@ineris.fr

Traitement de l'eau et de l'air

Annabelle COUVERT (air)
Ecole Supérieure de chimie de Rennes
annabelle.couvert@ensc-rennes.fr

Etienne PAUL (eau)
Ingénierie des systèmes biologiques et des procédés – INSA, Toulouse
etienne.paul@insa-toulouse.fr

Traitement des déchets, boues et sites pollués

Pierre BUFFIERE
LGCIE – INSA, Lyon
pierre.buffiere@insa-lyon.fr

Thermodynamique des procédés

Jean-Noël JAUBERT
Laboratoire des Réactions et Génie des Procédés – ENSIC, Nancy
jean-noel.jaubert@univ-lorraine.fr

Rafael LUGO
IFP Energies nouvelles
rafael.lugo@ifpen.fr

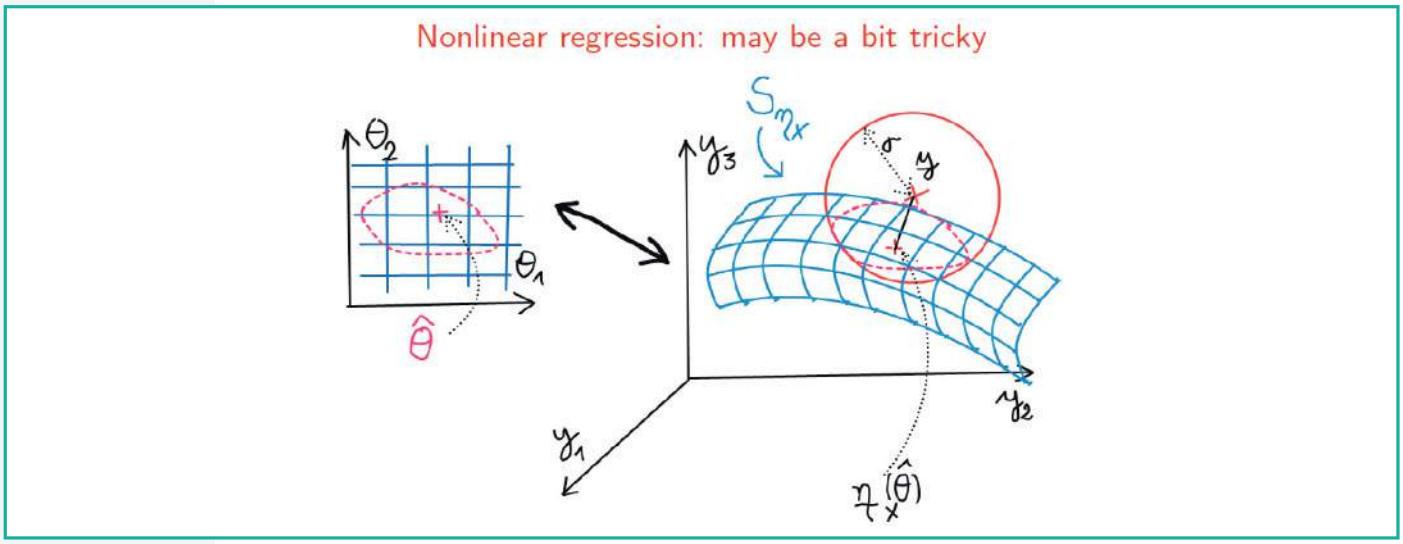
www.sfgp.asso.fr

Les 17 Groupes Thématiques de la SFGP

Planification d'expériences, Comment concevoir les « bonnes » expériences en relation avec un modèle de procédé en particulier non linéaire

Lyon, 3 juin 2014

le cnam
Rhône-Alpes



Pour simuler le comportement d'un procédé et concevoir son système de contrôle, il est nécessaire de disposer d'un modèle du procédé étudié. Quand un modèle est élaboré, l'importance de l'information expérimentale est d'autant plus élevée que la description des phénomènes est simplifiée, cette dernière dépendant du type de modèle utilisé. En effet, le besoin en données expérimentales est croissant quand on passe d'un modèle de connaissance à un modèle phénoménologique, puis à un modèle comportemental.

Une fois le modèle élaboré, non linaire dans la plupart des cas, il s'agit de déterminer les paramètres du modèle afin de les connaître avec une précision suffisante. Il est alors nécessaire d'implémenter un algorithme d'identification paramétrique qui permettra de les estimer.

Cette journée était organisée par le **GT « Informatique et procédés »** au Centre Cnam Rhône-Alpes.

Responsables scientifiques : **Philippe ARPENTINIER** (Air Liquide) et **Francis COURTOIS** (Agro ParisTech).

Différents conférenciers ont pris la parole :

- Luc PRONZATO (I3S, Sophia-Antipolis) *« Design of experiments in nonlinear models »*

Luc PRONZATO s'est intéressé à l'estimation de paramètres pour des modèles phénoménologiques. À partir d'un premier exemple très simple (une balance à deux plateaux sur laquelle on pèse 8 objets), il montre le gain en planifiant les expériences : avec seulement 8 mesures, il obtient la même précision qu'avec 64 ! Il présente ensuite d'autres exemples de complexité croissante : concentration d'un produit dans le sang, réactions chimiques. Il montre que l'essentiel repose sur la matrice et donc le choix des estimateurs. Il présente les différentes optimalités et s'attarde sur la question de la répétition de mesures.

- Pascal DUFOUR (Lagep) - *« Identification paramétrique en ligne : ODOE4OPE, un logiciel d'optimisation en génie des procédés »*

Pascal DUFOUR présente les travaux menés dans le cadre de la thèse de Jun QIAN avec une approche DEO, multi-

entrées, multi-sorties et multi-paramètres. La planification d'expériences se fait en ligne et l'estimation en direct, le tout basé sur la commande prédictive. Il s'agit d'estimer des paramètres inconnus mais constants à l'aide d'observateurs. Des exemples d'usage : réacteur parfaitement agité et aile delta (modèle non linéaire instable) sont présentés.

- Thomas CARRARO (Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg) - *« Design of experiments for partial differential equations. Applications to fuel cells and Li-ion batteries »*

Sur ce très gros système, la résolution avec Matlab par exemple est impossible. Il y a nécessité de décomposition en domaines. La résolution se fait par la méthode de Newton.

- Francis COURTOIS et Daniel GOUJOT (Agro ParisTech) *« Développement d'une boîte à outils sur Matlab pour la planification séquentielle de problèmes non linéaires. Application au procédé de séchage »*

Ayant un modèle qui a fait ses preuves sur un produit, comment simuler le séchage d'un produit différent ? Francis COURTOIS souligne les contraintes particulières en agroalimentaire et insiste sur le fait que l'instrumentation est un point clé. Daniel GOUJOT présente ensuite la construction du modèle et souligne les difficultés pour intégrer les bascules métaboliques. Il s'agit d'une boîte à outils Matlab+Scala. Cette méthode est actuellement testée au LGC sur un autre cas. Le temps de calcul demeure très long (de l'ordre de 4 jours).

- Patrice KIENER (InModelia) *« Neuro Pex, un logiciel de plans d'expériences D- et X-optimaux pour les modèles non linéaires et réseaux de neurones »*

Patrice KIENER explique que l'on sait calculer un plan d'expériences pour les modèles non linéaires depuis 1959 (BOLZ & LUCA), avec un gain spectaculaire sur le nombre d'expériences ; toutefois peu de gens le pratiquent faute de compétences et d'outils. Il souligne qu'il ne faut pas équi-répartir les expériences et qu'il vaut mieux répéter les expériences essentielles plutôt qu'en faire davantage de différentes. Il revient sur les optimalités. Il termine en expliquant que les réseaux de neurones permettent de représenter différentes courbures par un même modèle.

Malheureusement Neuro Pex va disparaître car le langage n'est plus maintenu : qui pourrait développer un autre logiciel ou le transcrire ?

Discussion et conclusion

Au début de la table ronde, Luc PRONZATO estime que le verrou pour la prise en compte de la non-linéarité n'est plus la puissance de calcul. Il souligne que pour choisir l'expérience optimale, il faut avoir une idée de la valeur des paramètres. Il considère préférable d'utiliser l'approche séquentielle. Il y a moins de travaux en discrimination de modèles qu'en planification. On s'interroge ensuite sur la stratégie industrielle.

Philippe ARPENTINIER (Air Liquide) souligne l'intérêt de disposer d'outils permettant de réduire les marges prises sans prendre de risque pour autant ; il évoque notamment les modèles thermodynamiques.

Sébastien ISSANCHOU (Solvay) mentionne la difficulté liée à l'expertise nécessaire même si des boîtes à outils existent ; il souligne également le besoin d'accompagnement de l'expérimentateur.

Thomas CARRARO estime que le solveur est au cœur de la question ; il cite des exemples de travaux réalisés par BASF qui utilisent des solveurs externes.

Benoît CESTE (IFPEN) pointe la difficulté d'identifier les points faux : difficile de savoir si c'est le modèle qui est faux et à plusieurs milliers d'euros l'expérience, la répétition est difficile. On conclut en constatant qu'il est hélas difficile de développer un outil générique dans les cas non linéaires.

Marie DEBACQ-LAPASSAT

Marie DEBACQ-LAPASSAT

Maître de conférences en génie des procédés au Cnam-Paris, Directrice du département Caser « Chimie, Alimentation, Santé, Environnement, Risque »

Secrétaire du GT « Informatique et Procédés »

Approches innovantes en thermodynamique : prédiction de propriétés physico-chimiques à partir d'informations moléculaires

Nancy, 26 et 27 juin 2014

Cet atelier « **Initiation à la théorie COSMO** » fut organisé conjointement par le GdR Thermodynamique Moléculaire et des Procédés et le GT Thermodynamique des Procédés de la SFGP. Il s'est déroulé dans le Laboratoire Réactions et Génie des Procédés de l'ENSIC.

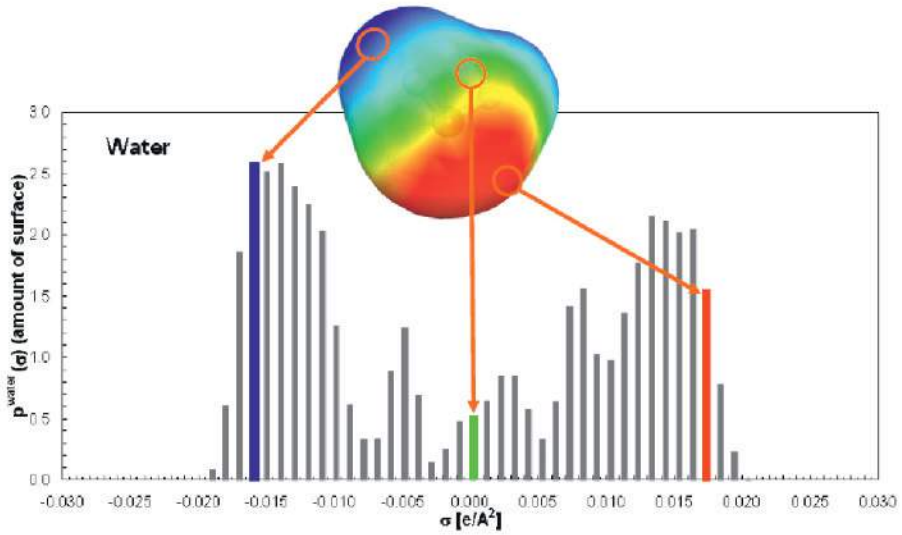


Figure 1 : « σ-profile» de l'eau généré par COSMO

La théorie COSMO, initiée dans les années 90 par **Andreas KLAMT**, chercheur allemand spécialiste en physique de la matière, s'inscrit dans la continuité des techniques de modélisation moléculaire – calculs ab initio, méthodes de Monte Carlo, dynamique moléculaire, etc. – qui, depuis quelques dizaines d'années, suscitent un intérêt croissant tant des chercheurs académiques que des industriels.

Précisons tout d'abord que COSMO, qui signifie « COnductor like Screening MOdel», est fondamentalement un modèle de solvatation issu de la chimie quantique. En plaçant la molécule dans une cavité fictive entourée par un solvant assimilé à un milieu diélectrique continu, ce modèle permet d'estimer la distribution des densités de charges (*σ-profile* en anglais) à la surface de la cavité (figure 1).

Partant de son modèle de solvatation, **Andreas KLAMT** a alors réussi à établir un lien entre l'information concernant la répartition des charges à la surface d'une molécule (COSMO) et son potentiel chimique en phase liquide (supposée incompressible). Cette extension de la méthode initiale fut intitulée **COSMO-RS** (acronyme de *COnductor-like Screening MOdel for Real Solvents*).

Le 26 juin fut consacré à l'enseignement de cette théorie. L'assistance, composée d'autant d'étudiants que d'universitaires et d'industriels, suivit tout d'abord avec intérêt le cours dispensé par **Jens REINISCH** - proche collaborateur d'Andreas KLAMT – puis, le temps d'un après-midi, se prêta studieusement au jeu des applications pratiques sur ordinateur. A travers celles-ci, les participants eurent l'opportunité d'apprendre à générer des «σ-profiles», à estimer des pressions de vapeur et des enthalpies de vaporisation de corps purs mais également de construire des diagrammes de phases de manière purement prédictive, sans le moindre recours à quelque donnée expérimentale de la littérature.

Le 27 juin fut une journée de conférences, riche de débats constructifs autour des variantes de la théorie COSMO, de ses limites ou des ouvertures qu'elle offre dans

le domaine de la prédiction des propriétés physico-chimiques. Six exposés furent entendus tout au long de la journée et couvrirent une large palette d'applications.

Baptiste BOUILLOT, jeune enseignant-chercheur de l'Ecole des Mines de Saint-Etienne, présenta les résultats obtenus en appliquant le modèle COSMO-SAC, une variante de COSMO-RS, à la prédiction de solubilités de principes actifs pharmaceutiques dans différents solvants.

Claude-Gilles DUSSAP de l'université Blaise Pascal (Clermont-Ferrand) choisit quant à lui d'appliquer le modèle COSMO aux milieux biologiques et alimentaires.

Rafael LUGO (IFPEN) et **Patrice PARICAUD** (ENSTA) utilisèrent les modèles COSMO-RS et COSMO-SAC dans le cadre d'un projet ANR (Agence Nationale de la Recherche) intitulé MEMOBIOL et consacré au développement d'outils prédictifs dédiés au design de nouveaux produits chimiques et à la conception de nouveaux procédés de fabrication à partir de la matière ligno-cellulosique.

Kiki KURNIA, de l'université de Aveiro (Portugal), appliqua le modèle COSMO-RS à la prédiction d'équilibres de phases et d'enthalpies de mélange de systèmes contenant des liquides ioniques, une classe de solvants de nouvelle génération.

Enfin, **Xavier ROZANSKA**, ingénieur de la société Materials Design, une start up en partie implantée en France et spécialisée dans la commercialisation d'outils de simulation moléculaire, expliqua comment appliquer le modèle COSMO-RS a un très grand nombre de molécules à la fois, en systématisant la génération des «σ-profiles»

Conclusion partagée par la quasi-totalité de nos six orateurs, les modèles de type COSMO semblent généralement induire des résultats prédictifs fort pertinents d'un point de vue qualitatif.

Il est toutefois à noter que ces modèles, qui présentent pourtant un potentiel prédictif inégalé, fournissent des résultats d'une précision variable selon la nature des molécules considérées et les types d'équilibres mis en jeu (liquide-vapeur, liquide-liquide ou liquide-solide). A titre d'exemple, **Baptiste BOUILLOT** a insisté sur les lacunes de COSMO-SAC en matière de prédiction quantitative des solubilités de molécules d'intérêt pharmaceutique. **Patrice PARICAUD** a par ailleurs montré la sensibilité des prédictions à la conformation de la molécule initialement renseignée par l'utilisateur et à la méthode utilisée pour optimiser les distances interatomiques avant de générer les σ -profiles.

Ces deux journées ont été un succès, tant du point de vue des organisateurs que des participants (au total une soixantaine). Pour cette raison, il a été décidé de reconduire l'initiative de ces cycles de conférences / formation.

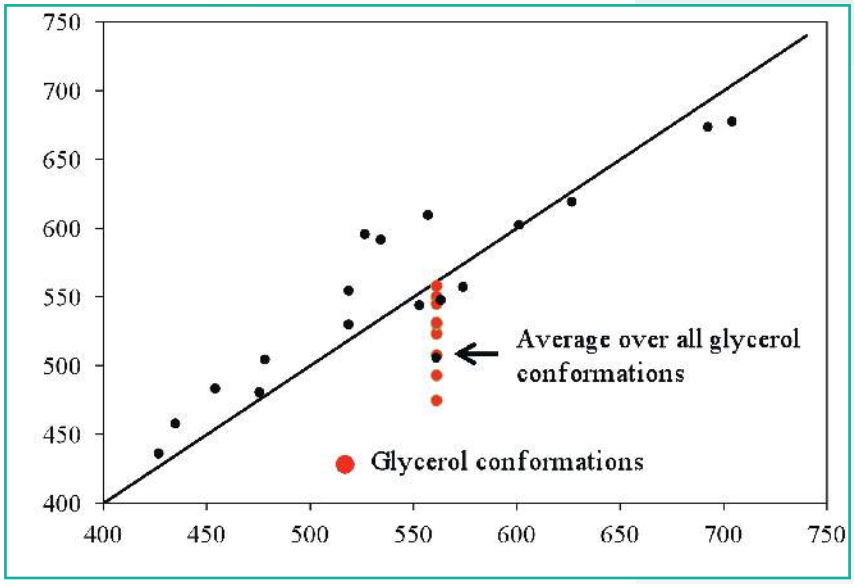


Figure 2 : prédiction de températures d'ébullition de corps purs et influence de la conformation de la molécule sur les résultats (extrait de la conférence de Patrice PARICAUD)

Nous donnons donc rendez-vous à Toulouse les 29 et 30 octobre 2015 pour une double journée consacrée aux équations d'état.

Jean-Noël JAUBERT
Professeur des universités
Responsable du **GT Thermodynamique des procédés**

Romain PRIVAT
Maître de conférences
Membre du comité de pilotage du **GT Thermodynamique des procédés**

Jean-Noël JAUBERT

jean-noel.jaubert@univ-lorraine.fr

Romain PRIVAT

romain.privat@univ-lorraine.fr

JTED 2014 : Journées Techniques Eau et Déchets : Instrumentation et Capteurs

INSA Toulouse, 30 septembre et 1er octobre 2014

Cette 8e édition des Journées Techniques Eau et Déchets était co-organisée par l'INSA de Toulouse/LISBP, le CRITT Génie des Procédés et Technologies Environnementales (GPTE), l'Ecole des Mines Albi Carmaux (EMAC/RAPSODEE), l'INRA/LBE, l'UPS/LGC, WSM, Midi-Pyrénées Innovation (MPI), le Club des Affiliés du LAAS et le Pôle Eau, avec le soutien de l'Association Scientifique et Technique pour l'Eau et l'Environnement (ASTEE) et la SFGP **(GT Traitement de l'air et de l'eau)**.

La mesure est l'un des piliers sur lesquels repose la recherche expérimentale. L'utilisation de capteurs est devenue indispensable dans de nombreux domaines, notamment celui des **traitements de l'eau et des déchets**. L'instrumentation, le contrôle et l'automatisation sont capable d'augmenter la capacité de traitement des stations d'épuration des eaux usées jusqu'à 30%. L'instrumentation et les capteurs représentent donc un enjeu important de développement technologique et économique. Ils permettent le développement de systèmes d'informations complexes et automatiques.

Ces journées d'information et de débat ont rassemblé **114 participants**, acteurs concernés par le problème de l'instrumentation, de la mesure et du pilotage de procédés dans le domaine du traitement des eaux et des déchets : 41% issus d'entreprises, 35% de laboratoires de recherche, 9% de structures d'accompagnement, 6% d'institutions et collectivités locales.

La première demi-journée concernait l'analyse des besoins du marché et la mise en avant des entreprises locales capables de proposer des solutions pour la grande série et l'intégration électronique. Cette première session a mis en évidence l'insuffisance de la règlementation et de normalisation pour standardiser le déploiement des capteurs et de l'instrumentation. Des besoins spécifiques dans la conduite de procédés ont été soulignés tels que la mesure en ligne des micropolluants, l'anticipation du colmatage des membranes et la détection des défauts de filtration.

La deuxième session était dédiée à de **nouveaux capteurs** et des **mesures innovantes** : des technologies lasers et ultrasons pour la détection des dépôts, l'analyse de métaux lourds à faible seuil de détection, l'analyse des hydrocarbures aromatiques polycycliques par micro-fluidique, ainsi que de nouvelles analyses spectrales.

La dernière demi-journée était consacrée aux **méthodes de contrôle et diagnostic de procédés**. Des exemples d'intégration du traitement du signal et d'analyse mathématique ont été présentés : diagnostic de la nitrification et dénitrification dans l'épuration des eaux usées, contrôle et supervision dans les procédés de méthanisation, méthodes de contrôle pour la réduction des consommations d'énergie, technique de réalité augmentée pour le contrôle de la maintenance d'installation électromécanique.

En clôture de ces journées, 50 personnes ont participé à la **visite de la station d'épuration de Toulouse-Ginestous** avec un responsable du pôle « capteur et instrumentation » du site.

Ces journées techniques ont été, de l'avis de tous, une nouvelle réussite pour rapprocher recherche et industrie sur un thème particulièrement important pour le traitement de l'eau.

Mathieu SPERANDIO
Professeur
Laboratoire d'ingénierie des systèmes biologiques et des procédés (LISBP) INSA de Toulouse

Eco-conception et intensification des procédés séparatifs

CCIR-Lyon, 3 octobre 2014

Cette manifestation était organisée par le **Pôle de compétitivité Trimatec** et le **GT Procédés séparatifs** de la SFGP, avec le soutien de la Chambre de Commerce et d'Industrie Rhône-Alpes. Elle a accueilli **63 participants** de divers secteurs d'activité : industries chimique, agroalimentaire, pharmaceutique, équipementiers, sociétés d'ingénierie, laboratoires de recherche, etc., venus écouter des présentations académiques et industrielles.

Cette journée riche en contenu a débuté par la présentation du pôle Trimatec et de la SFGP. Puis **Elisabeth Badens** (SFGP) a présenté une cartographie nationale des laboratoires et entreprises utilisant des procédés séparatifs. Cette cartographie a été établie suite à une enquête menée en 2013 et 2014 par le GT Procédés Séparatifs auprès des membres SFGP. Ont été recensés 70 acteurs environ œuvrant dans les procédés séparatifs et catégorisés selon les items suivants : optimisation énergétique, intégration des procédés, recyclage, couplage, distillation, extraction fractionnement, absorption, adsorption, échange d'ions, chromatographie, électrophorèse, techniques membranaires, cristallisation, séparation solide-liquide.

Ensuite, différents focus technologiques et témoignages se sont succédé tout au long de la journée :

- **Laurent FALK**, directeur du **LRGP** Nancy - *Principe de l'intensification : applications aux procédés de séparation* ;
- **Jean-Pierre BELAUD**, enseignant - chercheur, **ENSIACET** Toulouse - *Approche intégrée et systémique pour l'évaluation de la durabilité et l'éco-conception de produits et de procédés. Application au procédé séparatif de la production française d'huile d'olive* ;
- **Florence LUTIN**, R&D manager, **Eurodia** Paris - *Ecoconception de procédés séparatifs: pensez aux technologies électro- membranaires ;*

*Créé en 2005, le **pôle de compétitivité Trimatec** favorise le développement économique des entreprises par l'innovation, dans le domaine des procédés industriels propres et sobres. Trimatec a fondé sa stratégie sur la base des quatre grands domaines de compétences de ses membres et des marchés qu'ils permettent de viser : production et valorisation de la biomasse algale, fluides supercritiques, technologies séparatives et membranaires, maîtrise des environnements confinés.*
Trimatec fédère un réseau de 173 membres et partenaires en Languedoc-Roussillon, Provence-Alpes-Côte d'Azur et Rhône-Alpes. Depuis sa création, le pôle a labellisé 228 projets totalisant environ 892 millions d'euros.

http://www.pole-trimatec.fr

- **Thien TRUONG**, project manager, **Orelis** Environnement, Salindres - *La pervaporation : un outil de choix pour développer des procédés éco-conçus ;*
- **Cyril AYMONIER**, chercheur, **ICMC** Bordeaux - *Séparation en milieux fluides supercritiques appliquée au recyclage des matériaux ;*
- **Colin JURY**, expert éco-conception et ACV, **A3I (Inovertis),** Donzère - *Eco-conception et comparaison de procédés d'extraction de lipides* ;
- **Jean-François VIOT**, responsable évaluation impacts environnementaux, **Solvay** - *Eco-conception : Outils pour l'évaluation environnementale de projets innovants ;*
- **Michel MEYER**, enseignant chercheur, **INPT/ENSIACET/LGC** Toulouse - *Les colonnes à cloison ou comment accroître l'efficacité énergétique dans les colonnes de distillation ;*
- **Marie-Andrée SIRVAIN**, ingénieur d'études, **Institut de la Filtration et des Techniques Séparatives**, Agen- *Optimisation de l'exploitation des équipements de décantation, centrifugation, filtration pour la clarification ou pour le traitement des solides en suspension et des matières solubles.*

La table ronde finale a permis de répondre à la question *« Pourquoi et comment intensifier et éco-concevoir les procédés séparatifs ? ».*

Elisabeth BADENS
Professeur
Laboratoire M2P2
Université Aix-Marseille
Animatrice du GT Procédés séparatifs de la SFGP

Sylvie MARQUET
Directeur Général
Pôle de Compétitivité **Trimatec**

XVe Journée Cathala-Letort
Le génie des procédés au service de l'Usine du futur.
Outils et démarches innovantes
Cnam-Paris, 5 novembre 2014

L'industrie doit se réinventer dans sa réflexion pour construire l'industrie de l'avenir. Pour contribuer à ce mouvement, les **GT « Innovation » et « Ecosystèmes Industriels » de la SFGP, le Cnam et Syntec Ingénierie** ont organisé une journée de réflexion le **5 novembre 2014 au Cnam-Paris.**

Responsables :
Marie Debacq, Jean-François Joly et Jean-Pierre Dal Pont

Comité d'organisation :
Jean-François Joly, Patrice Méheux, Marie Debacq et Valentin Hueber

Comité scientifique :
Olivier Potier, Jean-Marc Le Lann, Michel Royer et Marie Debacq

Ouverture de la journée par Marie Debacq (Cnam), Jean-Pierre Dal Pont (SFGP), Jean-François Joly (IFPEN), et Michel Terré (Cnam) ©

Cette journée Cathala-Letort s'est articulée en trois parties :

- une première session sur la mise en **œuvre des innovations,**
- une seconde sur l'aspect **formation-outils-méthodes,**

et pour conclure une conférence ouverte aux auditeurs du Cnam et au grand public sur une **comparaison des approches « innovation »** dans les industries de génie des procédés et les autres secteurs de l'économie.

La première session a débuté par une présentation de **Christian COLLETTE** (Arkema) sur **l'innovation dans un grand groupe industriel,** revenant sur de nombreux exemples de succès, mais aussi sur les difficultés, et restituant les enjeux principaux.

Cette présentation a été suivie d'un débat animé par **Jean-Marc LE LANN** (INP-ENSIACET) sur « **l'Usine 4.0** ». Celui-ci a

apporté son expertise pour éclairer l'auditoire sur ce sujet : réelle évolution ou poudre aux yeux ?

Le thème suivant a été traité par **Xavier DUCHAMPS** (ERAS), montrant l'**importance de l'ingénieri**e comme acteur pour la conception de procédés nouveaux.

La présentation faite par **Vincent BOLY** (ERPI / ENSGSI Nancy) a concerné l'**évaluation de la capacité à innover**, véritable méthode permettant de mesurer le mode de fonctionnement des entreprises et leurs capacités à engager des changements. Les entreprises se trouvent classées en quatre catégories : passive, réactive, préactive et proactive.

La deuxième session « Formation-Outils-Méthodes » a commencé par une présentation de **Stéphane NEGNY** (INP ENSIACET - LGC) sur les **approches systématiques pour la conception innovante** telle que **TRIZ** qu'il a adaptée au génie des procédés et associée au raisonnement à partir de cas.

© Jean-François Joly (IFPEN) et Michel Terré (Cnam)

© Roland Solimando (ENSIC), Gilles Garel (Cnam) et Stéphane Sarrade (CEA)

Table ronde, de droite à gauche : Mauricio Camargo (ENSGSI-ERPI), Roland Solimando (ENSIC), Gilles Garel (Cnam), Stéphane Sarrade (CEA) et Jean-Marc Le Lann (ENSIACET) ©

La journée s'est terminée en début de soirée par une **conférence du Cycle Cnam** « Vous avez dit génie des procédés », présentée en tandem par **Olivier POTIER (LRGP-ENSGSI)** et **Gilles GAREL (Cnam)**, intitulée « **Innovation : doit-on avoir des approches différentes selon le type d'industries?** »

Après avoir présenté les enjeux, ils ont mis en évidence les spécificités de l'innovation en génie des procédés et ont présenté plusieurs scénarios possibles d'évolution du génie des procédés dans le futur.

Olivier POTIER

Olivier Potier
Maître de conférences à l'**ENSGSI** à Nancy
Responsable de l'équipe «Sols & Eaux» du LRGP
Président du **GT «Innovation et Procédés» de la SFGP**

Gilles GAREL

Gilles Garel
Professeur au **Cnam**
«Gestion de l'innovation»
Directeur du Laboratoire interdisciplinaire de recherches en sciences de l'action (Lirsa)

Cette conférence est visible sur le site internet du Cnam.

© Photos Sandrine VILLAIN - Pôle Cnam Production

Intensification des procédés liés aux polymères

4 décembre 2014, ENSAM Paris

Atelier de Prospective du GFP

Direction scientifique :
Professeur **Christophe SERRA** (ICPEES, Strasbourg)
Professeur **Alain DURAND** (LCPM, Nancy)

Cet Atelier de Prospective du GFP était organisé conjointement par le **Groupe Français d'Etudes et d'Applications des Polymères (GFP)** et la **Société Française de Génie des Procédés (SFGP)**

L'intensification des procédés vise le développement d'appareillages, d'outils et de méthodes qui, au regard de l'existant, permettent d'améliorer la qualité des produits, de réduire la consommation d'énergie et de matières premières, de diminuer l'emprise au sol des installations tout en augmentant leur capacité de production. Ainsi l'intensification des procédés peut-elle être résumée par la formule : « *faire plus, mieux et moins cher avec moins* ».

L'industrie des polymères comporte de nombreux procédés qu'ils soient de synthèse, de mélange, de formulation ou bien encore de mise en œuvre. Si dans le contexte économique global, l'intensification des procédés est l'une des réponses à l'enjeu majeur du maintien de la compétitivité des entreprises chimiques, se pose la question de savoir comment intensifier ces procédés liés aux polymères.

Cet atelier, au travers d'exposés d'experts des milieux académiques et industriels, a eu pour ambition de donner quelques clefs aux participants au travers d'exemples d'intensifications réussies portant :

- sur les procédés de synthèse de polymères en phase,
- sur l'acquisition rapide de données thermocinétiques et rhéocinétiques,
- sur les procédés de mélange de polymères.

Holger Frey (Université de Mayence) – *Rapid Carbanionic and Oxyanionic Polymerizations Transferred to Continuous Microfluidic Systems: Recent Results and Perspectives* – a présenté l'utilisation de réacteurs microstructures permettant la production en continu de macromolécules sur mesure avec contrôle précis de la masse et de la polydispersité.

Sandrine Hoppe (LRGP, Nancy) a exposé l'*Intensification d'un procédé de polymérisation par extrusion*, conduisant à l'élaboration de thermoplastiques élastomères pour applications dans le domaine médical.

Christophe Serra (ICS, Strasbourg) a traité de l'*Intensification de synthèses de (co)polymères par NMP et ATRP au moyen d'outils de microréaction*, le but recherché étant le contrôle des structures (à blocs, branchées...) pour des applications médicales (p. ex. délivrance de principes actifs) ou l'obtention de polymères « photoresist » en agissant sur la chimie et sur le procédé.

René Muller (ICS, Strasbourg) a décrit *Un nouveau mélangeur à flux élongationnel pour les mélanges de polymères à l'état fondu et l'émulsification.*

Philippe Cassagnau (IMP, Lyon), dans son exposé L'*extrusion réactive : un procédé continu propre et vertueux !*, a fait le point sur les progrès de la recherche et sur les questions inhérentes au changement d'échelle pour une exploitation industrielle de ces procédés.

La conférence *La millifluidique à gouttes couplée à la spectrométrie Raman pour l'acquisition de données en polymérisation*, d'**Emmanuel Mignard (Solvay)** a été présentée par **Philippe Maestro.**

Alain Durand (LCPM, Nancy) a parlé du *Couplage rhéologie - spectrométrie Raman, une technique prometteuse pour la mise au point de procédés de polymérisation*, permettant le passage d'un procédé batch à un procédé continu et flexible.

Jean Guilment (Arkema, Cerdato) a décrit l'*Application des techniques de spectroscopie vibrationnelle à des analyses en ligne dans les procédés de polymérisation.*

Pour conclure, une **table ronde** animée par Sylvie Latieule a débattu des **besoins des industriels** :

- améliorer les procédés ;
- innover : nouveaux polymères ? Hybrides ?
- comment extrapoler à partir des outils miniaturisés ?

Le problème essentiel reste le **changement d'échelle** qui passe par la modélisation et de gros investissements.
On observe, ces 15 dernières années, un grand rapprochement entre universitaires et industriels.

Thermodynamique des phases solides

Ecole des Mines de Paris, 8 décembre 2014

GT Thermodynamique des procédés

La conception de nombreux procédés industriels repose sur des équilibres entre phases gazeuse, liquide ou solide, et leur optimisation exige une parfaite maîtrise de la thermodynamique des systèmes hétérogènes.

Cette journée « Thermodynamique des phases solides », sous la responsabilité scientifique de **Christelle Goutaudier** et **Christophe Coquelet**, a été animée par **Jean-Noël Jaubert**.

Une cinquantaine de personnes y ont participé dont certains industriels comme Air Liquide, Calnesis, Material Design, Total, Prosim.

7 intervenants ont exposé leurs travaux sur des thématiques liées à la thermodynamique et au génie des procédés mettant en jeu des phases solides.

Six posters ont été présentés et affichés : ils ont traité les aspects modélisation et expérimentaux de systèmes impliquant des phases solides en condition cryogénique ou en présence d'hydrates de gaz.

La matinée fut consacrée à des présentations assez théoriques.

Christelle Goutaudier, professeure à l'**université Claude-Bernard de Lyon**, au cours d'un exposé très pédagogique, a montré la **complexité des diagrammes de phases** lorsqu'apparaissent des phases solides. Elle a particulièrement souligné l'importance de l'obtention de bonnes données expérimentales pour mettre en évidence les points remarquables de ces diagrammes (eutectiques, péritectiques...).

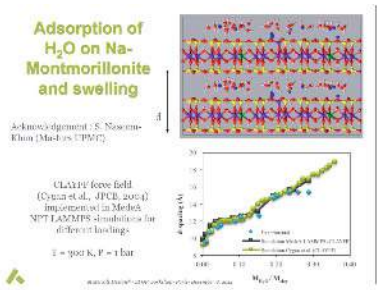
Puis **Paolo Stringari**, chargé de recherche à **MINES ParisTech**, a exposé comment l'utilisation d'une **équation d'état cubique modifiée** permettait de représenter de manière très précise le diagramme de phases du système ternaire CH_4-CO_2-H_2S très étudié en génie pétrolier et comment les prédictions concordaient avec les nouvelles données expérimentales présentées.

Pierre Cezac, professeur à l'**ENSGTI** de Pau, a ensuite communiqué les résultats d'un projet financé par Total sur l'**étude des dépôts de soufre** lors de l'exploitation du gaz naturel. Il a présenté l'équipement développé et le traitement des données obtenues par utilisation d'une approche hétérogène classique et calcul de Flash.

L'exposé de la fin de matinée était celui de **Nicolas David**, chercheur à l'**université de Lorraine**. Il a présenté la **méthode Calphad** développée au début des années 1970 qui prévaut dans le domaine de la modélisation numérique des systèmes thermodynamiques complexes et la prédiction de diagrammes de phases comportant plusieurs phases solides.

L'après-midi, **Antonin Chapoy**, chercheur à l'**université d'Heriot Watt** en Ecosse, a présenté les méthodes de caractérisation des propriétés thermodynamiques de systèmes d'intérêt dans le « **oil and gas engineering** » comportant des hydrates de gaz. Il a décrit les modèles classiquement utilisés et les méthodes expérimentales développées dans son laboratoire.

Puis **Nicolas Ferrando**, ingénieur de recherche à l'**IFPEN**, a montré les résultats de calcul d'équilibre thermodynamique de systèmes riches en CO_2 dans le cadre du **stockage géologique du CO_2 dans les aquifères salins**. Les phases solides considérées sont le graphite et différents minéraux dont certains constituent des solutions solides. Il a souligné l'importance de disposer de bonnes données expérimentales pour l'optimisation du modèle.



Enfin, **Philippe Ungerer**, expert en thermodynamique de la société **Material Design**, a présenté les résultats de **simulation moléculaire** sur la prédiction des propriétés thermodynamiques de **solides organiques et minéraux des roches sédimentaires**. Les propriétés accessibles sont notamment la densité, l'expansion thermique, la capacité calorifique, l'enthalpie de formation, l'énergie libre de formation. Il a également mentionné que les travaux et les méthodes développés pouvaient servir à d'autres applications industrielles comme l'automobile.

Les échanges et les débats très intéressants après chaque conférence ont fait que la table ronde initialement programmée n'a pu avoir lieu. C'est pourquoi les organisateurs du GT envisagent de proposer une nouvelle journée sur cette thématique très prochainement.

Pr. Christelle Goutaudier

Université Claude Bernard Lyon 1

Pr. Christophe Coquelet

MINES ParisTech

Pr. Jean-Noël Jaubert

ENSIC

LRGP Laboratoire Réactions et Génie des Procédés

Dr Rafael Lugo

SFGP Société Française de Génie des Procédés

IFP Energies nouvelles

Développements et Innovations Responsables Produits de demain. Nanotechnologies

Lille, 29 janvier 2015

Le GT « Génie du Produit » de la SFGP, le projet régional chercheurs-citoyens **NANOSCOOPE** (Icam, Isen, Avicenn) en lien avec **les pôles de compétitivité Matikem, Up-Tex, i-Trans, Team2 et NSL, et le laboratoire UCCS** (Catalyse et Chimie du Solide) ont co-organisé le 29 janvier 2015, à l'École Centrale de Lille, une journée thématique «**Nano-Poudres, Nano-Matériaux, Nano-Objets :** Produits du futur, de la molécule au consommateur».

Cette journée a été introduite par **Emmanuel Duflos**, Directeur de l'École Centrale de Lille, et **Nouria Fatah**, Professeur à l'Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Lille (ENSCL) et Chercheur dans l'Unité mixte UCCS-CNRS. Elle a réuni **92 participants** (universitaires et industriels), 15 lycéens et 10 étudiants.

Les **thématiques** abordées lors de cette journée étaient :

- Génie des Procédés, Génie du Produit,
- Nanomatériaux et Nanotechnologies, procédés et secteurs d'applications,
- Toxicologie, Ecotoxicologie, Expologie,
- Points de vue associatifs et questions sociétales,

avec une table ronde sur l'avenir des procédés sûrs en nanotechnologies.

Les nouvelles directives industrielles et économiques en matière de conception du produit de demain nous amènent à repenser la méthodologie et le développement des différentes étapes de mise en œuvre des produits ; ceci afin de mettre sur le marché des produits répondant aux demandes changeantes de consommateurs devenus de plus en plus exigeants sur la qualité et la production des produits.

Ainsi, l'**approche multi-échelle** dans le secteur de l'innovation responsable, technologique et scientifique des nanotechnologies nous conduit à réfléchir sur le développement d'outils innovants aux différentes échelles de la chaîne de production chimique, depuis les nano-échelles atomiques et moléculaires, les micro-échelles du produit élaboré au laboratoire jusqu'aux macro-échelles des unités de fabrication et du site industriel pour obtenir finalement le produit requis par le consommateur.

Ainsi la journée thématique a-t-elle permis de présenter les principales préoccupations concernant le développement de nouveaux produits tout au long de la chaîne de fabrication dans le domaine des **nanotechnologies**. Ces nouveaux produits devront être en adéquation avec les enjeux industriels considérables concernant notamment les préventions des risques sanitaires et professionnels, ainsi que les contraintes environnementales et sociétales.

La table ronde « Quel avenir pour des procédés sûrs en nanotechnologies ? » organisée en fin de journée avait pour objectifs d'engager des débats et des tentatives de réponses aux questions suivantes :

- *Quelles sont les évolutions des unités de production en termes de structuration des équipements et de développement de nouveaux procédés en France : axes de développement, freins, difficultés, etc. ?*
- *Peut-on identifier les outils indispensables pour le développement du produit du futur et ses propriétés d'usages : état recherche, état R&D, état industriel (groupes et PME/PMI)... ?*
- *Quels types de collaborations faut-il envisager pour cette branche industrielle qui concerne aujourd'hui de nombreux secteurs économiques ?*
- *Comment orienter la formation vers le développement du produit de demain avec la mise en œuvre de procédés utilisant les nanotechnologies ?*
- *Quels paramètres et quels programmes pour l'innovation responsable en nanotechnologies ?*
- *Comment aborder et traiter la question des risques ?*
- *Comment évaluer l'impact du cycle de vie des produits nanotechnologiques et/ou nanostructurés ?*
- *Comment relier les connaissances naissantes en toxicologie et en expologie avec le développement des procédés et des produits ?*
- *Comment définir des programmes scientifiques incluant la collaboration d'experts de différents domaines au service de l'innovation technologique responsable ?*

La table ronde « Quel avenir pour des procédés sûrs en nanotechnologies ? »

De gauche à droite :

- **Jack Legrand,** GEPEA, Université de Nantes
- **Bruno Debray,** INERIS-Paris
- **Jean-Claude Charpentier,** LRGP-ENSIC, Nancy
- **Fabrice Nesslany,** Institut Pasteur de Lille
- **Hélène Schmitt,** Décathlon, Villeneuve d'Ascq
- **Caroline Petigny,** BASF France, Levallois-Perret
- **Steve Abella-Gallart,** Décathlon, Villeneuve d'Ascq

Animateurs : **Nouria Fatah**, ENSCL-UCCS et **Fernand Doridot,** ICAM, Lille.

Remerciements : le GT « Génie du produit » de la SFGP, remercie les **pôles de compétitivité** ci-dessous pour leurs soutien et dynamique de communication.

XVIe Journée Cathala-Letort Les nouvelles problématiques de la sécurité industrielle

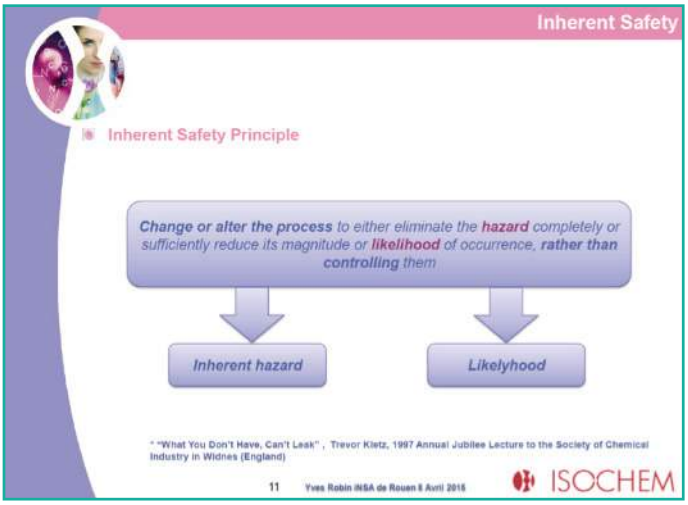
INSA Rouen, 8 avril 2015

La 16ème édition des journées de prospectives scientifiques Cathala-Letort était conjointement organisée par le **Laboratoire de Sécurité des Procédés Chimiques** (LSPC EA 4704) de l'INSA de Rouen et par le **Groupe Thématique « Sécurité des procédés »** de la SFGP. Les problématiques actuelles de la sécurité dans l'industrie ont été discutées à travers sept conférences et une table ronde devant une soixantaine de personnes (industriels et académiques) et de nombreux étudiants de l'INSA-Rouen.

Après quelques mots d'accueil de **Jean-Pierre Dal Pont** (Président de la SFGP), **Christian Gout** (VP Recherche, INSA Rouen) et **Bechara Taouk** (Directeur du LSPC), une présentation de Guillaume Riou du **Pôle de compétitivité Risques** (PACA) a dressé un premier bilan de l'action du pôle sur la maîtrise du risque au service du développement économique et l'engagement de l'Etat. Pour rappel, l'Etat a décidé de créer ce pôle en partie pour lever un frein potentiel au (re)déploiement de l'industrie en France mais surtout pour faire de la maîtrise du risque un facteur de compétitivité, à travers le développement d'un savoir-faire. Des difficultés ont été évoquées comme le nombre modeste d'adhérents au programme « sécurité industrielle » et la faible représentation du monde académique.

Simon Jallais **(Air Liquide)** a décrit les enjeux de la maîtrise du risque au cœur de la **filière hydrogène-énergie**. L'hydrogène utilisé comme vecteur d'énergie correspond désormais à une filière industrielle en émergence avec des installations existantes (fourniture d'électricité sur des sites isolés, carburants pour chariots élévateurs...). Il a expliqué que la maîtrise du risque est un enjeu stratégique et précisé les sujets scientifiques les plus importants, comme le développement de moyens de prédiction des conséquences des incidents ou accidents et la mise en place de bases de données pour estimer les probabilités d' événements dangereux.

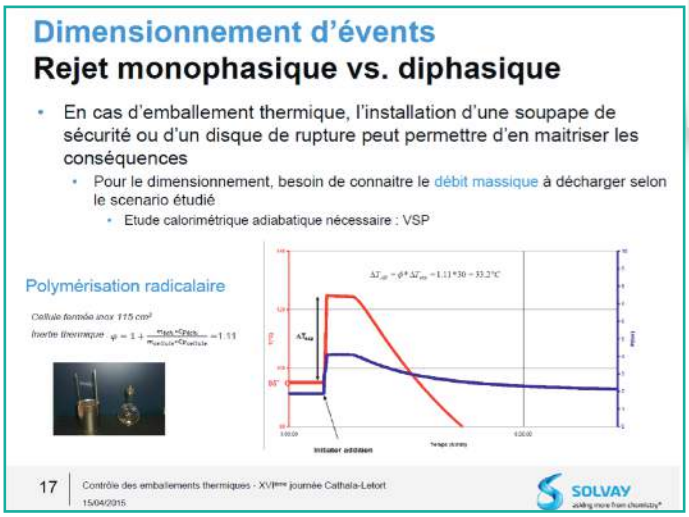
Yves Robin **(Isochem)** a illustré d'après ses retours d'expérience que la maîtrise du risque par la connaissance est un prérequis. Les exemples présentés ont montré la diversité et la complexité des situations de risque et souligné l'ampleur des connaissances requises (chimie, génie des procédés, conduite des opérations..) pour maîtriser les risques. Un cadre méthodologique (issu des travaux de T. Kletz) a été proposé à titre d'amélioration ; il est centré sur la minimisation des risques à la source et la réduction de la probabilité d'occurrence.



Extrait de la présentation d'Yves Robin

Sébastien Righini **(Solvay)** a exposé les difficultés spécifiques au **contrôle des emballements thermiques** : anticipation et protection. Lutter contre les situations d'emballement thermique suppose une connaissance approfondie du système réactif obtenue au travers d'évaluations expérimentales permettant une modélisation thermocinétique et un dimensionnement d'évent vis-à-vis d'un scenario donné. Les méthodologies d'études et les défis associés ont été présentés au travers d'études de cas d'amorceurs de polymérisation et de polymérisation radicalaire.

La présentation d'Eric Jacquot **(Fike)** concerne l'**ingénierie des systèmes de sécurité**. La maîtrise du risque d'explosion de poussières en particulier est difficile, les méthodes de prévention sont insuffisantes et il faut mettre en place des moyens de lutte contre le développement de l'explosion alors que le temps disponible est très court (fraction de seconde). Une véritable ingénierie des



Extrait de la présentation de Sébastien Righini

systèmes de sécurité (évents, suppresseurs d'explosion, vannes,..) se met en place. Elle nécessite des technologies performantes mais aussi des connaissances étendues du processus de développement de l'explosion et de la propagation de flamme qui suit.

Franck Prats **(INERIS)** a dressé un **panorama de la maîtrise du risque dans l'industrie en France**. Il a expliqué les fondements de la réglementation française actuelle des installations dangereuses, qui a introduit depuis plus de dix ans des aspects probabilistes dans la panoplie d'identification et de maîtrise des risques. Des pistes de recherche sont identifiées particulièrement importantes pour les nouvelles filières, comme la prédiction des propriétés dangereuses des nanomatériaux, ou des mélanges, l'amélioration de la maîtrise des techniques d'analyse des risques, en particulier leurs limites, le « facteur humain », la prédiction des effets des phénomènes dangereux (résistance des structures, incendies, explosions,..), l'identification et l'évaluation des barrières de sécurité.

François Nicol et Stéphanie Navarro **(Véolia Recherche et Innovation)** ont fait part de leur retour d'expérience sur le **recyclage des déchets et la maîtrise des risques industriels**. La production de nouvelles ressources et l'économie circulaire amènent des opportunités très significatives de développement économique mais aussi social dans ce secteur. La démarche de Véolia concerne la maîtrise des risques spécifiques aux déchets, avec ses difficultés spécifiques (mélanges, connaissance moyenne du produit à traiter, opérations manuelles). Les conférenciers ont présenté des cas pratiques d'adaptation du poste de travail à des opérateurs de faible qualification ou handicapés. Ils ont illustré cette approche par des exemples :

- un procédé de tri supprimant le contact entre l'opérateur et le déchet par analyse d'images ;
- la gestion d'un risque nouveau lié à la valorisation de composites à fibres de carbone.

La journée s'est terminée par une **table ronde** animée par le journaliste Bertrand Tierce **avec** Stéphane Laurent **(Oril)**, Laurent Thannberger **(Valgo)**, Yvon Gervaise **(SGS Multilab)**, Nicolas Gentil **(Air Liquide)** et Christophe Proust **(INERIS-UTC)**

Les thèmes suivants ont été abordés:

- besoins des experts,
- offre de formation,
- structuration de la recherche,
- possibilités de financement de la recherche.

La discussion a mis en évidence la nécessité de professionnaliser bien davantage la **formation des ingénieurs** en charge de la maîtrise du risque, même si des progrès ont été faits ces dernières décennies.

Il est apparu également qu'un processus abouti de maîtrise des risques peut devenir un facteur de compétitivité à travers une meilleure connaissance et une optimisation du procédé. Pour cela, il faut cependant que les spécialistes de la sécurité soient aussi des spécialistes des procédés concernés et qu'ils soient très curieux et désireux d'étendre leur culture.

L'intérêt que la région Haute Normandie porte à la maîtrise des risques et son soutien à la recherche à travers le **réseau régional MRT** (Maîtrise des Risques Technologiques) ont été rappelés dans le mot de la fin de Lionel Estel **(LSPC)** qui conclut la journée.

Bechara TAOUK
Professeur à l'INSA Rouen
Directeur du LSPC – EA 4704

LSPC Laboratoire de sécurité des procédés chimiques

Christophe PROUST
Professeur Associé à l'UTC
Directeur de Recherches à l'INERIS
Animateur du **GT « Sécurité des procédés »** de la SFGP

Ad/Ab-sorption de gaz : thermodynamique et procédés

Clermont-Ferrand, 10 avril 2015

Les processus thermodynamiques d'**absorption** et d'**adsorption** sont mis à profit dans de nombreuses applications industrielles, notamment dans le **traitement du gaz naturel**. Ils ont la particularité de mettre en jeu à la fois des interactions de type van der Waals avec, dans certains cas, des réactions chimiques qui rendent complexes leur compréhension et leur modélisation.

Cette journée était organisée par l'**Institut de Chimie de Clermont-Ferrand (ICCF)** et la société **Calnesis**, avec le Groupe Thématique « **Thermodynamique des Procédés** » de la **SFGP**. Elle s'est attachée à dresser un état de l'art des outils dont dispose la thermodynamique théorique et expérimentale pour décrire et caractériser les processus d'ab-adsorption. Elle a commencé par une intervention introductive de **Jean-Marc Simon** du Laboratoire Interdisciplinaire Carnot de Bourgogne **(ICB)** sur les mécanismes fondamentaux des processus d'ad-absorption et sur l'apport de la simulation moléculaire. Les interventions d'**Aline Auroux (Ircelyon)** et **Mickaël Simond (Calnesis)** ont permis de dresser un bilan des moyens expérimentaux disponibles pour caractériser ces processus d'ab-adsorption. Ainsi, Aline Auroux a décrit l'utilisation de molécules sondes permettant de caractériser le caractère acido-basique de certains sites des adsorbants. Quant à Mickaël Simond, il a insisté davantage sur l'apport de la calorimétrie dans la description des phénomènes de dissolution des gaz. La modélisation classique des phénomènes d'absorption, par couplage d'équations d'état, des modèles d'activité et des modèles de type constante de Henry, a été abordée par **Jean-Yves Coxam (ICCF)**.

La matinée ayant permis d'établir un bilan des mécanismes fondamentaux et des outils théoriques et expérimentaux, l'après-midi a été l'occasion de s'intéresser à des **applications industrielles**. **Elise El Ahmar (CTP, MINES ParisTech)** et **Aurélie Wender (IFPEN, Prosernat)** ont présenté un panorama du **marché gazier mondial** en insistant sur la problématique des gaz très acides, qui leur a permis d'introduire les procédés de traitement par solvant. A. Wender a en particulier décrit le **procédé Sprex**, développé par IFPEN, Total et Prosernat en vue de traiter les gaz très acides et dont un pilote fonctionne sur le site de Lacq. Afin d'illustrer l'apport de la **simulation moléculaire** dans la génération de pseudo données expérimentales dans des conditions extrêmes, A. Wender a fait remarquer que certains points thermodynamiques utilisés pour dimensionner le pilote ont été obtenus par cette méthode. Enfin, dans ce même registre, **Marianna Yannourakou (Materials Design)** est intervenue sur le rôle joué par la simulation moléculaire dans différentes applications industrielles impliquant des phénomènes d'ab- et d'adsorption, avec notamment un exemple sur la caractérisation des **kérogènes**.

Une **table ronde** sur le thème des verrous du développement des procédés d'ab- et d'adsorption est venue conclure les interventions de la journée.

L'un des points abordés lors de la discussion portait sur les besoins en matière de données thermodynamiques et physico-chimiques. Certains participants ont fait remarquer que nous disposons aujourd'hui de nombreux outils théoriques ou expérimentaux permettant la **collecte de données**, la vraie question étant alors : *quelle est la précision requise par les industriels dans le développement des procédés ?* C'est en ayant une idée de l'incertitude qu'on pourra déterminer si les modèles prédictifs peuvent dans certains cas suppléer les acquisitions expérimentales difficiles. La discussion a montré par ailleurs que le criblage de solvants ou d'adsorbants (par simulation ou expérimentation à haut débit) est une préoccupation industrielle mais n'est pas forcément un verrou susceptible de générer une activité de recherche à part entière.

Le débat a porté enfin sur les **procédés verts**. Ainsi, l'équipe de l'ICCF a présenté au cours de cette journée ses travaux et ses équipements permettant de caractériser les liquides ioniques qui demeurent cependant peu utilisés dans les procédés d'absorption en raison de leur coût. Certains participants ont fait remarquer par ailleurs que leur « non-toxicité » est remise en cause aujourd'hui malgré leur quasi non-volatilité.

Cette journée a été également l'occasion de visiter les laboratoires de l'ICCF. Les chercheurs de l'institut ainsi que ceux de Calnesis disposent de nombreux équipements permettant de **mesurer les équilibres de phases** et de caractériser des systèmes d'intérêt pour les procédés d'absorption (p. ex. mesures thermodynamiques sur des fluides chargés).

Karine Ballerat-Busserolles
Ingénieur de recherche
CNRS - ICCF
karine.ballerat@univ-bpclermont.fr

Mickaël Simond
Fondateur de la société Calnesis
mickael.simond@calnesis.com

Karine Ballerat-Busserolles

Mickaël Simond

Rafael Lugo

Rafael Lugo
co-responsable du GT Thermodynamique des Procédés
Chef de Projet à l'IFPEN

MEMPRO 5
Intégration des membranes dans les procédés

Toulouse, 9-10-11 avril 2014

Le congrès MEMPRO a pour vocation de faire le **point sur les technologies membranaires** en favorisant une approche croisée entre les mondes académiques et industriels. Pour mémoire, Mempro est le seul congrès en langue française dans le domaine des procédés membranaires et ses **membres fondateurs** sont :

Président du comité fondateur
Club Français des Membranes :
Philippe MOULIN

Ecole supérieure de Chimie Physique Electronique de Lyon :
Valérie THORAVAL

Ecole National Supérieure des Industries Chimiques :
Denis ROIZARD

Société Française de Génie des Procédés :
Pascal DHULSTER
Université Lille 1, Institut Charles Viollette

Cette cinquième édition de MEMPRO a été organisée par le cluster **Water Sensors and Membranes (WSM)**

Porteur de l'organisation :
Mylène DESMONTS

épaulé par ses adhérents, notamment :

le Laboratoire de Génie Chimique (LGC) :
Claire ALBASI
Clémence COETSIER
Hélène ROUX de BALMANN

Le Laboratoire d'Ingénierie des Systèmes Biologiques et des Procédés :
Christelle GUIGUI
Stéphanie LABORIE

L'Institut de la Filtration et des Techniques Séparatives :
Christophe PEUCHOT

Aquasource :
Patrick SAUVADE

Polymem :
Olivier LORAIN

158 participants étaient présents dont 23 doctorants (15 %), 51 industriels (32%) et 84 chercheurs issus du monde académique (53%). Les participants venaient de toute la France mais aussi du Maroc, d'Espagne, du Canada, de Belgique et du Luxembourg. Parmi les entreprises, on y trouvait des fabricants de membranes, des intégrateurs ou encore des utilisateurs. Par ailleurs, les principales unités mixtes de recherche Université/ CNRS dans le domaine des procédés membranaires étaient représentées : Marseille, Nancy, Montpellier, Paris, Rennes, Toulouse ...
Durant ces trois jours, **24 conférences** orales se sont tenues au travers d'une session introductive et de 4 sessions thématiques : **agroalimentaire, bio-santé, chimie / énergie et eau / environnement**. Ces dernières ont permis de faire un point sur les domaines d'applications, les recherches en cours et les verrous de développement rencontrés dans les procédés membranaires.

Couplée à la salle de pause, **7 stands :**

et une exposition de **60 posters** ont permis aux conférenciers d'échanger entre deux sessions.
Cette cinquième édition fut une très belle réussite dans l'esprit des précédentes éditions des congrès MEMPRO.

Les moments de convivialité

La Mairie de Toulouse a offert aux participants de Mempro5 un cocktail dans la magnifique salle des Illustres du Capitole. Un dîner de gala s'est ensuite déroulé au Domaine-Saint-Louis de Labastide Saint-Pierre avec, au programme, dégustation de vins et concert hommage à Claude Nougaro. A l'occasion du dîner de gala, le CFM a remis deux prix de thèse, l'un à **Patrick LOULERGUE** et l'autre à **Mickael DUMORTIER**. Un prix d'honneur a également été remis à **Philippe APTEL**, père des fibres creuses pour la production d'eau potable. Il fut ainsi remercié par toute la communauté des membranes pour sa présentation passionnante, lors de la session introductive du congrès, sur l'aventure des fibres creuses appliquées au traitement de l'eau, avec projection de son film réalisé avec le soutien entre autre de la mission PATSTEC de l'Université Paul Sabatier.

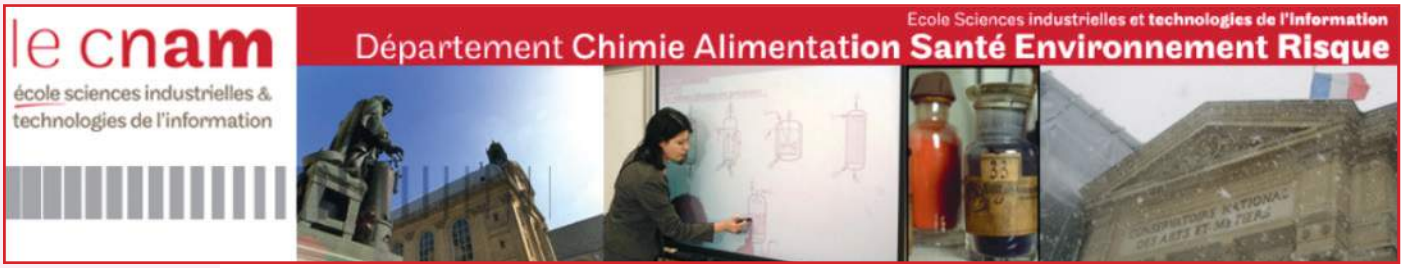
Pour clore cette 5e édition, une visite de l'usine de Lherm, réalisation de l'entreprise Aquasource, a été l'occasion de découvrir ou de redécouvrir la filtration membranaire pour la production d'eau potable.

Les soutiens

Du point de vue institutionnel, MEMPRO 5 a bénéficié du soutien financier de la Région Midi Pyrénées, de l'Université Paul Sabatier, de l'INSA de Toulouse, de l'INP et du CNRS.

Citons également les différents **sponsors** : Sanofi Pasteur, Polymem, Eurodia, l'IFTS et le pôle de compétitivité Trimatec. Enfin, Mempro 5 a été organisé avec le partenariat de l'INRA, de Véolia, de Total, de Bucher Vaslin, de Suez Environnement et de General Electric.

Vous avez dit génie des procédés ?



Le cycle de conférences **«Vous avez dit génie des procédés ?»** est organisé par **l'équipe pédagogique Chimie et Génie des Procédés du Cnam**, à l'intention de tous les publics intéressés par cette science, face aux enjeux industriels et sociétaux.

Le cycle est parrainé par la Société Française de Génie des Procédés.

SFGP
SOCIETE FRANÇAISE DE GÉNIE DES PROCÉDÉS

Alimentation : quels défis pour l'ingénieur en procédés ?

Conférence du 9 juillet 2014 au Cnam Paris

Mario MOSCOSA-SANTILLAN
Professeur à l'Université Autonome de San Luis Potosí (UASLP-Mexique), Directeur du Laboratoire de Simulation des Procédés Chimiques et Alimentaires (LSPQA), Responsable de l'École Doctorale en Génie Chimique à l'UASLP
Sylvie DAVIDOU, Maître de conférences en sciences de l'aliment au Cnam
Wafa GUIGA, Maître de conférences au Cnam

Le rôle principal de l'alimentation est de fournir des substances nutritives en suffisance pour remplir les besoins nutritionnels d'un individu. Néanmoins, les nouvelles tendances en alimentation vont bien au-delà du simple rôle nutritif. Actuellement, on cherche à donner aux aliments des propriétés bénéfiques pour la santé, par exemple éviter les problèmes d'obésité tout en accomplissant la fonction de source d'énergie. C'est ainsi que l'on voit apparaître de nouveaux termes comme « aliments fonctionnels », « alicaments », « probiotiques », « prébiotiques », « graisses saines », etc. Cette myriade de nouveaux concepts implique des **changements importants dans la formulation et l'élaboration des produits alimentaires**. Dans ce contexte, il est naturel de se poser quelques questions : Quel est le rôle de l'ingénieur en procédés face à cette révolution alimentaire ? Quels outils doit-on mettre en œuvre pour répondre aux exigences des nouveaux procédés alimentaires ? Quelques éléments de réponse à ces interrogations sont donnés ci-après dans l'étude de deux cas particuliers.

La formulation d'organogels.

Ces composés, issus du processus de gélation d'un liquide organique piégé dans un réseau tridimensionnel complexe, visent à remplacer les huiles partiellement hydrogénées qui peuvent causer des maladies cardiovasculaires. Le but principal est de produire un organogel avec des propriétés rhéologiques spécifiques pour chaque application, en privilégiant dans ce sens la conception du produit plutôt que la conception du procédé.

La valorisation de l'agave.

L'agave salmiana est une plante endémique de la région centrale du Mexique. Elle est principalement utilisée pour la production d'une boisson alcoolisée (mezcal) de bas coût. Aussi, afin de participer au développement économique de la région « altiplano » du centre du pays, cherche-t-on à diversifier la production et à élaborer des produits à haute valeur ajoutée. La production de sirops à haute teneur en fructose ou de fructanes s'accroît ainsi de jour en jour, posant des problèmes industriels importants à résoudre dans le domaine du génie des procédés.
Ces études montrent que les récents progrès en alimentation représentent des **défis techniques intéressants pour l'ingénieur en procédés**.

Deux problématiques de modélisation dynamique en génie des procédés. Illustration par quelques exemples

Conférence du 3 juin 2014 au CCR Lyon

Christian JALLUT
Professeur de Génie de Procédés à l'Université Lyon 1
Chercheur au LAGEP (Laboratoire d'Automatique et de Génie des Procédés)

Sont présentées deux problématiques pour lesquelles on est conduit à proposer une modélisation dynamique d'un système physico-chimique ou d'un procédé :

- **les méthodes transitoires de mesure :** en réalisant une expérience dynamique, on peut accéder à la valeur de certaines propriétés qui apparaissent comme paramètres d'un modèle dynamique d'un système physico-chimique. Cette approche est très utilisée en transferts thermiques (p. ex. méthode « Flash ») et en transfert de matière et thermodynamique (méthode de la chromatographie inverse). On obtient les valeurs recherchées par ajustement paramétrique du modèle sur les résultats expémentaux. On illustre cette approche par l'exemple de la caractérisation dynamique du transfert de matière dans un système membranaire ;

- **la modélisation dynamique pour la commande :** on développe un modèle dynamique d'un procédé comme outil d'aide à la mise au point d'un système de commande. Il s'agit en général de modèles à l'échelle macroscopique, adaptés à la problématique de la commande. Deux exemples sont décrits :
  - la modélisation de l'opération d'extrusion réactive,
  - la modélisation d'une pompe à chaleur.

L'innovation systématique : La quête du Graal en Génie des Procédés et en Génie industriel ?

Conférence du 8 avril 2014, au Cnam-Paris

Jean-Marc LE LANN
Professeur (procédés et systèmes industriels)
Directeur de l'**ENSIACET** à Toulouse, ancien Président de la Fédération Gay-Lussac
Animateur du **GT « Ecosystèmes industriels » de la SFGP**

En maîtrisant l'interface entre les sciences de l'ingénieur, les sciences humaines et les sciences économiques et sociales, le spécialiste de Génie industriel possède des compétences techniques (ici dans les métiers du Génie des Procédés) et organisationnelles nécessaires à la mise en œuvre des processus industriels. Formé au travail en équipe et aux projets pluridisciplinaires, il possède des compétences pour s'intégrer dans tout secteur intéressé par le développement industriel, que ce soit autour du système physique de l'entreprise (ingénierie, industrialisation, production), des fonctions plus transversales (qualité, systèmes d'informations, logistique) ou globales du processus industriel (gestion de projets, accompagnement de l'innovation, création d'entreprise).

Sont passés en revue les **concepts, méthodes et outils en vue du management de l'innovation "technologique"** avec une approche duale tirée à la fois des sciences humaines et des sciences sociales, ainsi que des sciences dites "dures". Le but recherché est de rendre autant que faire se peut l'innovation plus systématique.

En un mot : « Faire de tout futur ingénieur, scientifique et chercheur dans nos métiers et plus particulièrement dans les métiers des arts chimiques et technologiques (chimie, matériaux, génie chimique, génie des procédés et informatique, génie industriel) un **innovateur en puissance** ou tout un moins, un être **ingénieux**».

Journée des jeunes chercheurs de l'UGéPE-Nord de France et de l'Ecole Doctorale GEPROC

23 octobre 2014, Université de Mons (Belgique)

Etaient présents **plus de 90 enseignants-chercheurs et doctorants** des universités de la Fédération Wallonie-Bruxelles (Université de Mons, Université Catholique de Louvain, Université Libre de Bruxelles, Université de Liège) et des universités et écoles d'Ingénieurs du nord de la France (Université de Lille, Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Lille, Ecole Nationale Supérieure des Arts et Industries Textiles, Université du Littoral et de la Côte d'Opale, École des Mines de Douai, Université de Valenciennes et du Hainaut-Cambrésis, Université Picardie Jules Verne...).
Lors de cet événement, **44 posters** et **8 communications orales** ont été présentés. Les participants ont ainsi pu échanger autour des dernières avancées dans le domaine du Génie des Procédés, en particulier autour des thèmes de la valorisation de la biomasse, de l'environnement, des sciences du vivant, de la thermique et de l'énergétique ou encore des matériaux.

Cette journée a été l'occasion d'accueillir deux conférenciers qui ont présenté leurs travaux et points de vue sur des thématiques auxquelles le Génie des Procédés devra contribuer afin de répondre aux nouvelles préoccupations de l'industrie et de la société en termes de développement durable. Le Professeur **Marc Frère** (Faculté Polytechnique de Mons) nous a ainsi exposé son point de vue sur les « **Principes et enjeux du stockage d'énergie thermique** » et le professeur **Franck Dumeignil** (Université de Lille) nous a présenté ses travaux dans le domaine des **bioraffineries**.

Au cours de cette journée, trois étudiantes ont reçu un prix (photo ci-dessous) :

- **Gwenaëlle Michaux** de l'Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Lille et **Anne De Lamotte** de l'Université de Liège pour leur présentation par affiche,
- **Esma Ayad** de l'Ecole Nationale Supérieure des Arts et Industries Textiles pour sa présentation orale.

Les lauréates et le comité d'organisation :
de gauche à droite : Gwenaelle Michaux, Christine Renotte, Anne De Lamotte, Sophie Duquesne, Esma Ayad, Diane Thomas, Philippe Supiot

EDT GEPROC

L'Ecole Doctorale Thématique en Génie des Procédés (EDT GEPROC) est constituée de nombreuses équipes de recherche appartenant aux universités de la Fédération Wallonie-Bruxelles.

Elle a pour objectif de promouvoir une recherche pluri-disciplinaire doctorale dans les domaines modernes du Génie des Procédés en offrant un espace de réflexion sur les outils modernes d'investigation des procédés industriels, tant expérimentaux que de modélisation et en stimulant une approche intégrée et une synergie entre expérience, simulation et modélisation théorique.

Elle se doit également de donner au Génie des Procédés une meilleure visibilité en tant que science de l'ingénieur et d'accroître les synergies avec différentes disciplines scientifiques liées aux industries de transformation de la matière (chimie, traitement des rejets, biotechnologies, technologies agroalimentaires, production d'énergie, etc.).

http://www.geproc.ulg.ac.be
Porte-parole du GEPROC auprès du FNRS (Fonds National de la Recherche Scientifique) :
Diane THOMAS

UGéPE NORD de FRANCE

L'**Union de Génie des Procédés et de l'Energétique Nord de France** (UGéPE-Nord) est une association qui réunit plus de dix laboratoires de recherche du nord de la France (Nord-Pas-de-Calais et Picardie).
L'objectif principal de l'association est la structuration et la promotion de la vie scientifique dans le domaine du Génie des Procédés et de l'Energétique, que ce soit dans le cadre des activités de recherche ou d'enseignement.
Ces activités couvrent à la fois la conception et les procédés d'élaboration de matériaux et de produits innovants (biomolécules, polymères, céramiques, composites et nanocomposites, fibres et structures fibreuses...) ainsi que l'énergétique (métrologie, instrumentation, modélisation et simulation).
L'UGéPE s'implique en particulier dans la promotion de la vie scientifique de ces domaines en organisant des congrès ou colloques. Elle participe également à la mise en place des formations dans ces domaines et permet de favoriser les collaborations entre ses adhérents via différents programmes de recherche.

http://www.ugepe-nordpasdecalais.fr
Présidente de UGéPE Nord France :
Sophie DUQUESNE

MATÉRIAUX 2014
Montpellier, 24 - 28 novembre 2014

Le cycle des conférences « MATÉRIAUX » est une des actions de la **Fédération Française des Matériaux (FFM)**, créée par une partie de la communauté scientifique des matériaux. En 2014, la FFM regroupait **28 Sociétés Savantes dont la SFGP.**

MATÉRIAUX 2014 a réuni près de **1800 participants** qui ont présenté près de **900 communications orales** réparties en **19 colloques** ayant donné lieu à jusqu'à treize sessions parallèles journalières et près de 600 communications par affiche. Chaque matinée a commencé par une session plénière. Sont intervenus :

- **Yves BRÉCHET (CEA / G-INP / Université de Grenoble)** « Les matériaux architecturés : une voie innovante pour le développement des matériaux »,
- **Clément SANCHEZ (LCMC, Université Pierre et Marie Curie / Collège de France)** - « Biomimétisme et Bio-inspiration : sources d'innovation en science des matériaux »,
- **Albert FERT (CNRS-Thalès, Université Paris-Sud)** « Nano-architectures pour dispositifs de spintronique et Technologies de l'Information et Communication »,
- **Didier ROUX (Saint-Gobain)** - « Les innovations et les matériaux dans l'habitat du futur »,
- **Denis GRATIAS, (Chimie ParisTech)** - «Alliages métalliques quasi cristallins : élaboration, concepts et propriétés ».

L'exposition a rassemblé **75 exposants** sur une surface de 550 m². Les stands présentaient, pour la plupart, des équipements et technologies de laboratoire.

La **SFGP** a été plus particulièrement impliquée dans le colloque 3 ***« Matériaux stratégiques, éléments rares et recyclage »*** avec une forte implication du **GT « Elaboration des matériaux métalliques »** animé par Jean-Pierre BELLOT et du **GT « Cycle de vie et recyclage des matériaux»** animé par Sophie DUQUESNE.

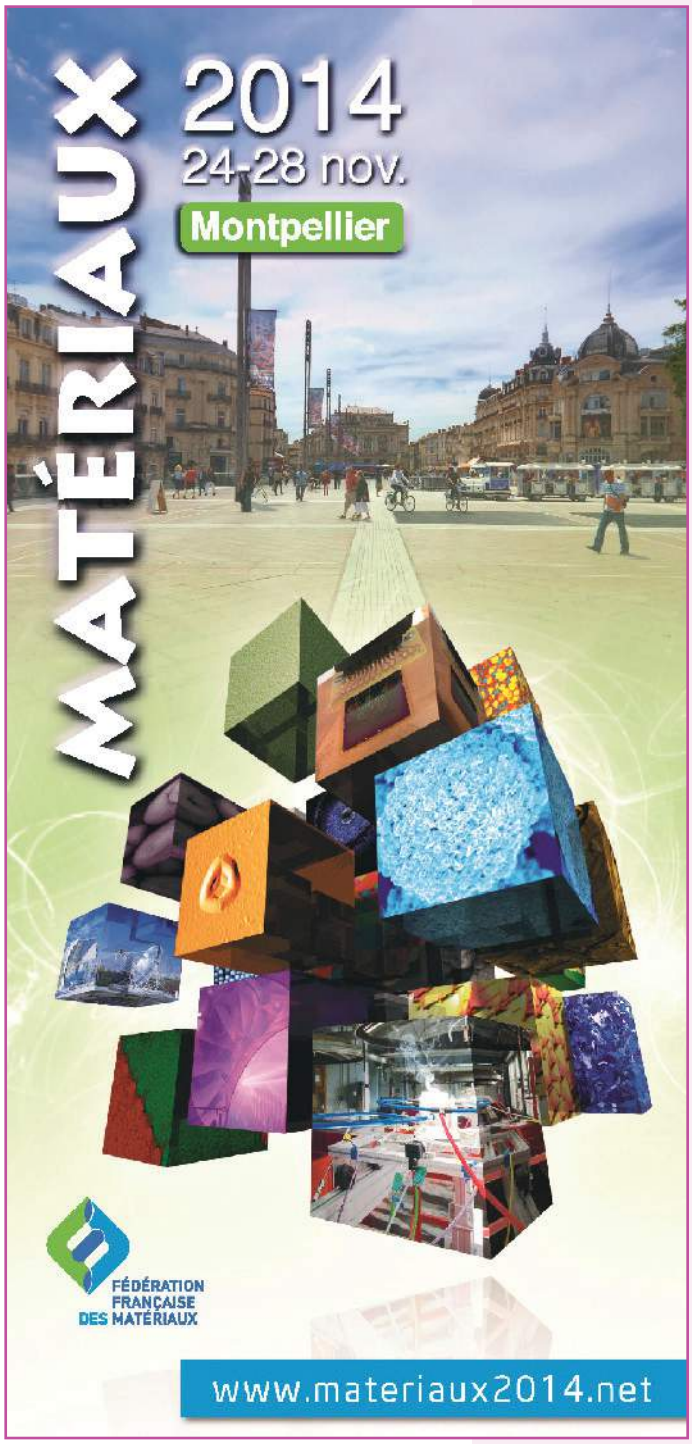
Ce colloque 3, qui s'est déroulé sur 2 demi-journées, était le premier du genre dans le cycle des conférences MATÉRIAUX (une vingtaine de communications orales et par affiche). Les règlements et directives (nationales ou européennes) en matière de matériaux stratégiques et de recyclage ont été discutés ainsi que leurs implications sur la recherche actuelle de matériaux performants. Ainsi a été fait un point exhaustif sur les éléments rares ou critiques en termes d'approvisionnement et les matériaux stratégiques.
Les défis sociétaux conduisant aussi à recycler de plus en plus et, de mieux en mieux, les méthodes de récupération de métaux chers et/ou rares ont été présentées. Cet axe de recherche devrait se développer fortement dans les années à venir pour tendre vers une économie verte et limiter les contraintes géostratégiques.

MATÉRIAUX 2014 prouve que la réunion des scientifiques francophones sur le thème des matériaux est indispensable. Si la large majorité des congressistes viennent de France, des participants de **28 pays** d'Europe, d'Amérique, d'Afrique et d'Asie sont venus à Montpellier démontrant ainsi l'attractivité de cette conférence qui, bien que francophone, a un caractère international indéniable.

Les participants ont manifesté un grand enthousiasme, comme en témoigne l'excellente fréquentation du congrès. L'exposition de matériel scientifique a été un très grand succès. Un sondage réalisé auprès de l'ensemble des participants confirme leur intérêt pour cette conférence, ainsi que leur souhait que la fréquence soit maintenue à **une manifestation tous les quatre ans.**

FÉDÉRATION FRANÇAISE DES MATÉRIAUX

Patrice MÉHEUX, SFGP



POLLUTEC 2014

26ème salon international des équipements, des technologies et des services de l'environnement

2 - 5 décembre 2014, Lyon Eurexpo

2 257 exposants étaient au **rendez-vous international des éco-activités** pour présenter leurs solutions environnementales et énergétiques, parmi lesquels plus de 600 entreprises internationales venues du monde entier. Côté audience, Pollutec a accueilli dans une ambiance particulièrement conviviale **61 992 visiteurs de 120 pays,** venus pour une grande part avec des projets concrets.

De l'innovation dans toutes les filières

L'expertise et l'éco-innovation étaient présentes dans l'ensemble des secteurs du salon : eau, air, déchets-valorisation, énergie-efficacité énergétique, risques, sites & sols, instrumentation-métrologie-automation. Ainsi plus de 155 avant-premières ont été dévoilées par les exposants sur leur stand, lors des conférences ou dans le cadre des prix et trophées remis sur le salon. Parmi ces solutions innovantes, certaines constituent des **innovations de rupture** appelées à un bel avenir, principalement **dans le domaine de l'énergie :** films minces PV organiques capables de transformer toute surface en source d'énergie, procédé de purification du biogaz et de liquéfaction du bio-méthane avec pertes limitées autorisant une production supérieure ou encore solutions permettant de stocker ou valoriser la chaleur émise par les process industriels (batterie thermique de stockage MCP, échangeur de chaleur à plaque utilisable sur émissions thermiques gazeuses...).

Les **450 conférences** au programme, par la richesse et la variété de leur contenu, ont permis aux participants de faire le point sur les sujets d'actualité qui les concernent. Un intérêt tout particulier a été porté aux thématiques en lien avec la ville durable, l'**efficacité énergétique** ou encore le **biogaz**, qui ont fait salle comble durant les quatre jours du salon, de même que celles sur les **emplois, métiers et formations de la croissance verte.**
Notons également la forte audience du **Forum Industrie durable** où ont été présentés divers retours d'expérience et solutions d'accompagnement aux professionnels désireux de mettre en place des démarches plus responsables et performantes dans leur entreprise.

POLLUTEC 2014 était centré sur le **rôle des éco-activités dans la production industrielle**, la gestion des villes et, plus globalement, l'ensemble des activités économiques, les organisateurs ayant mis en valeur la performance et l'innovation.

La SFGP, membre du Comité d'organisation de Pollutec, a disposé d'un **stand** (photo 1) sur lequel elle a accueilli la **FFC** (Fédération Française pour les sciences de la Chimie), la **SCF** (Société Chimique de France), la **SF2M** (Société Française des Matériaux Métalliques), le **CEFRACOR** (Centre Français de l'Anticorrosion) et les Editions **Techniques de l'Ingénieur.** L'annonce des congrès « NICE 15 » a occupé une place centrale sur le stand.
Sur ce salon, **Jean-Pierre DAL PONT** et **Patrice MÉHEUX** ont eu de nombreux contacts avec des industriels de la chimie, des fournisseurs et l'ADEME. Ce fut aussi l'occasion d'entretiens commerciaux pour le congrès **ECCE 10** (NICE 15).

Photo 1 : le stand de la SFGP à Pollutec 2014

Patrice MÉHEUX a participé au **forum « L'industrie durable et pérenne : outils et démarches »** ; Il est intervenu (photo 2) avec **Elodie DEVERS** (AXELERA) et **Jean-François LUCAS** (CETIAT).

Photo 2 : Patrice MÉHEUX, trésorier de la SFGP, lors de la conférence avec le CETIAT et AXELERA sur l'Usine du futur

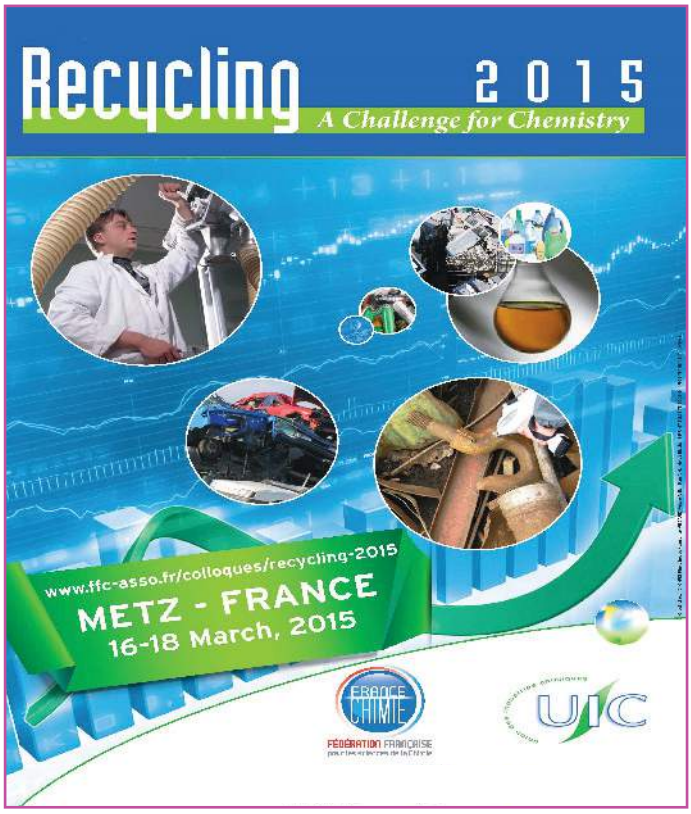
En alternance avec POLLUTEC Lyon était organisé un salon POLLUTEC Horizon sur Paris ou sa région. En 2015, ce salon sera remplacé par **WE (*World Efficiency*)** avec pour ambition de rassembler les biens et services pour produire, construire, transporter, aménager, exploiter, nourrir ou encore soigner **autrement.**

Prochain rendez-vous :

- **World Efficiency,** le 1er salon et congrès des solutions pour les ressources et le climat, du **13 au 15 octobre 2015** à Paris-Porte de Versailles et, à La Galerie, l'exposition de solutions bas carbone qui se tiendra en concomitance avec la COP21, du 2 au 9 décembre 2015 au Musée de l'Air et de l'Espace du Bourget.
- **POLLUTEC du 29 novembre au 2 décembre 2016 à Lyon Eurexpo.**

Symposium européen Recycling 2015. A challenge for chemistry

Metz, 16 au 18 mars 2015



Ce colloque, organisé à la demande des participants de la première édition de 2012, a réuni à Metz une centaine de scientifiques et experts européens issus de la recherche académique et de groupes industriels de multiples secteurs économiques. Aux côtés de la France étaient représentés l'Allemagne, la Belgique, l'Irlande, l'Italie, le Luxembourg et la Suède.

Cette manifestation du plus haut niveau scientifique était organisée par la **FFC** (Fédération Française pour les sciences de la Chimie) en collaboration avec **2ACR** (Association Alliance Chimie Recyclage) et l'**UIC** (Union des Industries Chimiques) et avec le soutien de **RECORD** (Recherche Coopérative sur les Déchets et l'Environnement), le pôle de compétitivité **TEAM2**, la **SECF** (Société des Experts Chimistes de France), la **SF2M** (Société Française des Matériaux et de la Métallurgie) et la **SFGP**.

Les **32 communications**, les posters et les multiples échanges avec la salle ont permis, comme il y a 2 ans, de dresser un large panorama actualisé des **méthodes, sciences et techniques de recyclage des différents types de matériaux**, mais aussi de faire le point sur les évolutions des besoins, le positionnement français par rapport aux autres pays et d'identifier les **avancées scientifiques** depuis 2 ans ainsi que les nouveaux challenges.

Ont particulièrement progressé :

- l'**identification des contaminants critiques** pouvant limiter l'aptitude au recyclage des différentes matières (p. ex. polymères incompatibles, cuivre dans les produits ferreux...) ;
- les **techniques de tri** basées sur des analyses spectrales, avec maintenant des performances exceptionnelles de productivité et de sélectivité ;
- les savoir-faire pour **corriger la dégradation des polymères** au cours de leur usage ;
- les connaissances et perspectives de procédés efficaces pour le **recyclage des métaux** contenus dans les déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE), et notamment la multiplication des options pour le recyclage des **terres rares** stratégiques, grâce aux nombreux programmes de R&D ;
- les perspectives offertes par les procédés de **pyrolyse** ou de **gazéification** qui constituent des opportunités pour la chimie avec la conversion des gaz en molécules à plus forte valeur ajoutée (MeOH, DME, ...) ;
- le développement de nouvelles familles de molécules organiques plus aisément recyclables ;
- des propositions de **procédés biologiques** pouvant compléter avantageusement la panoplie des technologies classiques.

Les interventions des représentants industriels ont aussi montré que les acteurs économiques se mobilisent progressivement en faveur du recyclage :

- des entreprises ont mis en place des équipes task-forces spécifiques ;
- des formations sont actuellement développées avec le recours aux dernières technologies MOOC (*Massive Open Online Course*) ou SPOC (*Small Private Online Course*) ;
- des actions de promotion auprès des consommateurs voient le jour.

Mais il reste de multiples défis scientifiques et techniques. Le recyclage étant incontournable pour le développement durable, l'économie circulaire et l'indépendance stratégique, les acteurs concernés demandent donc aux Autorités de veiller à promouvoir les travaux sur cette thématique, tant au niveau des recherches académiques que privées, et à prendre en compte effectivement la composante recyclage dans les grands programmes et réglementations.

Michel AZEMAR
FFC - www.ffc-asso.fr

Catherine BEC
Déléguée Générale - **SFGP**

STPMF 2015 : Science et Technologie des Poudres et Matériaux Frittés

Nancy, 8-10 avril 2015

Le colloque STPMF2015, qui s'est tenu sur le campus ARTEM de l'Ecole des Mines de Nancy du 8 au 10 avril 2015 sous un soleil printanier, a accueilli **170 participants**.

Il s'inscrit dans la série des colloques nationaux sur les poudres, qui réunissent la communauté scientifique et universitaire francophone du domaine. La périodicité de 3 ans pour les colloques **STP** (Science et Technologie des Poudres) et de 2 ans pour les colloques **PMF** (Poudres et Matériaux Frittés) encourage l'organisation tous les 6 ans d'un colloque commun dénommé **STPMF**.

Après STPMF2009 à Montpellier, le succès était au rendez-vous en Lorraine pour l'édition STPMF2015. Dans l'intervalle, avaient été organisés STP2012 à Toulouse, ainsi que PMF2011 à Saint-Etienne et PMF2013 à Belfort.

Ces colloques permettent d'échanger autour des dernières avancées scientifiques et technologiques dans le domaine des **solides divisés** et des **matériaux frittés**. Ils abordent les problématiques allant des poudres aux pièces en service, tant sur les aspects expérimentaux et technologiques que sur les aspects modélisation.

Les objectifs de ce colloque étaient aussi de favoriser les échanges entre chercheurs, équipementiers et utilisateurs, autour de cinq thèmes principaux :

- **Procédés de synthèse et de traitement**
- **Procédés de mise en forme et consolidation**
- **Propriétés et caractérisation**
- **Modélisation et simulation des procédés**
- **Procédés sécurisés (hygiène / sécurité / explosivité).**

Ces thèmes ont été abordés par demi-journées au cours desquelles se sont succédé des conférences plénières, des sessions de communications orales en parallèle et deux grandes sessions consacrées uniquement aux communications par affiche et à l'exposition de matériels scientifiques et techniques.

Au total, 5 conférences plénières et plus de 120 communications ont été programmées, la moitié sous forme de présentations orales et l'autre sous forme de posters.

Les **actes du colloque** (6 à 8 pages), rédigés au format de la Collection **Récents Progrès en Génie des Procédés**, ont été expertisés par le comité scientifique. Ils font l'objet d'un numéro spécial (N° 107 – 2015) adossé au colloque STPMF, avec un référencement ISBN 978-2-910239-81-7, éditeur SFGP, diffusion Tec & Doc Lavoisier, Paris.

A noter que **4 laboratoires de l'Université de Lorraine** ont pris en charge et soutenu l'organisation de ce colloque :

- l'Institut Jean Lamour (**IJL** UMR 7198) : **Eric Gaffet et Fabrice Patisson** ;
- le Laboratoire d'Etudes des Microstructures et de Mécanique des Matériaux (**LEM3** UMR 7239) : **Nathalie Allain et Thierry Grosdidier** ;
- le Laboratoire d'Ingénierie des Biomolécules (**LIBio** EA 4367) : **Jérémy Petit et Joël Scher** ;
- le Laboratoire Réactions et Génie des Procédés (**LRGP** UMR 7274) : **Véronique Falk et Hervé Muhr**.

L'organisation collective de ce congrès est une parfaite illustration de la dynamique de recherche autour des poudres et des matériaux au sein de l'Université de Lorraine.

Il convient aussi de souligner le travail de l'ensemble des auteurs et participants, des exposants et du comité scientifique pour l'évaluation des résumés et papiers étendus, ainsi que l'aide apportée à la construction du programme de ce colloque.

Enfin, ce colloque n'aurait pu voir le jour sans le parrainage de nombreuses sociétés savantes ; on citera bien entendu le **Groupe Français de la Céramique** (GFC),
la **Société Française de Génie des Procédés** (SFGP) via son **GT « Solides divisés »**
la **Société Française de Métallurgie et de Matériaux** (SF2M).

Rendez-vous est pris pour 2018 à Compiègne pour le prochain colloque STP.

Pour le comité d'organisation : **Hervé Muhr**

Directeur de Recherche au CNRS, LRGP UMR 7274
ENSIC Nancy

14ème congrès européen sur les fluides supercritiques
Marseille, 18 au 21 mai 2014

Ce congrès était organisé conjointement par **l'Association Internationale pour la Promotion des Fluides Supercritiques** (AIPFS ou ISASF) et par le **Laboratoire M2P2** (UMR CNRS 7340 – Aix Marseille Université).

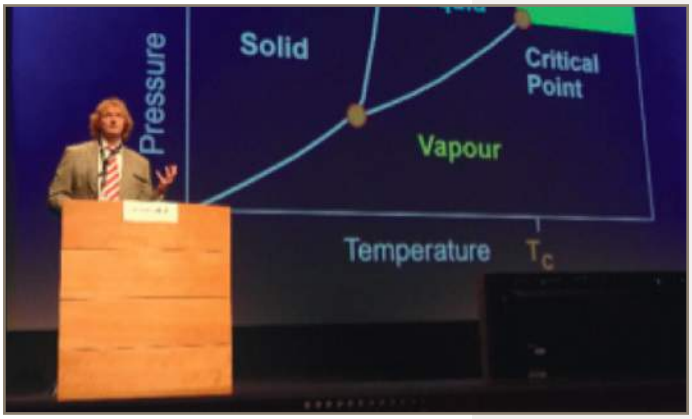
Il a réuni dans le **Palais du Pharo** à Marseille plus de 300 industriels et académiques provenant de 35 pays.

L'évènement a été subventionné par Aix Marseille Université, la Région PACA, le Conseil Général des Bouches-du-Rhône, la Ville de Marseille et sponsorisé par Feyecon, Separex, Waters, Natex, Lewa, les Laboratoires Pierre Fabre, le CEA, Critical Fluid Symposia (CFS) et Innovation Fluides Supercritiques (IFS).

La cérémonie d'ouverture s'est déroulée le dimanche 18 mai au soir. Un apéritif dînatoire, offert par le **Pôle de compétitivité TRIMATEC**, a été organisé sur la terrasse du Palais du Pharo, sur le Vieux-Port de Marseille.

Le congrès s'est ensuite déroulé sur 3 jours. Plus de 100 communications orales, 15 keynotes et 3 conférences plénières ont permis d'aborder les différents secteurs d' a**pplications des fluides supercritiques** :

- **Santé et bien-être,**
- **Matériaux,**
- **Energie et Environnement,**
- **Chimie verte.**



La conférence plénière du Professeur HOWDLE (Université de Nottingham, UK)

Pour la première fois dans le cadre d'un meeting européen sur les fluides supercritiques, une **convention d'affaires** a été organisée en marge du congrès sur une journée. Cet évènement, animé par le Pôle de Compétitivité Trimatec et Méditerranée Technologies, avec l'appui du Réseau EEN, Aix Marseille Université et Innovation fluides Supercritiques, a réuni 53 participants issus de 8 nations et a permis plus de 100 rendez-vous B to B. Plusieurs collaborations nationales et internationales ont été initiées suite à ces rencontres.

Professeur Elisabeth BADENS
Laboratoire de Mécanique, Modélisation & Procédés Propres (**M2P2**)
elisabeth.badens@univ-amu.fr

Aix*Marseille université

Elisabeth BADENS

19th International Symposium on Industrial Crystallization (**ISIC 19**)

Toulouse, 16 - 19 septembre 2014

La cristallisation est une étape présente dans la plupart des systèmes physiques, biologiques et chimiques. Aujourd'hui elle intervient dans des milliers d'applications, de la production de matières premières à celle de principes actifs pharmaceutiques, de poudres alimentaires et de produits de la chimie fine. La recherche sur cette thématique est très étendue et couvre des sujets allant des principes de base aux applications industrielles. Ces dernières années, par son dynamisme, elle a conduit à de nouveaux résultats fondamentaux et à des produits innovants. Ces développements, allant des molécules aux dispositifs technologiques de cristallisation, ont conduit à un meilleur contrôle de la qualité des solides formés et à des procédés durables.

Les éditions ISIC (International Symposium on Industrial Crystallization) sont organisées par le **Groupe de travail « Cristallisation » de la Fédération Européenne de Génie chimique (EFCE).**

Le congrès **ISIC19** s'est déroulé à **Toulouse du 16 au 19 septembre 2014.**

Comme les éditions précédentes, ISIC19 a été une occasion unique d'échanges entre des scientifiques et des ingénieurs de toutes disciplines, venant du monde universitaire ou de l'industrie, qu'ils soient novices ou experts reconnus.

ISIC 19 a présenté une large vue d'ensemble de la science et de la technologie de cristallisation avec des contributions de tous les continents. Cinq thèmes ont été largement débattus :

1. Les principes de base de la cristallisation : thermodynamique, solubilité, cinétique de cristallisation, structure des solutions, nucléation, croissance, influence des impuretés, agglomération et brisure de cristaux ;

2. Les techniques de caractérisation de cristaux et suspensions : rhéologie, agrégation de cristaux, diffraction aux rayons X, spectroscopie Raman, analyse d'images, analyse de distribution de tailles de particules ;

3. Les processus de conception, changement d'échelle, down stream processing : modélisation (multi-échelles), bilan de population, techniques de contrôle, optimisation et contrôle de cristallisation et de précipitation, technologies de contrôle analytique, outils de contrôle commande de procédé ;

4. L'ingénierie du produit : nano/micro-particules cristallines, polymorphes, co-cristaux, solvates, résolution chirale ; modélisation moléculaire, macromolécules, croissance laser de cristal, composites, bio-minéraux ;

5. Les défis industriels : cristallisation dans de nouveaux solvants, cristallisation dans des milieux complexes multi-constituants ou multiphasiques, cristallisation sphérique, cristallisation en milieu fondu, cristallisation intensifiée par des champs externes ou processus hybrides , encrassement , cristallisation durable , nouveaux équipements de cristallisation.

Sur le **thème 1,** il faut noter en particulier les résultats et les discussions concernant le phénomène de nucléation (naissance des cristaux). Les théories classiques ont été largement re-discutées et de nouveaux mécanismes ont été avancés. Il faut faire alors le lien avec le **thème 2** pour lequel des techniques très pointues de caractérisation des cristaux et des structures assemblées à des échelles nanométriques ont été présentées : SAXS, Raman, RMN, AFM, sonde in situ. Côté modélisation, l'apport

des sciences physiques pour calculer des assemblages moléculaires est une voie très prometteuse.

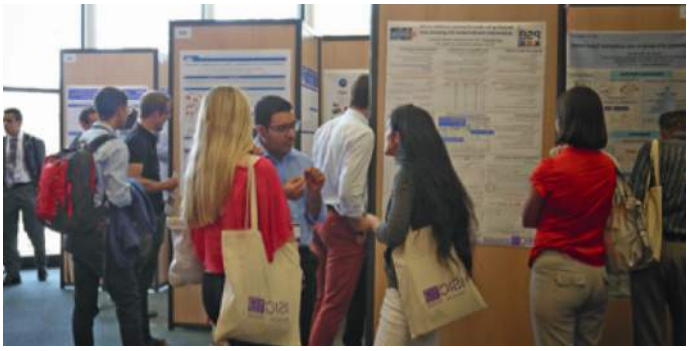
Le **thème 3** a fait l'objet de larges débats entre les participants académiques et industriels autour des outils de contrôle des procédés de cristallisation, à la fois expérimentaux et numériques. En particulier un point sur les modèles couplés de bilan de population et de description de l'hydrodynamique locale des contacteurs a été fait.

Le **thème 4** a mis en évidence qu'aujourd'hui nous sommes capables de bâtir des cristaux sur mesure en agissant sur les paramètres physico-chimiques et les paramètres du procédé. De nouvelles propriétés de ces cristaux ont été mises à jour.

Enfin, le **thème 5** a démontré combien les technologies des procédés de cristallisation ont progressé depuis 10 ans et qu'aujourd'hui, on peut utiliser des réacteurs intensifiés et intégrer le critère de durabilité dans la conception des cristallisoirs. Il faut noter dans ce thème l'engagement important des participants industriels qui ont animé une table ronde autour des défis à venir dans le domaine des procédés de cristallisation.

Le congrès a réuni **337 participants** venant de 32 pays (60% d'Europe et 40% des autres continents) avec une présence majeure des Etats-Unis, du Japon et de la Chine. L' engouement de ce domaine de recherche auprès des jeunes chercheurs s'est traduit par la participation de 40% de doctorants et post-doctorants.

Avec **210 présentations** (orales ou posters), plus de **600 auteurs et 12 sponsors**, certains étant présents sur un stand, la manifestation a permis de faire le point sur les avancées les plus récentes en cristallisation industrielle.



Cinq conférences plénières de très haut niveau présentées par des experts internationaux se sont ajoutées à ce programme.

Durant le congrès, le **prix** de la Fédération Européenne de Génie Chimique pour la **meilleure thèse en cristallisation** a été décerné, ainsi que **2 prix « poster »**.

Un **recueil des résumés** de toutes les présentations (6 à 8 pages par contribution) a été édité par les organisateurs et un numéro spécial du journal *Chemical Engineering Science* est en cours de parution.

Pour conclure, la manifestation a été un véritable succès non seulement pour faire le point sur les dernières avancées en cristallisation mais aussi parce qu'elle a permis aux participants académiques et industriels de nouer des contacts. Elle a offert aux jeunes chercheurs une véritable opportunité de discuter avec les plus grands noms de la science et la technologie de cristallisation. Enfin notons que la découverte de Toulouse et de sa région a été très appréciée de nos collègues étrangers.

Béatrice BISCANS

Directeur du LGC

(Laboratoire de Génie Chimique)

CNRS - Université de Toulouse

Béatrice BISCANS

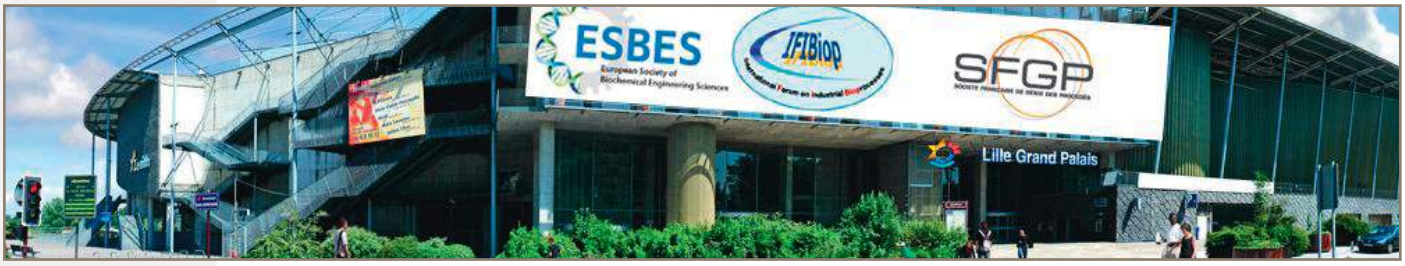
Responsable du **GT « Solides divisés »** de la SFGP

Présidente de la **Working Party Crystallization** de L'EFCE

Chairman d'ISIC19

10th European Symposium on Biochemical Engineering Sciences (**ESBES**)
6th International Forum of Industrial Bioprocesses (**IFIBioP**)

Lille Grand Palais, 8 - 10 septembre 2014



Lille, carrefour mondial du génie biochimique et des bioprocédés

Du 7 au 10 septembre 2014, la France a été le lieu de rencontre des chercheurs en génie biochimique et en bioprocédés du monde entier. **Plus de 500 chercheurs** appartenant à **59 nationalités** ont, en effet, participé au 10th *European Symposium on Biochemical Engineering Sciences* (ESBES) et au 6th *International Forum of Industrial BioProcesses* (IFIBioP) organisés conjointement à Lille. Le **congrès ESBES**, considéré depuis plus de 20 ans comme le congrès européen de référence du génie biochimique, n'avait encore jamais été hébergé par une ville française. Quant au **congrès IFIBIOP**, initié pour la première fois à Clermont-Ferrand en 2004, il est un lieu de rencontre privilégié entre chercheurs occidentaux et chercheurs des pays émergents en génie des procédés.

Cette conférence commune a donc couvert toutes les dimensions du génie biochimique appliqué à la génération de bioénergie et à l'obtention et la purification de biomolécules. De nombreuses thématiques y ont été abordées : du **bioréacteur** à la **bioséparation** en passant par la **biocatalyse**, les **bioraffineries**, le **génie métabolique** et les **bioprocédés intégrés**.

Fruit d'une collaboration très efficace entre la Société Française de Génie des Procédés, l'Université Lille1, Sciences et Technologies (Laboratoire ProBioGEM (aujourd'hui intégré dans l'Institut Charles Viollette), l'Université Blaise Pascal de Clermont-Ferrand (Institut Pascal, Axe GePEB) et Gembloux Agro-Bio Tech - Université de Liège (Centre Wallon de Biologie Industrielle), ce congrès a été également l'opportunité de renforcer le réseau des laboratoires français et belges du secteur (81 participants français et 32 participants belges représentant la grande majorité des laboratoires concernés).

Avec plus d'un tiers d'étudiants parmi les participants, cette conférence a confirmé l'avenir de ce secteur qui jouera un rôle essentiel dans le développement des biotechnologies dans les années à venir. De l'avis unanime, les participants ont apprécié la qualité scientifique des **186 exposés** (4 conférences plénières, 29 keynotes, 153 communications orales) et des **300 posters**, insi que la convivialité de l'évènement dont le point d'orgue fut certainement la soirée de gala organisée dans le site chargé d'histoire de la Ferme des Templiers.

Philippe JACQUES

Philippe JACQUES

Professeur à Polytech-Lille
Chairman ESBES-IFIBIOP 2014

Interview de **Marie DEBACQ**

Ingénieur Ensic - Docteur INPL
Maître de conférences en génie des procédés au Cnam
Directeur du département Caser (Chimie, Alimentation, Santé, Environnement, Risque)

Marie, quel a été votre parcours professionnel ?

Après l'Ensic, j'ai fait une thèse sur les fours tournants à l'époque au LSGC et LSG2M (Ensic et École des Mines de Nancy) sur un sujet en collaboration avec Cogema et FBFC. Après un passage comme ATER (Attachée Temporaire d'Enseignement et de Recherche) à Orsay (laboratoire Fast), puis comme ATER à Cachan pour la préparation à l'agrégation de sciences physiques option procédés physico-chimiques, j'ai obtenu un poste de **maître de conférences en génie des procédés au Conservatoire National des Arts et Métiers** (le Cnam), où j'exerce depuis maintenant un peu plus de 12 ans.

Voulez-vous nous décrire le département Caser que vous dirigez au Cnam

Le département Caser (Chimie, Alimentation, Santé, Environnement, Risque) est orienté vers les **champs de métiers associés à la transformation de la matière et de l'énergie à différentes échelles**, ainsi qu'aux métiers transversaux de l'évaluation et la gestion des risques.

http://caser.cnam.fr/

Le département compte aujourd'hui environ 80 personnels permanents (dont une grosse moitié d'enseignants et enseignants-chercheurs) et plus de 200 intervenants professionnels, qui dispensent les enseignements de près de 60 titres, certificats ou diplômes répartis dans **8 équipes pédagogiques :**

- Chimie et formulation pharmaceutiques et cosmétiques
- Chimie générale
- Génie biologique
- Génie des procédés et ingénierie pharmaceutique
- Industries agroalimentaires
- Intechmer (implantée à Cherbourg)
- Radioprotection
- Risque, santé, sécurité

Je dirige le département depuis le 1er octobre 2013. Je suis pour ma part dans l'équipe Génie des procédés et ingénierie pharmaceutique. **http://gpip.cnam.fr/**

Quelles sont vos principales missions ?

Le Cnam est un établissement public fondé en 1794 par l'abbé Henri Grégoire pour « perfectionner l'industrie nationale » & « éclairer l'ignorance qui ne connaît pas et la pauvreté qui n'a pas les moyens de connaître ».

Les départements du Cnam ont principalement en charge la mission de **formation professionnelle supérieure tout au long de la vie**, qui est la spécificité et la marque de fabrique du Cnam. Avec le Musée des Arts et Métiers, ils contribuent également à la mission de **diffusion de la culture scientifique et technique**. Enfin les enseignants-chercheurs et les ingénieurs du département participent à la mission de **recherche partenariale et appliquée** du Cnam.

On voit bien à l'énoncé de ces trois missions que les relations avec le monde industriel sont au cœur de nos activités ; l'abbé Grégoire l'énonçait dès la création du Conservatoire.

Les spécialités du département Caser apportent depuis des décennies des **réponses aux besoins de formation des entreprises et de leurs salariés** et répondent ainsi aux enjeux industriels et économiques de notre pays, dans les domaines de l'agroalimentaire, la chimie, l'environnement et l'énergie, le génie biologique, la mer, la pharmacie, la radioprotection et la santé, dans les secteurs de Recherche et Développement, Production ainsi que Gestion et Évaluation des Risques.

Travaux pratiques d'hydraulique au Cnam

Nous formons donc des techniciens, des techniciens supérieurs, des cadres techniques et des ingénieurs. Notre particularité est la reconnaissance de l'**expérience professionnelle** de nos auditeurs comme partie intégrante de leur formation. Les unités d'enseignement capitalisables, qui conduisent à nos différents titres et diplômes, peuvent être suivies à la carte, **hors temps de travai**l. Notre approche pédagogique allie théorie et pratique avec des **laboratoires équipés de pilotes et de moyens analytiques**, et des **intervenants professionnels** en plus des enseignants permanents du Cnam.

Les formations peuvent être financées au titre de la formation professionnelle (plan de formation, compte personnel de formation CPF, etc.) et sont accessibles par le biais d'une **validation des acquis de l'expérience** (VAE) ou d'une **validation des études supérieures** (VES).

Dans la spécialité Génie des procédés, ces dernières années, nous avons formé ou formons des collaborateurs pour Air Liquide, Areva, Arkema, Colas, Egis, Eramet, Georg Fischer, Ipsen, L'Oréal, Novartis, Saint-Gobain, Sanofi, Saur, SNPE, Technip, Total, Veolia, etc. ainsi que pour un certain nombre de PME. Selon les cas, il peut s'agir :

- d'une démarche individuelle d'un salarié,
- d'un projet commun entre l'entreprise et le salarié, qu'elle accompagne et soutient tout au long de la formation ;
- d'une reconversion d'un salarié ou d'un demandeur d'emploi.

80% de nos auditeurs ne connaissent pas du tout le chômage après avoir obtenu leur diplôme.

Quels autres services pouvez-vous apporter aux entreprises industrielles ?

La **formation continue courte** est l'un de nos axes de développement : sous forme de stages prédéfinis ou bien construits sur-mesure avec les entreprises ; toujours avec ce qui fait la spécificité du Cnam : la mission de promotion sociale et la mobilité professionnelle, pour une insertion professionnelle durable.
La recherche menée au Cnam est fortement orientée vers les entreprises avec des collaborations de divers types : thèses Cifre, projets ANR communs, contrats divers et occasionnellement prestations.
http://recherche.cnam.fr/

Four tournant pilote utilisé pour mes travaux de recherche

Sous quelle forme sont dispensées les formations (présentiel ou enseignement à distance) ?

Nos formations sont toutes dispensées hors temps de travail. La plupart sont proposées à la fois en présentiel et en enseignement à distance. En particulier la spécialité Génie des procédés possède un savoir-faire de plus de dix ans en matière de formation à distance et je suis moi-même très active en matière de **Tice** (Technologies de l'information et de la communication pour l'enseignement) et d'expérimentations pédagogiques s'appuyant sur le numérique. Le Cnam est également très impliqué dans les **Mooc** (massive open online courses).

Avez-vous des centres associés en région et dans le monde ?

En effet : il y a 23 centres Cnam en régions métropolitaines, 7 centres Cnam outre-mer, mais également 4 centres Cnam associés au Liban et au Maroc et, depuis peu, en Côte d'Ivoire et à Madagascar ; tous ensemble ils forment le **réseau Cnam**. Selon les spécialités, la présence dans le réseau varie, évidemment en lien avec le tissu industriel local.

En ce qui concerne la spécialité Génie des procédés, outre Paris, nous sommes actuellement présents en Haute-Normandie, Nord-Pas-de-Calais, Lorraine, Rhône-Alpes, Provence-Alpes-Côte d'Azur, Midi-Pyrénées, Limousin et en Martinique ; nous avons également quelques auditeurs au Maroc et depuis la rentrée 2014 notre filière est ouverte au Liban.

La (re)dynamisation de notre offre de formation dans le réseau du Cnam est l'autre axe de développement du département Caser, toujours en lien avec les établissements du territoire.

Quel regard portez-vous sur le Génie des procédés ?

Pour moi le Génie des procédés est une science extraordinaire : à la croisée de nombreuses disciplines, mais une **science à part entière** ; elle est aujourd'hui **au cœur de sujets environnementaux et sociétaux** de première importance. La proximité avec l'**application industrielle** est aussi un point très important à mes yeux.

J'ai beaucoup œuvré pour que la spécialité, autrefois Chimie industrielle du Cnam, poursuive son chemin vers le Génie des procédés.

Quels sont vos liens avec la SFGP et qu'attendez-vous d'elle ?

Je suis membre de la SFGP depuis 2000, impliquée dans le groupe « **Informatique et procédés** » IEP (dont je suis secrétaire depuis 2010) et le groupe « **Formation** » (dont je suis désormais membre du Bureau). J'ai de nombreuses fois participé à l'organisation de journées communes Cnam-SFGP, la dernière en date étant la journée de prospective Cathala-Letort de l'automne 2014 (voir CR p. 28). Nous avons également organisé une journée du groupe IEP dans le Centre Cnam Rhône-Alpes (voir CR p. 22). Enfin j'ai créé en 2012, avec le parrainage de la SFGP, le cycle de conférences «Vous avez dit génie des procédés ?» (voir CR p. 38-39 pour l'année 2014-2015).

http://caser.cnam.fr/evenements/vous-avez-dit-genie-des-procedes/

© Photos Sandrine VILLAIN - Pôle Cnam Production

Interview de **Laure HÉLARD**

Ingénieur Agronome
Déléguée Générale de Profluid

Madame Hélard, quel a été votre parcours professionnel ?

Ingénieur agronome de formation, j'ai passé une quinzaine d'années au sein du groupe Lafarge dans des fonctions de développement de nouveaux marchés, de nouveaux produits. J'ai ensuite rejoint Profluid en 2009.

Voulez-vous nous décrire Profluid dont vous êtes la Déléguée Générale ?

Profluid est le **syndicat professionnel des fabricants de pompes et agitateurs, des compresseurs et de la robinetterie** ; nous sommes membre de la **Fédération des Industries Mécaniques (FIM)**. Nous regroupons une centaine d'entreprises de la mécanique, avec **80 sites industriels** qui emploient environ 15 000 salariés. Nos adhérents sont à la fois des PME, des ETI mais également des filiales de groupes internationaux.

L' objectif premier de notre organisation professionnelle est la défense des intérêts de nos adhérents dans les domaines techniques et économiques.

Pompes (doc. Ensival Moret, source FIM)

Quels sont les principaux marchés de Profluid ?

Les équipements que nous regroupons sont employés dans à peu près tous les secteurs d'activité, sauf sans doute dans les transports. Nous suivons donc l'actualité technique et réglementaire du **bâtiment**, du **cycle de l'eau** (distribution

d'eau ainsi que traitement des eaux usées) mais également de l'**industrie de procédés** et bien sûr de l'énergie avec le marché du pétrole et du gaz et celui du nucléaire...

Quels services pouvez-vous apporter à vos adhérents dans les domaines réglementaires et économiques ?

Le premier service est d'abord une action de **veille, en France et en Europe**, sur toutes les réglementations qui peuvent impacter les industriels, soit au niveau de leur site de production, soit au niveau des exigences sur les équipements (performance énergétique, directive équipement sous pression, directive machines, etc.). Parallèlement aux réglementations, nous suivons le développement des normes, en participant aux différents **comités de normalisation** français, européens (CEN) et internationaux (ISO).

Mais surtout, nous sollicitons l'avis de la profession sur les points techniques afin de faire valoir l'intérêt de l'industrie auprès des pouvoirs publics sur les projets de textes.

L'intérêt d'un syndicat professionnel, c'est également le **réseau** que nous constituons entre nos adhérents, avec les autres organisations partenaires, représentatives soit de nos marchés (l'Union des Industries Chimiques UIC, l'Association Francaise du Gaz, AFG ...), soit de nos fournisseurs (fondeurs, entreprises de traitement de surface...)

Enfin, nous participons aux commissions professionnelles de notre centre technique, le **Cetim**, et le lancement de travaux de R&D collectifs. Nous sommes présents à Bruxelles via notre participation active dans nos comités européens, comités qui réunissent les différentes associations nationales de pompes, de robinetterie ou de compresseurs .

Vanne à boisseau sphérique (doc. METSO Automation, source FIM)

Sous quelle forme fournissez-vous les informations ?

Nous organisons des **réunions d'informations** auxquelles nous pouvons également convier des partenaires. Des **lettres d'information électroniques** sont envoyées mensuellement pour récapituler l'information du mois.
Des **téléconférences** sont régulièrement proposées pour faciliter les échanges sans alourdir trop les agendas avec des réunions.

Quel regard portez-vous sur le génie des procédés ?

Il n'y a pas de génie des procédés sans pompes, agitateurs, vannes et compresseurs ! Les industries de procédés représentent un secteur client très important pour nos adhérents, nous sommes donc en veille sur toutes les innovations, les besoins qui peuvent s'exprimer et qui pourront impacter les équipements de nos adhérents.

Quels sont vos liens avec la SFGP et qu'attendez-vous d'elle ?

Tout d'abord, la SFGP est un partenaire incontournable pour nous sur le marché de la chimie puisque nous sommes partenaires au sein du GIFIC, le Groupement des Industriels Fournisseurs de la Chimie.

Dialoguer avec la SFGP, c'est enrichir notre approche en croisant le point de vue des équipementiers avec celui des autres experts. Le rôle des services, la maintenance, l'éco-conception, le recyclage des équipements et plus généralement ce que l'on appelle l'usine du futur sont des exemples de sujets sur lesquels nous dialoguons. Je dirais que l'approche prospective de la SFGP sur le génie des procédés nous permet d'alimenter l'ensemble de la profession sur les besoins futurs !

Commande numérique, turbine à gaz à cycle combiné (doc. SIEMENS, source FIM)

Nouveau master Génie des procédés et bioprocédés

à l'Université Paris-Saclay

Le master « **Génie des Procédés et Bioprocédés** » permet aux étudiants de licences scientifiques d'origines diverses d'enrichir leur formation par une approche « procédés » qu'ils pourront valoriser dans de nombreux secteurs industriels (chimie, pharmacie, production d'énergie, élaboration de matériaux, traitement de l'eau et des déchets, biotechnologies, pétrole, agroalimentaire...) et qui leur garantira une forte capacité d'évolution dans leur carrière.

Le master Génie des Procédés et Bioprocédés (GPB) propose une première année et 2 parcours de spécialisation en 2e année :

- **première année (M1)** : enseignement dispensé en français niveau B2 requis.
- **deuxième année (M2), ouverture rentrée 2016** :
  - parcours 1 Procédés, Énergie, Environnement (PEE) ;
  - parcours 2 Procédés, Biotechnologies, Aliments (PBA).

Parcours 1 : Procédés, Énergie, Environnement

Ce parcours a pour but de former des professionnels du génie des procédés exerçant un premier métier dans l'industrie (production, ingénierie, études et recherche, développement industriel...) ou préparant un doctorat, dans des domaines variés comme la chimie, le pétrole, le traitement de l'eau, des gaz et des déchets ou la production et gestion de l'énergie.

Parcours 2 : Procédés, Biotechnologies, Aliments

Ce parcours a pour but de former des professionnels du génie des procédés, exerçant un premier métier en industrie (production, ingénierie, études et recherche, développement industriel...) ou préparant un doctorat, dans des domaines liés aux applications des sciences du vivant.

Localisation de la formation :

UPSud, AgroParisTech, ENSTA ParisTech, INSTN.

Public visé :

Accès en **M1** : sur dossier, pour les titulaires d'une licence scientifique (chimie, mécanique, biologie, physique ou science des matériaux) ou d'une licence professionnelle en génie des procédés.

Accès en **M2** : sur dossier pour les M1 ayant validé dans la mention ou dans une mention d'un domaine proche.

Le **M1** donnera **les bases du génie des procédés** avec des cours fondamentaux (thermodynamique, transferts, mécanique des fluides, mathématiques...) et des cours sur les procédés (réacteurs, techniques séparatives, modélisation, automatique, chimie analytique et instrumentation, génie électrochimique...). Cette formation sera la même pour tous après des cours de mise à niveau choisis selon l'origine de l'étudiant. Une première ouverture à l'entreprise et/ou à la recherche sera également donnée.

Le **M2** comportera une partie commune aux deux parcours, d'une part pour compléter les compétences en génie des procédés (simulation, contrôle commande, transferts, matériaux ...) et, d'autre part, donner une ouverture vers des notions utiles à tout professionnel (bilans carbone, ACV, gestion des risques, efficacité énergétique...). Les **enseignements professionnalisants** (découverte des métiers, évaluation technico-économique des procédés, gestion de projet, ouverture à l'entreprise et à la recherche) seront communs et dédiés à des exemples issus des deux parcours, permettant une ouverture des étudiants au-delà de leur propre M2 et leur donnant une vision transdisciplinaire précieuse.

Responsable : Pr. Francis COURTOIS

Science and Engineering for Food and Bioproducts Department

AgroParisTech, 1 avenue des Olympiades,
F-91744 Massy cedex, France

Ph: +33(0)1 6993 5129 (Fx: 5185)
francis.courtois@agroparistech.fr

http://universite-paris-saclay.fr/fr/formation/master/genie-des-procedes-et-bioprocedes

http://www.agroparistech.fr/Genie-des-procedes-et-bio-procedes.html

Interview de **Thierry STADLER**

Docteur en biologie
Président du pôle de compétitivité
IAR (Industries et Agroressources)

Monsieur Stadler, quel a été votre parcours professionnel ?

Après un premier cursus universitaire : un doctorat en biologie végétale à l'Université Lille 1 en 1984, j'ai passé trois ans comme ingénieur de recherche sur des cultures cellulaires d'algues rouges. Mais j'étais attiré avant tout par l'entreprise, par le transfert de technologies pour que la recherche trouve sa finalité dans le développement de produits nouveaux et de nouvelles technologies. J'ai donc décidé de préparer un diplôme d'études supérieures spécialisées en gestion de projets. Fin 1987, j'ai rejoint un centre de transfert de technologies à Amiens : le **Centre de Valorisation des Glucides et Produits Naturels (CVG)**. Entré comme Attaché de direction, j'ai occupé différents postes, Directeur du département Etudes technico-économiques, Directeur opérationnel, pour finalement prendre la direction générale en 1997. Au 1er janvier 2006, j'ai pris la direction générale du pôle de compétitivité **Industries et Agroressources (IAR)** qui venait d'être créé, tout en gardant la direction générale du CVG. J'ai occupé cette fonction au pôle jusqu'en décembre 2014, date à laquelle j'ai été élu Président pour un mandat de trois ans. Je suis également vice-président de **l'Association Chimie du Végétal (ACDV)**.

Voulez-vous nous décrire le pôle de compétitivité IAR ?

Le pôle de compétitivité IAR, créé en 2005 en Champagne-Ardenne et Picardie, est le pôle de la **bioéconomie** : la **chimie du végétal,** les **produits biosourcés**, les **bioraffineries** sont ses domaines d'intervention. Aujourd'hui, le pôle compte plus de **300 adhérents** qui couvrent toute la chaîne de valeur : monde agricole, agro-industriels, chimistes, utilisateurs finaux (notamment transport et BTP). Avec un budget actuel de 2 millions d'euros et 17 ETP (équivalents temps plein), le pôle avait pour vocation première de fédérer ses acteurs autour de **projets collaboratifs d'innovation**. Après près de 10 ans de fonctionnement, ce sont 181 projets qui ont été labélisés et financés pour un montant total de 1,417 milliard d'euros.

Quatre axes « produits » ont été retenus pour les développements :

- les **biomolécules** (colles vertes, biolubrifiants, intermédiaires chimiques biosourcés ...),
- les **agromatériaux** (composites à base de fibres végétales et bioplastiques),
- les biocarburants de seconde et troisième générations et la **méthanisation,**
- les **ingrédients pour l'alimentation humaine et animale**.

Aujourd'hui, le pôle a étendu ses services pour répondre à sa nouvelle mission d'accompagnement de l'innovation sur le marché :

- levées de fonds des PME avec IAR Invest,
- intelligence économique,
- promotion des produits biosourcés avec l'Agrobiobase,
- formation.

Quelles sont les spécificités des produits biosourcés ?

Leur première caractéristique est leur **faible empreinte environnementale** : les analyses de cycles de vie (ACV) montrent des réductions d'émission de CO_2 pouvant atteindre 80%. A cela s'ajoute une **diminution des consommations énergétiques**, en particulier avec l'utilisation des **biotechnologies industrielles**. Leur biodégradabilité pour certains permet également d'apporter une réponse à de nouvelles contraintes normatives. Nous sommes vraiment de ce point de vue dans la transition décarbonée. Mais ce que nous recherchons surtout, ce sont de **nouvelles fonctionnalités** et des propriétés qui les démarquent des produits fossiles (non biosourcés).

Quelques mots sur le développement du pôle et ses actions à l'international ?

Pour les années à venir, les priorités d'IAR portent sur l'accroissement de l'autonomie financière pour pallier les réductions budgétaires publiques, la mise en place de projets sur l'amont agricole pour tester de nouvelles cultures, de nouveaux itinéraires (techniques de cultures), la réduction des intrants, le machinisme agricole... (projet BA 112 et réseau de fermes). Nous sommes en effet convaincus que le développement des produits biosourcés passe par une maîtrise accrue des productions végétales (productivité et bilan environnemental), la matière première pouvant représenter jusqu'à 60% de contribution à l'ACV.

A l'international, nos actions se déclinent à 4 niveaux :

- La construction d'un intercluster européen sur la bioéconomie.

Des accords de coopération ont été signés en 2014 avec le cluster néerlandais Biobased Delta Cluster, le cluster britannique Biovale et le cluster allemand Bioeconomy Cluster. L'objectif est de fédérer les clusters européens sur la bioéconomie pour élargir l'offre de compétences scientifiques et technologiques et faciliter les partenariats dans la construction de projets européens.

L'organisation de délégations présentes sur des congrès et salons, pour faciliter les partenariats technologiques, mais également la promotion du savoir-faire et des produits des adhérents.

- La mise en place et l'animation d'un Club Brésil.

L'économie brésilienne investit fortement depuis ces dernières années dans la bioéconomie et dans de nouvelles unités industrielles. Il existe là-bas de réelles opportunités pour nos industriels détenteurs de savoir-faire et d'équipe-

ments. Ce club a donc pour vocation de faire se rencontrer des grands donneurs d'ordres brésiliens qui investissent dans la chimie du végétal et des entreprises françaises, en particulier des PME, sous l'égide du pôle IAR.

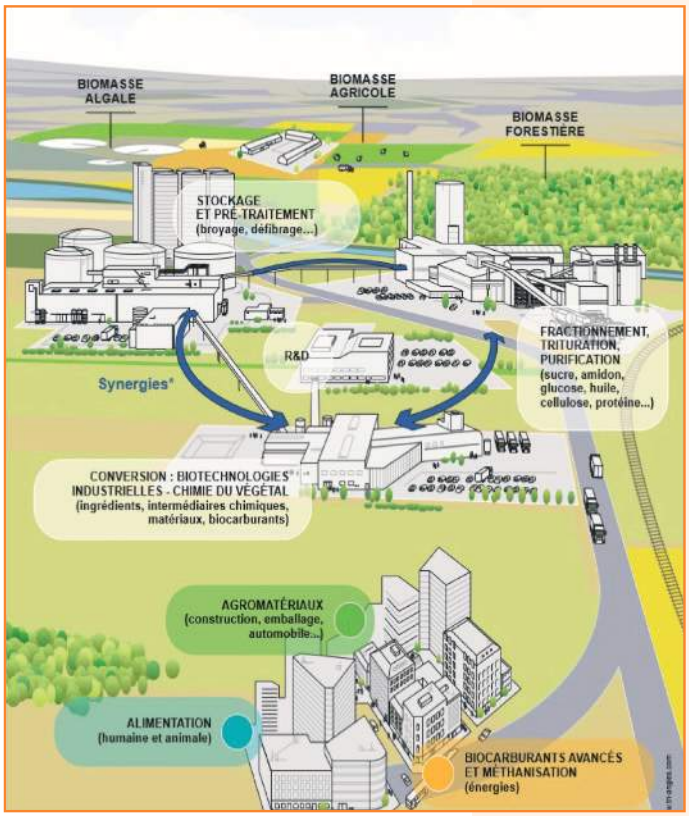
La participation de nos membres au programme PPP BBI (*Public Private Partnership BioBased Industry*) programme dédié aux produits biosourcés qui s'inscrit dans le cadre européen d'horizon 2020, doté d'un budget de 3,4 milliards d'euros. C'est une réelle opportunité pour nos industriels et scientifiques travaillant dans ce domaine, dans la mesure où ce programme finance à la fois des projets de recherche, mais également des démonstrateurs et des *flagships* (unités industrielles innovantes). Le pôle IAR, membre fondateur, participe également au *board* qui donne les grandes orientations en termes d'appel à projets.

Y-a-t-il actuellement des avancées concernant les biotechnologies industrielles ?

Bien évidemment, et elles sont nombreuses. Tout d'abord on constate le transfert de résultats de recherche des biotechnologies *rouges* (du domaine de la santé) vers les biotechnologies *blanches* (industrielles). Des chercheurs et entreprises issus du Génopole, avec qui nous avons un accord de partenariat, ont aujourd'hui des projets pour la production de synthons ou de biocarburants de seconde génération. Les travaux faisant appel à l'ingénierie métabolique ont largement contribué aux avancées scientifiques et technologiques. La mise en place de TWB (*Toulouse White Biotech*) dont nous sommes membre fondateur, dans le cadre des Investissements d'Avenir, nous apporte un nouvel outil performant dans ce domaine. Mais nous avons aussi des capacités de mise à l'échelle et de démonstration industrielle avec la **plate-forme de BIODEMO** à Bazancourt-Pomacle, qui a connu son premier succès avec la production de l'**acide succinique d'origine végétale** (BioAmber S.A.S).

Quel est le bilan de fonctionnement de la bioraffinerie de Bazancourt-Pomacle ?

La plate-forme de Bazancourt-Pomacle est l'illustration de la bioraffinerie territoriale. C'est un écosystème dédié à la chimie du végétal et à la bioéconomie, qui a cette particularité de rassembler sur un même site des unités industrielles pour transformer céréales et betteraves à des fins alimentaires et non alimentaires, des unités de démonstration (BIODEMO pour les biotechnologies blanches, PROCETHOL 2G pour le bioéthanol de seconde génération) mais également la recherche avec ARD (Agro-Industries Recherche et Développement) et trois chaires industrielles (NEOMA Business School, AgroParisTech et Centrale Paris) qui vont être accueillies au sein de l'**IEBB** (Institut d'Excellence en Biotechnologies *Blanches*). Le bilan est donc positif, c'est une véritable vitrine internationale. Un livre à l'initiative de Pierre Alain SCHIEB intitulé « Bioraffinerie 2030, une question d'avenir » vient d'ailleurs de lui être consacré.

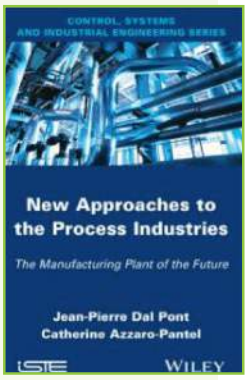


La bioraffinerie territoriale (crédit photo IAR)

L'Institut Européen de la Bioraffinerie Reims Champagne Ardenne (crédit photo IAR)

New Approaches to the Process Industries The Manufacturing Plant of the Future

Jean-Pierre DAL PONT French Chemical Engineering Society, **Catherine AZZARO-PANTE**L, ENSIACET, Toulouse, France, 8-2014, ISBN: 978-1-84821-578-8, Wiley-ISTE, 280 pages.



Competition from emerging and developing countries, challenges related to energy and water, the continuing increase in the global population and the obligation to be sustainable are all impacting developed countries such as the United States, France, etc. Manufacturing has been almost totally neglected by these developed countries and thus there is a strong need to review the R&D (research and development), development and industrialization processes. This is a prerequisite for maintaining and improving welfare and quality of life.

The industrialization process can be defined as the process of converting research or laboratory experiments into a physical tool capable of producing a product of value for customers of specified markets. Such a process implies knowledge of BAT (best available techniques) in chemical engineering, plant design, production competitiveness, the proper utilization of tools (toolbox concept) such as value assessment, value engineering, eco-design, LCA (life cycle analysis), process simulation, modeling, innovation and appropriate metrics usage. These mandatory issues to ensure commercial success are covered in detail by the authors of this book.

1 - Foreword
2 - The industrialization process
3 - Metrics and benchmarking of products & processes
4 - From preliminary projects to projects
5 - Analysis of complexity Systemic approach Industrial ecology
6 - Analysis of the strategy of the Enterprise
7 - Operations Control
8 - Innovation
9 - Equipment
10 - Water & Energy challenges
11 - The key players in the Process Industries (PI)

Modélisation en génie des procédés par analyse dimensionnelle, Méthode et exemples résolus

Guillaume DELAPLACE, **Karine LOUBIÈRE**, **Fabrice DUCEPT**, **Romain JEANTET**, 05-2014, ISBN : 9782743015701, Tec & Doc / Lavoisier, ouvrage 464 pages et e-book.

Les principes de l'**analyse dimensionnelle**, associée à la **théorie de similitude** et à des **essais sur maquette**, ont été établis au cours des quatre derniers siècles par de grands noms de la science, depuis les travaux de Galilée et de Newton jusqu'aux études emblématiques de Froude (carènes de bateaux) et de Reynolds (écoulements de liquides).

Paradoxalement, force est de constater qu'ils ne sont aujourd'hui que rarement présentés dans nos formations en génie des procédés comme un outil générique et d'avenir, et de fait très peu mis en pratique.

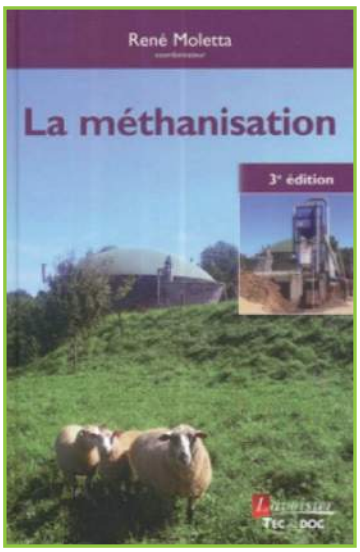
L'objectif de cet ouvrage est de démontrer que l'**analyse dimensionnelle** demeure une voie fiable, robuste et pertinente pour comprendre, dimensionner, modéliser et conduire les procédés complexes de transformation de la matière en réacteur en dégageant une vision synthétique et physique des interactions produit/procédé. En mobilisant les acquis des recherches récentes dans le domaine, ce livre revient en détail sur le cadre théorique qui permet de respecter les **principes de la théorie de similitude** dans le cas de procédés mettant en œuvre un matériau dont une propriété physique est constante, puis, et c'est l'une de ses principales originalités, non constante. Il indique enfin les règles à suivre pour construire rigoureusement une relation de procédé (corrélation semi empirique) entre nombres sans dimension et mobiliser cette connaissance pour raisonner l'extrapolation. Des cas résolus et des exemples originaux issus essentiellement des travaux de recherche des auteurs en génie des procédés permettent d'illustrer les approches conceptuelles et de renforcer la pédagogie de l'ensemble.

Les auteurs :

Guillaume Delaplace, **Karine Loubière**, **Fabrice Ducept** et **Romain Jeantet** sont respectivement chercheurs à l'INRA et au CNRS et enseignants-chercheurs à AgroParisTech et Agrocampus Ouest.

La méthanisation (3e édition)

René MOLETTA (coordonnateur), Lavoisier Tec & Doc, 3e édition 5-2015, ISBN : 9782743019914, 528 pages.



Les contributions de trente spécialistes, chercheurs ou professionnels reconnus internationalement, dressent un panorama complet des aspects fondamentaux nécessaires à la connaissance du processus de méthanisation et à son exploitation.

Alors que la France progresse en matière de traitement des déchets et de production d'énergie verte, les acteurs potentiels du secteur, en particulier les agences d'ingénierie et de conception, doivent encore approfondir leur connaissance du processus de méthanisation et des technologies pouvant être mises en œuvre pour l'exploiter. Les auteurs de cet ouvrage se sont fixés pour objectif de les y aider. Pour cela, ils ont choisi de consacrer une large place au génie des procédés et de multiplier les exemples concrets de mises en œuvre françaises, européennes ou plus lointaines.

Cinq parties constituent cet ouvrage :

- Présentation de la microbiologie et de la mise en œuvre du processus ;
- Aspects législatifs : réglementation et sécurité ;
- Technologies de la méthanisation appliquées aux effluents et technologies appliquées aux déchets (urbains ou agricoles) ;
- Modes de valorisation du biogaz ;
- Aspects économiques.

Le coordonnateur :

René MOLETTA, Directeur de recherche de l'INRA, fut directeur du laboratoire de Biotechnologie de l'environnement de l'INRA à Narbonne pendant 12 ans. Expert de la méthanisation reconnu internationalement, membre de comités scientifiques de plusieurs congrès internationaux, il est éditeur associé de la revue scientifique *Water Science Technology* et membre du comité de direction du groupe spécialisé sur la digestion anaérobie de l'International Water Association (IWA). Il dirige aujourd'hui la société Moletta Méthanisation qu'il a fondée en 2010.

La fabrique de l'innovation

Gilles GAREL, **Elmar MOCK**, 2012, Collection: Stratégies et Management, Dunod, 192 pages.

Comment éclot une innovation de rupture ? Comment les concepts et les connaissances s'influencent-ils réciproquement dans la fabrique de l'innovation ? Quels sont les « états mentaux » des innovateurs ?

Cet ouvrage est le fruit de la rencontre entre un innovateur en série et entrepreneur reconnu dans le monde des affaires, et un chercheur qui accompagne les mutations des projets innovants depuis vingt années. Ce qui les réunit, c'est la passion de l'innovation et le désir de comprendre et de faire comprendre les processus créatifs de rupture. L'ouvrage analyse rigoureusement une variété de cas inédits d'innovations « en train de se faire ». En particulier, il présente pour la première fois toute l'histoire de la conception de la Swatch. De cette formidable innovation, de nouveaux enseignements seront proposés. Il n'est pas nécessaire d'être génial pour être innovant. Pourtant, l'innovation de rupture est rare et si tout le monde hurle à l'innovation, chacun travaille à l'évolution. L'innovation de rupture est difficile à engendrer et à répéter. Cet ouvrage aide à comprendre ce qui la rend possible.

L'auteur :

Gilles Garel est Professeur au Conservatoire national des arts et métiers et à l'Ecole polytechnique. Titulaire de la chaire de gestion de l'innovation du Cnam, il réalise des travaux en management de l'innovation et de projet depuis le début des années 1990, en relation directe avec des entreprises. Il est directeur du LIRSA du Cnam (Laboratoire Interdisciplinaire en Sciences de l'Action).

Collection « Récents progrès en génie des procédés »

Directrice de la publication : **Marie-Noëlle PONS**, Directeur de Recherches CNRS,
Laboratoire Réactions et Génie des Procédés (LRGP), UPR CNRS 3349, Nancy
marie-noelle.pons@univ-lorraine.fr

Dernières parutions en vente sur le site de **Tec et Doc Lavoisier** : http://www.lavoisier.fr

STPMF 2015 :
Science et Technologie des poudres et Matériaux Frittés

8-10 avril, Nancy
Langue : Français

06-2015, ISBN : 978-2-910239-81-7

Société Française de Génie des Procédés (voir CR p. 44)

GPE 2014:
4th International Congress on Green Process Engineering

7-10 April, Sevilla, Spain
Langue : Anglais

06-2014, ISBN : 978-2-910239-80-0

Société Française de Génie des Procédés

MEMPRO 5 :
Intégration des membranes dans les procédés

9, 10, 11 avril 2014, Toulouse
Langue : Français

05-2014, ISBN : 978-2-910239-79-4

Société Française de Génie des Procédés (voir CR p. 37)

Journées thématiques des GT au 2e semestre 2015

Analyse dimentionnelle et modélisation en Génie des procédés
GT « GPBA » + GT « Informatique et Procédés »
13 octobre 2015, Cnam-Paris

XVIIe Journée de prospective scientifique Cathala-Letort "L'Usine agroalimentaire du futur"
GT « GPBA » + pôle Valorial et Groupe SFGP Ouest
+ GT « Ecosystèmes industriels » + Cap Aliment + ACIA
25 novembre 2015, ONIRIS Nantes
Sous l'impulsion de différentes dynamiques (transition énergétique, transition alimentaire, fluctuation des prix des matières premières, impact environnemental...), l'industrie agroalimentaire doit se réinventer pour construire son avenir.

Les procédés sont en effet au cœur du concept de l'« Usine 4.0 » qui repose d'une part sur un fonctionnement interconnecté des machines et des produits en cours d'élaboration circulant dans l'usine, et d'autre part sur une flexibilité/modularité accrue, devant permettre à la fois une adaptation aux nouvelles matières premières et une customisation de masse des produits.

Cette journée Cathala-Letort est destinée aux industriels et aux académiques désireux de s'informer, proposer et débattre autour de ces différentes problématiques et de leur intégration dans le contexte spécifique de l'agroalimentaire.

Journée technique « L'eau dans l'usine du futur »

5 novembre 2015, Nancy

Co-organisation HYDREOS, PROGEPI, l'UIC EST, la Fédération des Industries d'Alsace, PAPEST, l'UIMM Lorraine et EPE avec la SFGP.
L'objectif de cette journée est d'anticiper les évolutions de l'usine dans le futur dans la gestion de l'eau. Les avancées récentes et à venir seront présentées : recyclage, optimisation des consommations, économie d'énergie, surveillance, traitement et réduction des rejets...
Pour un utilisateur d'eau industriel, cette journée sera un outil d'aide pour guider les décisions d'investissement par le biais notamment de la présentation de retours d'expérience sur les meilleures pratiques industrielles et d'une démarche prospective sur les évolutions à venir.
Pour un fournisseur de technologie, elle sera l'opportunité d'exposer les dernières innovations dans le traitement de l'eau.
http://www.filiere-eau-info.com/

Société Française de Génie des Procédés
28 rue Saint-Dominique, 75007 PARIS
Tél : 01 75 78 36 41
secretariat@sfgp.asso.fr
www.sfgp.asso.fr

Revue PROCÉDIQUE, publication annuelle de la Société Française de Génie des Procédés

Edition 2015

n° ISSN : 0995-5046

Edition : SFGP
28 rue Saint-Dominique, 75007 PARIS
Directeur de publication :
Jean-Pierre Dal Pont
Rédactrice en chef :
Cécile-Anne Naudin
(cecileanne52@gmail.com)
Comité de lecture :
Catherine Bec, Jean-Pierre Dal Pont, Patrice Méheux, Cécile-Anne Naudin, Martine Poux

Mise en page :
Alexandra Cornet
info@nelacrea.fr

Impression :
Biprint
360 route de Flins-sur-seine
78410 Bouafle
/Imprimature
IMPRIM'VERT®

10th European Congress of Chemical Engineering
3rd European Congress of Applied Biotechnology
5th European Process Intensification Conference

ECCE10+ECAB3+EPIC5

September 27th - October 1st 2015
Nice, France

Chemical Engineering and Biochemical Engineering for a new sustainable process industry in Europe

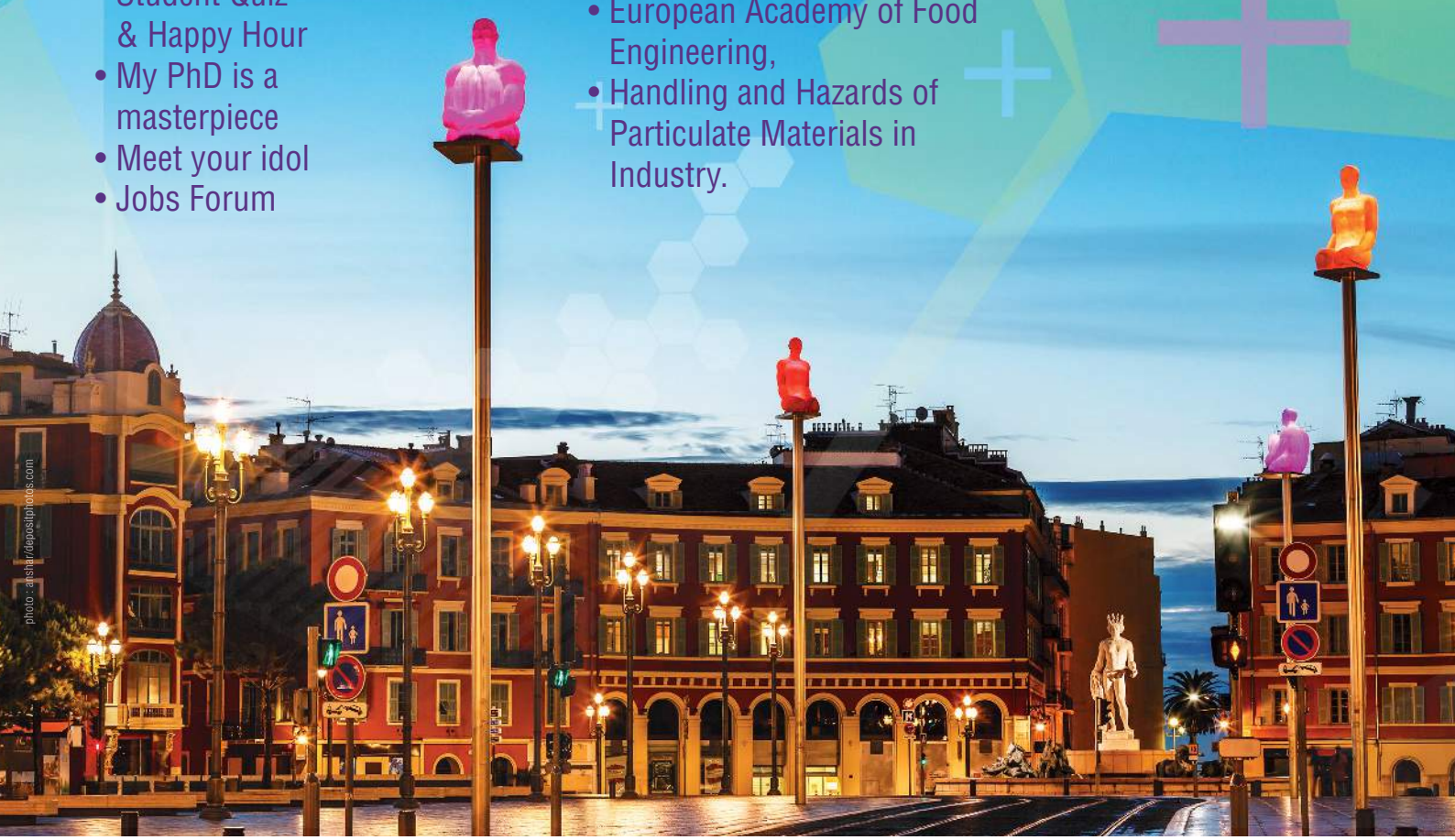
More than 1 700 abstracts from 63 countries have been submitted and 2 000 participants are expected!

3 Congresses on
- Chemical Engineering,
- Applied Biotechnology,
- Process Intensification

Student Events
- Student Quiz & Happy Hour
- My PhD is a masterpiece
- Meet your idol
- Jobs Forum

5 Symposia
- Industrials use of thermodynamics,
- Product Design and Engineering,
- Sustainable Management of Natural Resources,
- European Academy of Food Engineering,
- Handling and Hazards of Particulate Materials in Industry.

4 Workshops
- Education,
- Electrochemical Engineering,
- Water management and relative topics,
- Process safety.



ORGANISED BY EFCE ESBES SFGP

www.ecce2015.eu