



Pollutec 2013

Le salon des éco-technologies, de l'énergie et du développement durable

3-6 décembre 2013, Paris, Villepinte



Green business, recherche et innovation

26 876 professionnels
dont 18% d'internationaux

Le salon POLLUTEC HORIZONS 2013 s'est tenu au Parc des Expositions de Villepinte.

Cette nouvelle édition parisienne a confirmé le **dynamisme des grands groupes, des PME, des TPE et des start-up innovantes** dans l'ensemble des filières de l'environnement et du développement durable, ainsi que l'intérêt des professionnels pour ces différents enjeux.

La FFC et la SFGP (**Jean-Pierre Dal Pont, Patrice Méheux**) ont participé au Comité de Pilotage.



FÉDÉRATION FRANÇAISE
pour les sciences de la Chimie



SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE GÉNIE DES PROCÉDÉS

Pollutec se veut être :

- ▶ le carrefour des éco-technologies innovantes,
- ▶ une vitrine des nouveaux systèmes de management des villes,
- ▶ une présentation de solutions globales pour tous les professionnels : industriels, collectivités, éco-acteurs, énergie, bâtiment.

C'est aussi un salon avec plus d'un millier d'exposants, dont des pôles de compétitivité, des régions permettant à des start-up, des universités, des centres de recherche de faire leur promotion. La FFC, membre du Comité d'organisation de Pollutec, y a un stand ouvert à toutes les sociétés savantes qui en sont membres.

Dans le cadre de Pollutec, des forums accueillent des minicolloques de 45 minutes. La FFC et la SFGP ont animé un colloque sur l'**économie circulaire**.

Un plateau TV, animé par un journaliste, a présenté des acteurs des différents domaines couverts par le salon. La

FFC a participé à 2 tables rondes : une consacrée au **Prix Pierre Potier**, l'autre à la **Chimie du végétal** avec la participation de Joël Barrault, Christophe Rupp-Dahlem (Association Chimie du Végétal), Jean-Pierre Dal Pont et Jean-Marc Pujol (Solvay Novicare). Il est possible de suivre cette table ronde sur le site <http://www.pollutec.com/presse/Archives/Bilan-Pollutec-Horizons-2013.htm>.



Jean-Pierre Dal Pont et Patrice Méheux rencontrent une délégation chinoise de la société Sino Pharm, en vue de leur participation au congrès de Chengdu (Sichuan) en mai 2014.

« *Pollutec Horizons est pour moi l'opportunité de rencontres avec des acteurs de domaines sur lesquels nous réfléchissons, et la découverte d'innovations intéressantes et prospectives.* »

Patrice Méheux,
SFGP



Prochain rendez-vous :
POLLUTEC 2014
à Lyon Eurexpo
du 2 au 5 décembre 2014.

La SFGP y tiendra un stand.

La communauté GPBA-UNIT pour la promotion du numérique dans l'enseignement du Génie des Procédés Biotechnologiques et Agroalimentaires

Zoom



Le numérique, vecteur d'innovation pédagogique

Le nouvel environnement numérique constitue un défi pour nos écoles et universités. Il oblige à répondre aux attentes de la génération actuelle née avec le digital, en leur offrant des dispositifs renouvelés de formation qui intègrent les nouvelles formes de transmission des connaissances. Pour l'enseignant, le numérique offre des possibilités quasi illimitées d'innovation pédagogique. L'usage de ressources numériques lui permet non seulement d'enrichir l'enseignement en présentiel, mais aussi de développer l'apprentissage par alternance et la formation, tout au long de la vie, associant des formations en présentiel et à distance. Pour nos établissements, l'offre de ces nouveaux dispositifs d'enseignement constitue également un outil de communication et de rayonnement international.

La Communauté GPBA-UNIT

Au niveau national, la promotion du numérique dans l'enseignement supérieur est en grande partie confiée au réseau des Universités Numériques, et notamment à l'**Université Numérique Ingénierie et Technologie (UNIT)** dans le domaine des sciences de l'ingénieur. En réponse à l'appel d'offre d'UNIT pour la création de communautés thématiques associant des enseignants d'une même discipline, nous avons récemment mis en place une Communauté en **Génie des Procédés Biotechnologiques et Agroalimentaires (GPBA)**.

La Communauté GPBA-UNIT a pour objectif de **mobiliser les enseignants** du domaine pour réaliser, mutualiser et diffuser des ressources pédagogiques destinées à la formation d'ingénieurs, de masters, de doctorants et de techniciens. Les ressources existantes ou envisagées couvrent une diversité de formats : des cours et conférences filmés, des diaporamas et animations, des exercices d'application, des TP virtuels, des simulateurs de conception et de conduite de procédés, des présentations vidéos d'équipements, des auto-évaluations, etc.

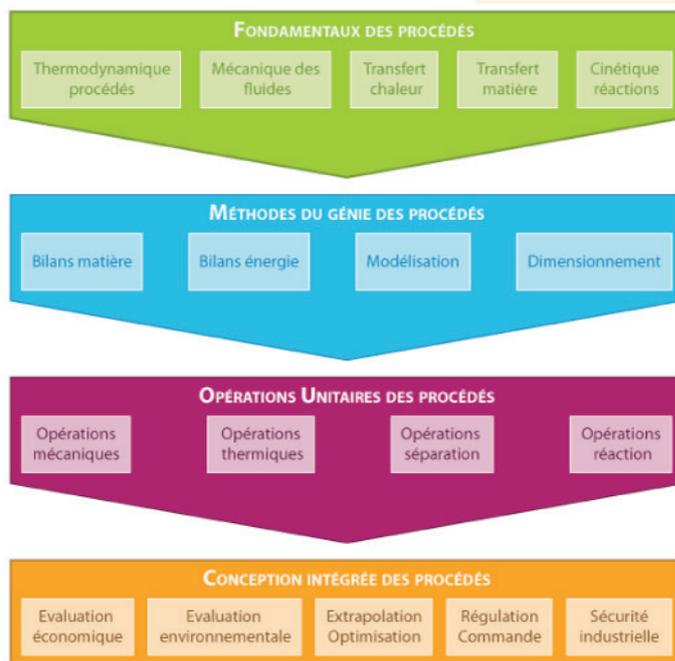
Une première réalisation de la Communauté est le **site web GPBA-UNIT** (<http://gpba.blog.univ-lorraine.fr>) destiné aux enseignants, étudiants et industriels. Le site recense les ressources numériques utilisées dans les universités et écoles pour la formation en ingénierie de procédés agro-bio industriels. Certaines sont libres d'accès dans la médiathèque d'UNIT. D'autres sont des ressources non diffusées par les enseignants-auteurs mais potentiellement utilisables par la Communauté. Le site renseigne également sur les manifestations et projets destinés à

promouvoir le développement du numérique dans l'enseignement universitaire.

Un parcours complet de formation numérique en GPBA

A terme, l'ambition de la Communauté est d'élaborer un ensemble de ressources numériques couvrant un parcours complet de formation en GPBA. Il devrait s'articuler autour des trois séquences pédagogiques classiquement adoptées dans les cursus d'ingénierie de bioprocédés :

- ▶ une partie amont dédiée aux **méthodes et fondamentaux du GP** (écoulements, transferts de matière et d'énergie, réactions) ;
- ▶ une partie centrale consacrée aux **principales opérations unitaires** mécaniques, thermiques, de fractionnement et séparation, de transformation chimique et biochimique ;
- ▶ une partie aval portant sur la **conception intégrée** et l'**optimisation de procédés**, tenant compte de critères technologiques, économiques et environnementaux.



Utilisé dans le cadre d'enseignements en présentiel et/ou à distance, cet ensemble doit contribuer à une transmission efficace des compétences scientifiques et technologiques pour la conception, le dimensionnement et la conduite optimale de procédés agro-bio industriels.

Jean-Marc Engasser

Professeur Université de Lorraine – ENSAIA





FUTURPROD

Synthèse de l'Atelier de Réflexion Prospective de l'ANR sur les systèmes de production du futur

L'Atelier de Réflexion Prospective de l'ANR, FUTURPROD, qui s'est déroulé de janvier 2012 à juin 2013, a été porté par le laboratoire **G-SCOP**, **Grenoble INP**, trois réseaux de recherche nationaux - l'**AIP-PRIMECA**, le **GDR MACS** et la **SFGP** - et un groupe de 36 experts, académiques des systèmes de production (sciences de l'ingénieur et sciences humaines et sociales), industriels et leurs représentants structurés en clusters, centres d'études des questions sociétales. L'objectif principal de l'atelier était d'identifier les problématiques et les priorités thématiques de recherche des systèmes de production du futur (voir Procédure n°45 – juin 2012).

Les experts ont identifié **trois grandes mutations** :

► **une performance industrielle en phase avec les attentes de la société**

L'industrie devient un acteur central et ouvert de la société dans laquelle elle vit. La performance industrielle doit être entièrement repensée dans une perspective sociétale, avec notamment une demande forte de sécurité et de production propre, mais aussi une meilleure synergie entre les territoires et la production industrielle, qui intègre bien évidemment l'économie.

► **des acteurs nouveaux dans les systèmes industriels**

De nouvelles parties prenantes, tout aussi légitimes que les acteurs historiques, rentrent dans le cercle des acteurs clés des systèmes de production. Les pouvoirs publics et les partenaires sociaux doivent jouer pleinement leur rôle. Le citoyen, l'individu des réseaux sociaux et des ONG s'imposent comme des partenaires à part entière. Il faut inventer et construire la manière d'interagir entre tous ces acteurs de logiques et de cultures différentes.

► **l'arrivée de technologies clés génériques d'un nouveau type va révolutionner les technologies de fabrication**

La miniaturisation, la minimisation des énergies consommées, l'explosion de la quantité d'information manipulable vont bouleverser les produits et la production. Une révolution industrielle est en train de naître avec le développement des technologies clés génériques. Il faut rapidement être capable de les maîtriser pour en construire les usages et les applications, et les produire.

Pour répondre aux défis soulevés par ces trois grandes mutations industrielles, **10 grands enjeux de recherche** ont été identifiés :

► **1. Développer de nouvelles technologies intelligentes**

Le développement de nouvelles technologies telles que les *Key Enabling Technologies* ou les *Disruptive Technologies* vont fortement impacter les produits et systèmes de production de demain. Les principaux enjeux concernent à



Imaginer les systèmes de production de demain

la fois les technologies (principes physiques, modélisation et simulation, applications) en tant que telles mais également leur conception, leur mise en œuvre et leur interaction avec les utilisateurs.

► **2. Développer les outils pour concevoir et organiser les systèmes de production**

Les marchés actuels se caractérisent de plus en plus par leur variabilité, tant au niveau des quantités de produits à fabriquer ou à vendre par période que des fonctionnalités des produits, amenés à s'adapter à des besoins toujours plus spécifiques, dans un contexte de raccourcissement des délais de mise sur le marché. Les systèmes de production du futur se doivent d'être rentables tout en étant flexibles et réactifs, tant au niveau des quantités que de la nature des produits, processus et procédés mis en œuvre.

► **3. Développer de nouvelles compétences professionnelles**

Dans un système de production fondé sur des technologies avancées, les ressources humaines doivent se renouveler en permanence pour que les compétences puissent s'adapter rapidement aux évolutions techniques. Dans les années à venir, il apparaît donc nécessaire de mieux identifier les ressources à mobiliser dans l'organisation du travail et la formation pour développer les compétences.

► **4. Produire et distribuer dans les chaînes logistiques au plus près des marchés au monde entier**

La production au plus près des besoins du consommateur et de manière respectueuse de l'environnement permettrait de mieux prendre en compte les besoins, de revitaliser des territoires, tout en allant dans le sens d'un développement durable. Les années à venir verront donc l'émergence d'organisations multi-échelles devant répondre au mieux aux objectifs contradictoires de production de petites quantités répondant aux besoins spécifiques des territoires et d'économies d'échelle pour prendre en compte une demande mondiale.

► **5. Produire de façon éco-efficiente**

Les systèmes de production du futur, existants ou nouveaux, doivent être durables c'est-à-dire intégrer et maximiser les bénéfices des impacts économique, environnemental et sociétal. L'éco-efficience impose donc à la fois une fonction de satisfaction et de service et une fonction de rendement écologique. Cette production sera également créatrice de nouveaux métiers ou filières.

► **6. Produire en assurant sécurité et santé au travail**

Une régulation de la sécurité et de la santé au travail sera de plus en plus nécessaire pour tenter de contrôler les risques engendrés par les systèmes de production et les



innovations technologiques, afin de répondre à une réelle demande sociétale.

► **7. Concevoir des fonctionnalités plus que des produits**

Les systèmes industriels sont également interrogés sur les décalages, ressentis ou réels, entre les performances annoncées et finalement obtenues par les produits installés. Il s'agit alors de se préoccuper plus de la solution complète répondant à la demande que du produit lui-même qui n'en est qu'un des éléments. Il s'agit de généraliser le concept à l'intégralité du cycle de vie et pour l'ensemble des performances.

► **8. Inventer de nouveaux dispositifs de collaboration**

Un système de production qui prend en compte les évolutions sociétales doit également considérer les instruments qui circulent entre les acteurs, visant à favoriser leur collaboration pour la production et l'innovation. Pour développer de nouveaux dispositifs de collaboration, les acteurs industriels devront mieux prendre en compte les modifications de la relation de travail, les nouvelles possibilités d'organisation du travail à distance et la nécessité de professionnalisation de certains métiers.

► **9. Améliorer la responsabilité des entreprises**

Avec le développement de l'activité des entreprises, notamment industrielles, leurs impacts sur la société et notre monde sont devenus de plus en plus prégnants. Ces impacts touchent non seulement le domaine d'activité propre à ces entreprises, la production de biens et de services, mais ils génèrent également de nombreux effets induits (externalités) qui se manifestent dans de multiples domaines comme le fonctionnement de l'économie, la santé, l'environnement, la solidarité etc. Le développement de la responsabilité sociale des entreprises ne relève ni du vœu pieu ni d'une obligation mais davantage de la mutation d'un système technico-économique sous-tendu par des valeurs et des droits.

► **10. Supporter l'innovation participative**

La place de l'utilisateur dans les processus de conception est un enjeu essentiel. Il s'agit de développer des technologies et des usages pour la communication et l'interaction entre utilisateurs et, entre utilisateurs et fournisseurs, des éco-systèmes de concrétisation maîtrisée des produits afin de rendre accessible aux utilisateurs des moyens d'adaptation. Ceci se traduira à terme par une réelle innovation participative intégrant l'utilisateur pour des concepts de produits évolutifs et intelligents.

Une présentation des principaux résultats (photo ci-contre) a eu lieu lors du colloque « **FUTURPROD : quelles recherches pour la production industrielle de demain** » à Paris au Cnam le 12 février 2013, en présence de la directrice générale de l'ANR, Pascale BRIAND.



L'ensemble de ces enjeux de recherche a ensuite été repris par l'ANR dans son appel à projets générique 2014, dans le défi « **stimuler le renouveau industriel** ». Le rapport complet FUTURPROD est disponible sur le site : www.cluster-gospi.fr/19-Rapport-final.

Marc AUROUSSEAU,

professeur, Grenoble INP-Pagora/LGP2

Marc.Aurousseau@pagora.grenoble-inp.fr

Valérie ROCCHI,

chargée de mission recherche et innovation, Grenoble INP

Valerie.Rocchi@g-scop.grenoble-inp.fr





Interview de Stéphane DÉCHELOTTE

Président Directeur Général de ProSim (www.prosim.net)

Une carrière passionnante en tant qu'ingénieur « procédés » puis entrepreneur



Stéphane, quelle est votre formation initiale ?

A l'issue des classes préparatoires, j'ai intégré ce qui s'appelait à l'époque (en 1979) l'Institut du Génie Chimique de Toulouse (qui deviendra par la suite l'ENSIGC puis l'ENSIACET), sans avoir une idée très claire de ce que j'y apprendrais ni de ce que serait mon futur métier d'ingénieur. A côté des matières fondamentales qu'étaient la thermodynamique et les transferts

(de matière, de chaleur et de quantité de mouvement), j'y ai découvert l'informatique ainsi que la notion de bilan. L'informatique, qui représentait à Toulouse un volume de cours important, m'a tout de suite plu, sans doute parce qu'elle permettait de faire en un rien de temps des calculs qui en prépa nous prenaient manuellement un temps fou et sans doute aussi parce que les enseignants avaient su nous faire entrevoir la puissance de la modélisation d'un phénomène pour mieux l'appréhender. Ils nous ont aussi fait assimiler le concept de bilan qui est, je crois, la notion la plus caractéristique du génie des procédés. Je me suis rendu compte plus tard que peu d'ingénieurs avaient ce réflexe de délimiter un système et de regarder ce qui y entrait, en sortait ou s'y accumulait.

A la sortie de l'école, j'avais hâte de mettre en pratique dans l'industrie tout ce que j'avais appris pendant ces trois années passées à l'IGC, ce qui m'a amené à refuser les sollicitations de Claude Laguérie pour effectuer une thèse de docteur ingénieur dans son laboratoire. Il y avait à l'époque aussi une contrainte forte qui était celle du service militaire. Et là, coup de chance, Henri Angéline qui, après avoir été Professeur à l'IGC, était devenu Conseiller scientifique à l'Ambassade de France à Madrid, a obtenu un poste de VSN (ancêtre des VIE actuels) pour lequel j'ai été sélectionné. Cela me permettait tout à la fois d'effectuer mon service « militaire », de découvrir un nouveau pays et de côtoyer une forte personnalité... J'ai donc passé 16 mois auprès d'Henri Angéline qui deviendra par la suite Directeur de l'ENSIGC puis Président de l'Institut National Polytechnique de Toulouse. J'ai beaucoup appris à ses côtés et je le revois toujours avec beaucoup de plaisir.

Quel fut ensuite votre parcours professionnel ?

Mon premier « vrai » poste d'ingénieur fut en région

parisienne : en 1984 j'entre à SGN qui deviendra le pôle ingénierie d'AREVA NC. Là, j'ai la chance de participer à la conception de l'usine de retraitement de combustibles nucléaires de La Hague, qui était alors le plus grand chantier d'Europe. Jeune ingénieur au sein du service « procédés », j'ai appris le métier de l'ingénierie et j'ai compris ce que voulaient dire les mots « planning », « qualité », « documentation », « méthodes »... et également « responsabilité ». Comme dans toute société d'ingénierie qui conçoit des installations complexes, le service « Procédés » est le cœur de l'organisation. Les choix qui y sont faits ont des conséquences décisives sur tous les autres secteurs de la conception. Toutes les décisions clés y sont prises et vont déterminer la rentabilité, la flexibilité, la sécurité, la disponibilité, l'exploitabilité... des installations. Ce rôle clé de l'ingénieur procédés n'est peut-être pas assez connu des jeunes qui hésitent à choisir ce métier. Si l'on veut y attirer des talents, et je crois que c'est également un des rôles de la SFGP, on devrait aussi rappeler que le « Chemical Engineer » est aux Etats-Unis un des ingénieurs les plus prisés (et les mieux payés). Les enquêtes le placent régulièrement dans le trio de tête, devant beaucoup d'autres ingénieurs (aéronautique, mécanique, informatique...). Sa capacité à appréhender des systèmes complexes à des échelles très différentes (de la molécule au procédé) y est sans doute pour beaucoup.

Après quatre années passées à SGN, Bernard Kœhret et Xavier Joulia que j'avais eus comme enseignants à l'IGC et qui mûrissaient le projet de création de la société ProSim pour transférer vers l'industrie les résultats de leurs recherches en **simulation des procédés**, m'ont sollicité pour m'associer à cette aventure. J'ai une fois de plus osé l'imprévu en saisissant cette opportunité.

Décrivez-nous cette société d'édition de logiciels dont vous êtes actuellement le PDG ?

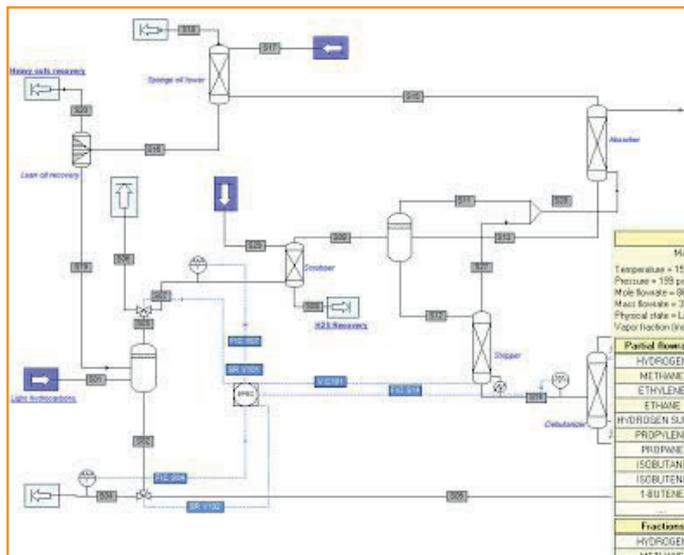
Que de chemin parcouru depuis les balbutiements de ProSim jusqu'à l'entreprise reconnue, pérenne et compétitive d'aujourd'hui !

C'est maintenant un poncif de dire que transférer des résultats de la recherche vers l'industrie est complexe et nécessite une bonne dose de ténacité, un savoir-faire particulier et un certain goût du risque (sans doute une caractéristique de tout entrepreneur). A l'époque, la création d'entreprises par des chercheurs était quasi incongrue. Probablement qu'en France sa faible valorisation dans le cursus d'un universitaire y était pour beaucoup. Cela a (un peu) changé. Je mesure aujourd'hui la détermination qu'il a fallu à Xavier Joulia et Bernard Kœhret pour mener à bien ce projet.

Faire émerger une nouvelle offre compétitive en simulation des procédés a été possible parce que quelques industriels



ont eu la clairvoyance de croire au projet et nous ont donné notre chance quand beaucoup préféraient ne pas prendre de risque et choisir les logiciels les plus connus, même s'ils étaient beaucoup plus chers et souvent peu adaptés aux besoins réels de leur entreprise. Mais, comme dit le proverbe, «nul n'est prophète en son pays». Il a fallu que ProSim soit reconnu sur des marchés lointains pour que les autres entreprises françaises se disent qu'après tout, nos logiciels méritaient d'être considérés. Nous sommes ravis de les compter maintenant parmi nos clients et ils se sont aperçus depuis que, comme souvent, il y avait d'excellentes choses dans les logiciels français.

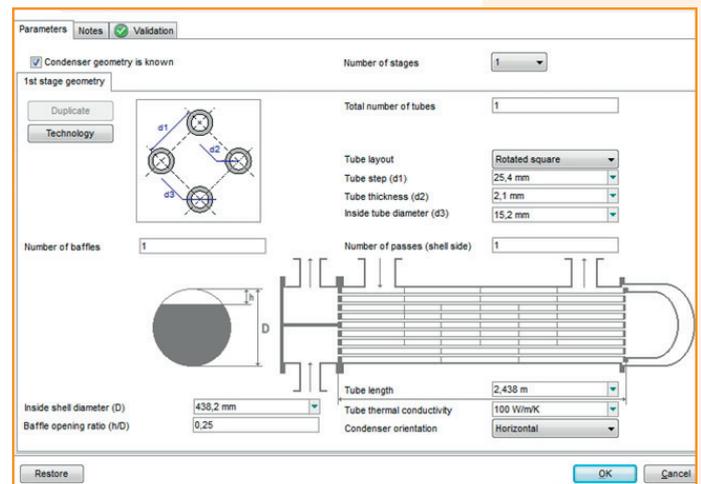


Aujourd'hui ProSim compte plus de 800 clients dans 73 pays. C'est un acteur reconnu dans le domaine des **logiciels de simulation de procédés** et des **services d'étude de procédés** dans les domaines du pétrole, du gaz, de la chimie, de la pharmacie, de l'énergie ou des autres industries de procédé dans le monde entier. Une filiale a été créée il y a trois ans à Philadelphie. Utiliser des logiciels comme ceux proposés par ProSim pour améliorer la conception des procédés, accroître l'efficacité des usines ou réduire leur impact environnemental semble évident, ce n'était pas le cas lorsque nous avons démarré cette activité.

Le mérite de cette réussite ne me revient que très partiellement. C'est une équipe d'ingénieurs de grande qualité qui a progressivement bâti ce qu'est ProSim aujourd'hui. Mêlant rigueur scientifique et créativité, ils ont su développer des outils qui correspondent aux besoins du marché et ont très tôt compris que la **qualité des services** qui les accompagnent (support, formation...) est tout aussi importante. L'expertise qu'ils ont acquise a une valeur inestimable. La création et le développement d'une entreprise sont une formidable aventure humaine et j'encourage les jeunes que je rencontre à s'y lancer. Nous tirons notre force d'avoir toujours été sur un marché difficile, largement dominé par des sociétés nord-

américaines. Cela nous oblige à **innover en permanence**, à rechercher sans cesse la compétitivité quand d'autres s'installent dans le confort d'une position de leader du marché. Notre réussite est également due au fait que nous avons su, d'une part, intégrer au mieux les besoins des utilisateurs dans nos choix de développements et, d'autre part, nouer les partenariats et développer les collaborations appropriées.

25 ans plus tard, nous avons encore plein de projets et notre optimisme reste intact.



Quelle est votre implication au sein la SFGP ?

Mon premier contact avec la SFGP remonte à son 2^e congrès qui s'est tenu à Toulouse en 1989. C'était l'époque du démarrage de ProSim et ce congrès a été pour nous un tremplin, l'occasion de nous faire connaître dans cette communauté du Génie des Procédés et d'étoffer notre «réseau».

Je me suis ensuite très vite investi dans le **groupe IEP (Informatique et Procédés)** qui était au cœur de notre thématique : la modélisation, la simulation et l'optimisation des procédés. C'est un des GT les plus anciens de la SFGP : avant moi, si ma mémoire est bonne, ce groupe a été successivement animé par Dominique Depeyre, Michel Pons, Xavier Joulia, Yann Creff, Gilles Trystram, Géraldine Vallée, Pascal Floquet, Didier Caudron et Xuan-Mi Meyer.

Excusez du peu ! J'ai participé à de nombreux forums et réunions organisés par le groupe sur des sujets toujours intéressants et j'y ai beaucoup appris. C'est un des rares cercles où industriels et universitaires se côtoient et échangent sur des problèmes concrets que les premiers ont à résoudre et qui peuvent servir de validation aux théories des seconds. Je viens de céder la présidence du groupe à Francis Courtois (AgroParisTech) assisté de Philippe Arpentinier (Air liquide) qui sauront, j'en suis sûr, continuer à le faire rayonner.



Interview de Jack LEGRAND

Docteur-Ingénieur

Directeur du GEPEA (<http://www.gepea.fr>)

CNRS / Université de Nantes / Ecole des Mines de
Nantes / ONIRIS



.....

Une carrière consacrée à la recherche et à l'enseignement

Jack Legrand, quelle est votre formation initiale ?

J'ai obtenu un diplôme d'ingénieur en génie chimique à l'IGC de Toulouse (devenu l'ENSIACET), puis j'ai préparé une thèse de docteur-ingénieur intitulée « Transfert de matière aux électrodes cylindriques coaxiales d'un réacteur électrochimique associant débit axial d'électrolyte et rotation du cylindre intérieur », sous la direction de François Coeuret au laboratoire d'Etudes Aérodynamique et Thermique de Poitiers. Je suis arrivé en 1981 à Saint-Nazaire comme maître-assistant à l'IUT de génie chimique. J'ai ensuite soutenu en 1983 une thèse d'Etat intitulée « Mise en oeuvre des écoulements de Taylor-Couette-Poiseuille et de ruissellement plan dans des réacteurs électrochimiques de conception nouvelle », à Rennes, toujours sous la direction de François Coeuret. En 1987, j'ai obtenu à l'Université de Nantes mon Habilitation à Diriger des Recherches. Je suis devenu Professeur des Universités à l'Université de Nantes - IUT de Saint-Nazaire en 1988.

Dans quels domaines s'exerçaient alors vos activités de recherche ?

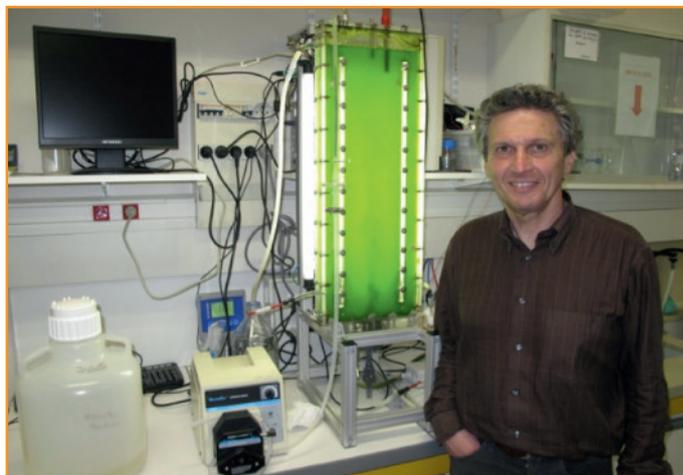
La recherche dans les IUT périphériques en était à ses balbutiements. Le Génie des Procédés n'étant pas présent à l'Université de Nantes, nous avons donc développé une activité de recherche à l'IUT de Saint-Nazaire avec Jacques Comiti, Francis Quémeneur et Jean-Pierre Schlumpf, ce qui a conduit à la création du **Laboratoire de Génie des Procédés (LGP)** en 1987, qui est devenue une Equipe d'Accueil du Ministère, sous la direction de Francis Quémeneur. En 1999, j'ai initié le regroupement au sein d'une même unité des équipes travaillant dans le domaine du Génie des Procédés dans la métropole Nantes - Saint-Nazaire. L'objectif était de créer un laboratoire commun, le **Laboratoire de Génie des Procédés - Environnement - Agroalimentaire (GEPEA)**, qui regroupe le LGP de l'Université (UPRES-EA 1152), dont j'assurais la direction depuis le 1^{er} janvier 1996, le Département Systèmes Energétiques et Environnement de l'Ecole des Mines de Nantes et le Département Génie des Procédés Alimentaires de l'ENITIAA de Nantes (devenue ONIRIS, suite à son regroupement avec l'Ecole Vétérinaire de Nantes). Ce regroupement, soutenu par le Contrat de Plan Etat-Région 2000-2006, a permis d'une part de structurer les activités de recherche complémentaires et les relations existantes entre les différents partenaires et d'autre part de renforcer les activités de chacun dans le domaine du Génie des Procédés avec deux domaines privilégiés : (i) Les **procédés appliqués aux bioressources** : agroalimentaire,

bioressources marines, matériaux (au sens des matériaux bioressourcés), (ii) les procédés appliqués aux **éco-technologies** : énergie, environnement, matériaux (au sens du recyclage).

Le GEPEA, devenu une UMR-CNRS le 1^{er} janvier 2002, est actuellement constitué d'environ 200 personnes.

L'activité de recherche est répartie en quatre axes :

- ▶ bioprocédés et séparation en milieu marin,
- ▶ ingénierie de l'énergie,
- ▶ ingénierie de l'environnement,
- ▶ matrices – aliments : procédés – propriétés – structure – sensoriel.



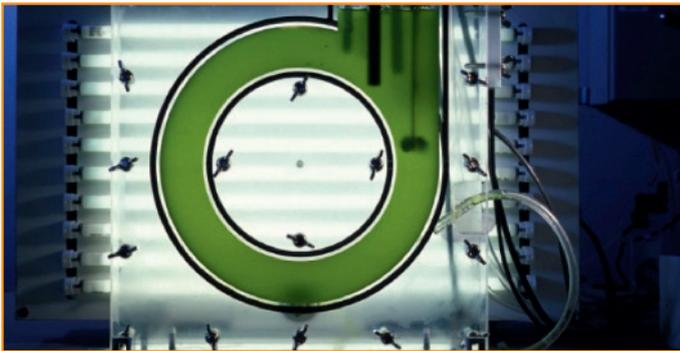
Quelles sont vos activités actuelles de recherche ?

Mes activités de recherche sont orientées vers l'étude des problèmes fondamentaux concernant les phénomènes de **transfert dans les échangeurs de matière** (réacteurs, mélangeurs) **ou de chaleur**. La modélisation des échangeurs est abordée à partir de la connaissance de la structure de l'écoulement et en utilisant la méthodologie du Génie des Procédés. J'ai en particulier participé au développement des méthodes électrochimiques, qui permettent d'analyser les caractéristiques de l'écoulement, y compris les caractéristiques de la turbulence, et celles du transfert de matière dans les zones pariétales. Ces informations couplées avec la visualisation ou avec la vélocimétrie permettent d'analyser finement les mécanismes de transfert observés dans les cellules d'application. L'objectif est de rechercher des configurations originales d'écoulement pour accroître les performances des procédés dans lesquels ils sont mis en oeuvre. L'étude de ces **écoulements dans des échangeurs**, mélangeurs ou réacteurs, a concerné différents aspects du Génie des Procédés, comme l'analyse du fonctionnement des émulseurs et des mécanismes de fractionnement et de coalescence en relation avec les caractéristiques hydrodynamiques et physico-chimiques des phases en présence, avec un développement particulier sur les mélangeurs statiques. La **maîtrise des émulsions** a été mise oeuvre dans des procédés de micro-encapsulation par évaporation de solvant et par polymérisation interfaciale. Dans les deux procédés, la maîtrise de la granulométrie des microcapsules passe par celle de l'émulsion. Les connaissances développées dans le cadre de l'étude des dispersions liquide-liquide sont également mises à profit pour concevoir et modéliser le fonctionnement des appareils de **chromatographie de partage centrifuge (CPC)**. La CPC est une méthode de purification basée sur la séparation de solutés en fonction de leur coefficient de partage entre les deux phases immiscibles d'un système de solvants. L'une des phases, maintenue dans l'appareil grâce à un important champ de forces



centrifuges, est appelée stationnaire ; l'autre circulant avec un débit forcé dans le dispositif est dite mobile. Comparable à la CLHP (Chromatographie Liquide Haute Performance), cette technique en diffère cependant par l'absence de support solide, son importante capacité et la possibilité d'utiliser tous types de solvants. Cette nouvelle méthode est appliquée à des purifications de molécules issues de mélanges complexes : composés naturels actifs, peptides, acides gras, phospholipides, antibiotiques, extraction d'arômes, fractionnement de produits pétroliers... Cette technologie en développement apparaît actuellement comme un outil supplémentaire, utile aux problèmes de séparation.

Le dernier aspect de mes activités de recherche est le développement du Génie des Procédés appliqué à la **valorisation des microalgues**. L'objectif est l'optimisation du procédé de valorisation au travers de l'étude des différentes opérations unitaires, des systèmes de culture à l'extraction des molécules d'intérêt. Cette vision intégrée est nécessaire lorsque l'application visée est la production d'énergie (biocarburant de 3^e génération). L'un des éléments essentiels est la conception de systèmes intensifiés de production de microalgues utilisant l'énergie solaire (**photobioréacteurs**). Pour cela, nous avons développé au sein du GEPEA, en collaboration avec l'axe GePEB de l'Institut Pascal (UMR CNRS 6602) de Clermont-Ferrand, le concept du **Génie de la Photobioréaction**, avec notamment la définition du « **Photobioréacteur Solaire Idéal** », permettant de calculer la quantité maximale de biomasse produite.



Photobioréacteur torique
photographe : Pascal Goetgheluck.

Quelles en sont les applications pratiques ?

Actuellement, nous construisons à Saint-Nazaire, avec l'aide des collectivités territoriales (Carene/Saint-Nazaire, Département 44, Nantes, Région des Pays de la Loire), CCI et FEDER, une plate-forme de recherche-développement, **Défi- μ Alg**, pour démontrer la faisabilité industrielle d'une filière de **production de biomasse microalgale à usage industriel** sans compétition avec l'agriculture. Les microalgues sont les plantes présentant la croissance de loin la plus rapide sur terre.

Comme toutes les autres plantes, elles utilisent leur système photosynthétique pour capter une énergie primaire, la lumière du soleil, et le dioxyde de carbone, créant des molécules plus élaborées et de l'énergie secondaire stockée dans les cellules sous forme de lipides, de carbohydrates, d'hydrocarbures, qui peuvent être convertis en carburants ou en gaz énergétiques. Par ailleurs les microalgues peuvent produire d'autres molécules d'intérêt comme des protéines et des pigments. Nous allons développer, dans le cadre de cette plate-forme, le concept de **bioraffinerie pour les microalgues**.

J'ai participé en 2008 à la création d'une start-up « Algo-Source Technologies » spécialisée dans l'ingénierie de production de molécules actives à partir de microalgues. En 2012 a été créée la société **AlgoSource**, qui regroupe AlgoSource Technologies et la société Alphabiotech qui produit des microalgues depuis une vingtaine d'années.



Plateforme de R&D Défi- μ Alg : ouverture en 2015 à Saint-Nazaire (schéma CERIS).

Quelle a été votre contribution à un plus large enseignement du GP ?

J'ai participé à la mise en place d'une filière complète en Génie des Procédés du bac au doctorat au sein de l'Université de Nantes.

Entre 1991 et 1995, nous avons été promoteurs avec Gérard Carnelle d'un projet d'enseignement de licence-maîtrise dans le domaine du Génie des Procédés, qui a été intégré, en tant que nouvelle filière, dans l'IUP de Chimie-Biologie, qui venait de se constituer à partir de trois Maîtrises de Sciences et Techniques. Avec la réforme LMD, la dernière année de l'IUP a été intégrée dans le Master « Ingénierie Chimique et Agro-alimentaire » qui regroupe toutes les filières de l'IUP. L'ensemble de la filière licence et master a permis de constituer en 2012 le département **Génie des Procédés et des Bioprocédés**, dirigé par Pascal Jaouen, de Polytech'Nantes.

Quelques mots sur votre implication dans la SFPG ?

Je suis membre de la SFPG depuis sa création. Nous avons organisé à Saint-Nazaire avec Gérard Carnelle le 9^e congrès de la Société Française de Génie des Procédés (9 au 11 septembre 2003), avec le soutien de Jean-Pierre Dal Pont et Jean Decaure. Je suis devenu membre du Conseil d'Administration de la SFPG en 2008 et, en tant que membre du COMOP depuis 2010, je suis en charge du **Génie des Bioprocédés**. La SFPG est la « maison » du Génie des Procédés où se retrouvent tous les acteurs académiques et industriels, notamment à travers les congrès bisannuels. La vie scientifique de la SFPG est organisée dans les groupes thématiques (GT) qui couvrent l'ensemble des domaines scientifiques du Génie des Procédés. Je participe depuis cette année à l'animation des GT en tant que **vice-président du Conseil Scientifique et Technique** avec Xuan Meyer pour seconder Michel Sardin. La SFPG a beaucoup aidé à la reconnaissance du Génie des Procédés dans le monde universitaire et à faire reconnaître la communauté française au niveau européen, comme en témoigne l'organisation en 2015 à Nice du prochain congrès de la Fédération Européenne de Génie Chimique (EFCE).



Interview de Valentin HUEBER

Délégué Industrie, Energie et
Conseil en Technologies, Syntec-Ingénierie



Un engagement au service des sociétés d'ingénierie

Valentin HUEBER, quel est votre cursus professionnel ?

Titulaire d'un *Master In Management* de SKEMA Business School (ex-CERAM Sophia-Antipolis), je suis actuellement en cours de validation d'un Master Spécialisé en Management Stratégique et Intelligence Economique de l'Ecole de Guerre Economique (EGE – Groupe ESLSCA).

J'ai commencé ma carrière au sein du groupe Reed Business Information pour y développer des formations destinées aux dirigeants de collectivités territoriales avant de rejoindre la **Fédération Syntec** pour promouvoir les **métiers de l'ingénierie professionnelle** auprès des futurs ingénieurs et améliorer leur formation avec les professeurs et responsables pédagogiques (Centrale Paris, Ecoles des Mines, Pont ParisTech, ENSAM, etc.). J'ai ensuite rejoint **Syntec-Ingénierie**, où je suis désormais en charge des secteurs de l'énergie (*oil&gas*, nucléaire, énergies renouvelables...) et de l'industrie, aussi bien « process » (chimie, pharmacie, agro-alimentaire...) que « produits » (automobile, aéronautique, ferroviaire...). J'anime et mets en œuvre également la politique de représentation régionale de la fédération professionnelle.

Quels sont les champs d'action de votre société ?

Syntec-Ingénierie est une fédération professionnelle qui regroupe les sociétés d'ingénierie de la construction et de l'industrie. Le secteur emploie 350 000 personnes et a réalisé 40 milliards d'euros de chiffre d'affaires en 2013, dont 40% à l'international (*source INSEE 2012*). Syntec-Ingénierie a pour objectifs de promouvoir les métiers de l'ingénierie, de défendre ses conditions d'exercice et de représenter la profession auprès des pouvoirs publics.

L'**ingénierie professionnelle** a notamment pour missions d'étudier, de concevoir et de faire réaliser tout ou partie d'un ouvrage ou d'un composant industriel (voir www.syntec-ingenierie.fr, rubrique « L'ingénierie et ses métiers »). Elle couvre toutes les étapes du cycle de vie d'un bâtiment, d'une infrastructure, d'une unité ou d'un produit industriel.

Quels sont vos liens avec la SFGP ?

La collaboration entre la SFGP et Syntec-Ingénierie a débuté dans le cadre du **GIFIC** (Groupement Interprofessionnel des Fournisseurs de l'Industrie Chimique), le **génie des procédés et l'ingénierie professionnelle** étant des **partenaires** naturels et incontournables de toute industrie de transformation. Ces deux maillons essentiels de la chaîne de création de valeur industrielle ont ensuite associé les industriels et les équipementiers à leurs travaux, afin notamment de compléter le **groupe thématique** de la SFGP **Ecosystèmes industriels**. L'un des enjeux majeurs des réflexions conduites dans le cadre de ce GT touche à la gouvernance des projets et des réalisations industriels. Cette association des savoirs et des expériences croisées fait écho aux travaux du **Club**

Ingénierie Industrielle, lancés en 2010 et pilotés par Syntec-Ingénierie. Ceux-ci ont pour origine la nécessité de trouver conjointement avec les industriels participant à l'instance, de nouvelles pratiques pour définir, concevoir et réaliser les projets industriels dont la complexité est sans cesse croissante, notamment du fait de contraintes toujours plus nombreuses : compression budgétaire des clients et impératifs renforcés de compétitivité de l'outil industriel, réduction des temps de réalisation des projets, poids des normes et des réglementations grandissants, nécessité de maîtriser des risques toujours plus nombreux, etc. Le Club Ingénierie Industrielle de Syntec-Ingénierie, qui réunit des responsables ingénierie de donneurs d'ordres industriels et des dirigeants de sociétés d'ingénierie professionnelle, a ainsi publié en 2012 un guide intitulé « **Optimiser un projet industriel : les leviers de l'ingénierie** », qui démontre, chiffres et retours d'expérience à l'appui, l'intérêt partagé des acteurs d'un projet industriel de développer entre autre des relations de confiance à long terme - matérialisés par exemple par des contrats d'alliance, très répandus dans les pays anglo-saxons mais quasi inexistantes en France. Ce guide est une synthèse qui, en comparant les expériences de différents pays, explicite et illustre concrètement les meilleures pratiques reconnues internationalement pour optimiser les projets industriels. L'ouvrage s'adresse aussi bien aux équipes des donneurs d'ordres industriels qu'aux ingénieristes. Depuis lors, les travaux se sont poursuivis autour de trois nouveaux axes : la performance industrielle (définition, mesure et amélioration continue), l'optimisation des équipes constituées dans le cadre de projets industriels (programmes neufs ou améliorations de l'existant) et la conception modulaire.

Actuellement, dans le cadre des **34 plans de relance pour la Nouvelle France Industrielle**, lancés en septembre 2013 et pilotés par le ministre du Redressement Productif, la SFGP et Syntec-Ingénierie allient leurs connaissances et compétences pour défendre l'idée d'un renforcement de la compétitivité de l'industrie française par une optimisation des procédés et de leurs conditions de mise en œuvre. Ils défendent et démontrent l'intérêt de renforcer la R&D sur les process industriels pour doper la productivité de l'outil industriel et proposent des pistes d'action simples et efficaces pour faire de **l'Usine du Futur** une réalité en France à court terme.

Pour conclure

La collaboration entre Syntec-Ingénierie et la SFGP constitue un très bon exemple de la richesse que portent des échanges entre filières et métiers industriels qui se côtoient régulièrement, sans forcément échanger en dehors des liens commerciaux pouvant exister entre les entreprises de chaque secteur. La transversalité et la mutualisation des connaissances et des expériences que prônent les pouvoirs publics sont donc une réalité de longue date pour ces deux organismes.

Syntec-Ingénierie a réalisé deux autres guides :

- **l'Analyse Globale des Risques (AGR)**, novembre 2013
- **l'Analyse du Cycle de Vie des Ouvrages Industriels (ACV OI)** en cours de publication

qui s'inscrivent dans le cadre de l'Engagement Volontaire des Acteurs de l'Ingénierie et fournissent des méthodologies et des outils.





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>



Les sciences du génie des procédés pour une industrie durable : XIV^e congrès SFGP 2013,

8 au 10 octobre 2013, Lyon

12-2013 ISBN : 9782910239787 Société Française de Génie des Procédés

(voir p.12 à 27)



CRISTAL 7 : 7^e édition du colloque Cristallisation et Précipitation industrielles,

16 et 17 mai 2013, Toulouse et Albi

05-2013 ISBN : 2-910239-77-2 Société Française de Génie des Procédés

(voir p.39)



GLS6 : 6^e journées francophones sur les réacteurs gaz-liquide et gaz-liquide-solide

9 au 11 mai 2012, Marrakech

Toute la thématique polyphasique, centrée sur hydrodynamique et phénomènes de transfert de matière et de chaleur, en s'appuyant sur la modélisation multi-échelle, la CFD, les nouvelles métrologies et techniques de contrôle. Tous les domaines d'application sont concernés, incluant les bioréacteurs et l'environnement (eau, air, sols, CO₂). Contributions sur les aspects polyphasiques de sujets d'actualité : nouveaux milieux (supercritiques, liquides ioniques), procédés innovants/intensifiés, microfluidique et microréacteurs, etc.



Des procédés au service du produit au cœur de l'Europe Actes du XIII^e congrès de la SFGP

29 novembre au 1er décembre 2011, Lille Grand Palais

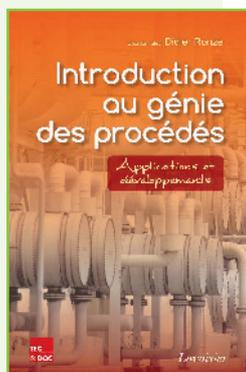
Le point sur les recherches actuelles et futures qui doivent aider à relever les grands enjeux industriels du XXI^e siècle, dans les 7 thématiques ci-après :

*Elaboration des Produits d'Usage et Matériaux
Energie et Thermodynamique
Environnement
Procédés pour les sciences du vivant
Modélisation, Contrôle et Sécurité des Procédés
Procédés et Technologies Avancés
Formation*



Introduction au génie des procédés. Tome 2 : applications et développements

Didier RONZE, Tec & Doc / Lavoisier, 07-2013, 796 pages



Cet ouvrage est le complément de l'ouvrage *Introduction au génie des procédés* paru en 2008.

Conçu par la même équipe éditoriale, il présente des applications détaillées qui éclairent et complètent les concepts abordés dans l'ouvrage précédent. Y sont proposées des solutions explicites de problèmes de difficulté graduée, couvrant une large part des thématiques rencontrées en génie des procédés, des sciences fondamentales (mécanique des fluides, thermodynamique) aux aspects opérationnels (opérations unitaires, génie de la réaction chimique).

Les exercices, réalisés à partir de cas concrets, sont accompagnés de nombreux schémas, tableaux et graphiques qui permettent au lecteur une meilleure compréhension des sujets.

Les exercices, réalisés à partir de cas concrets, sont accompagnés de nombreux schémas, tableaux et graphiques qui permettent au lecteur une meilleure compréhension des sujets.

Les applications et développements permettant de résoudre de nombreux problèmes de génie des procédés sont regroupés par **thématiques** :

- ▶ processus fondamentaux du génie des procédés : transfert de matière, de fluide, de chaleur ;
- ▶ opérations unitaires ;
- ▶ technologie des appareils et les principes de leurs dimensionnements ;
- ▶ réactions chimiques et biochimiques ;
- ▶ régulation ;
- ▶ sécurité et environnement.

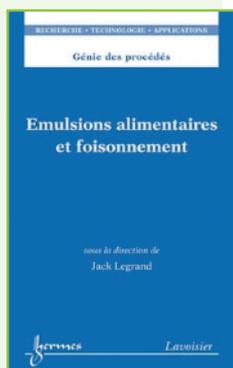
L'auteur :

Didier Ronze, professeur des universités, enseigne à l'IUT Lyon 1, département Génie chimique – Génie des procédés, Université Claude Bernard – Lyon 1. Il s'est entouré d'une équipe de douze enseignants en IUT.

Emulsions alimentaires et foisonnement

Sous la direction de Jack LEGRAND, 482 pages,

Hermès Science, 07- 2013, traité RTA, série Génie des procédés



L'agroalimentaire est très riche en produits conditionnés sous forme d'**émulsions** ou de **mousses**, comme le lait et ses dérivés, la margarine ou la mayonnaise. Il existe une grande diversité dans les **émulsions alimentaires**, tant au niveau de leurs propriétés physico-chimiques que de leurs caractéristiques organoleptiques. Ceci est le résultat d'une forte interaction entre les ingrédients et les procédés de mise en œuvre dans ce que l'on pourrait appeler « *le génie de la formulation* ».

Celui-ci intègre les différentes sciences nécessaires à la maîtrise de la qualité des produits, parmi lesquelles la **biochimie**, le **génie des procédés**, la **physico-chimie** et la **rhéologie**.

Cet ouvrage traite des différents aspects des **émulsions** et des **mousses** en **agroalimentaire**, en abordant les généralités concernant la formulation et les caractéristiques des ingrédients utilisés pour obtenir les propriétés d'usage requises. Pour illustrer le propos, les exemples traités sont liés aux filières des boissons, du lait et des œufs.

Avant-propos - Catherine LOISEL et Jack LEGRAND

1. **Formulation des émulsions et des mousses alimentaires**
Catherine LOISEL et Anne-Claude LEFEBVRE
2. **Tensioactifs, mousses et émulsions**
Anne-Laure FAMEAU, Audrey ARNOULD, Bérénice HOUINSOU HOUSSOU, Jean-Paul DOULIEZ
3. **Procédés d'émulsification**
Anne DESRUMAUX, Jack LEGRAND
4. **Foisonnement des émulsions alimentaires**
Christophe VIAL, Gholamreza DJELVEH
5. **Les émulsions laitières**
Christelle LOPEZ, Thomas CROGUENNEC
6. **Fabrication des mousses laitières** - *Catherine SCHORSCH*
7. **Les émulsions pour boissons** - *Francis THÉVENET*
8. **Les émulsions et les mousses à base d'œufs**
Marc ANTON, Valérie LECHEVALIER, Françoise NAU

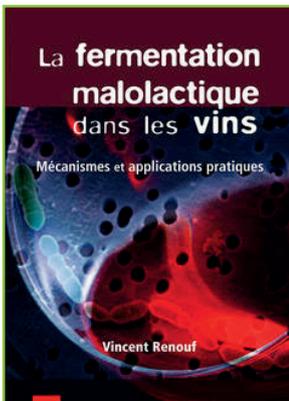
Le coordinateur :

Jack LEGRAND est Professeur des universités à l'Université de Nantes et spécialiste des procédés agroalimentaires et de valorisation des micro-organismes photosynthétiques. Il dirige depuis 2002 le Laboratoire de Génie des Procédés Environnement et Agroalimentaires **GEPEA** UMR CNRS Nantes Saint-Nazaire.



La fermentation malolactique dans les vins : Mécanismes et applications pratiques

Vincent RENOUF, 10-2013, Tec & Doc, 223 pages



Chaque vinificateur se doit de bien connaître les micro-organismes qui agissent dans son moût puis dans son vin, et de distinguer ceux qui peuvent être bénéfiques ou au contraire préjudiciables.

Ces dernières années, les méthodes d'analyse génétique ont considérablement fait progresser la microbiologie du vin. La fermentation malolactique et les bactéries lactiques du vin ont été pleinement concernées par cet

essor des connaissances scientifiques.

La fermentation malolactique est une étape relativement récente dans le processus d'élaboration des vins, mais d'une importance considérable. Tous les travaux réalisés en amont (qualité des raisins, déroulement de la fermentation alcoolique) et en aval (élevage, stabilisation et préparation du vin à son conditionnement) peuvent être affectés par

son déroulement. Cependant, la fermentation malolactique reste bien souvent une étape de la vinification aléatoire et insuffisamment maîtrisée.

- ▶ Effets œnologiques de la fermentation malolactique (FML).
- ▶ Les autres conséquences de la fermentation malolactique dans les vins.
- ▶ Bactéries lactiques et microbiologie générale.
- ▶ Fermentation malolactique et œnologie.
- ▶ Les bactéries de la FML au sein du consortium microbien œnologique.
- ▶ Les interactions entre les bactéries de la FML et les caractéristiques du vin.
- ▶ Les outils pratiques de caractérisation et de maîtrise de la fermentescibilité malolactique.
- ▶ L'utilisation raisonnée des levains malolactiques.
- ▶ Les cas particuliers d'utilisation des levains malolactiques
- ▶ La co-inoculation levures/bactéries.

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

Jean-Pierre DAL PONT, French Chemical Engineering Society, Catherine AZZARO-PANTEL, ENSIACET, Toulouse, France, 7-2014, Wiley-ISTE, 280 pages,

A PARAÎTRE
EN JUILLET 2014

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.

appropriate metrics usage. These mandatory issues to ensure commercial success are covered in detail by the authors of this book.

- ▶ Foreword
- ▶ The industrialization process
- ▶ Metrics and benchmarking of products & processes
- ▶ From preliminary projects to projects
- ▶ Analysis of complexity Systemic approach Industrial ecology
- ▶ Analysis of the strategy of the Enterprise
- ▶ Operations Control
- ▶ Innovation
- ▶ Equipment
- ▶ Water & Energy challenges
- ▶ The key players in the Process Industries (PI)



Journées thématiques prévues au 2^e semestre 2014

-  **Procédés pour le stockage d'énergie**
GT « **Energie** »
Mines-Paris, 17 septembre 2014
-  **JTED 2014 : Capteurs dans les filières de traitement des eaux**
GT « **Traitement de l'air et de l'eau** »
Toulouse, 30 septembre et 1^{er} octobre 2014
-  **Intensification des procédés liés aux polymères**
GT « **Génie de la Polymérisation** » et GFP
ENSAM-Paris, 2 octobre 2014
-  **Equilibres entre phases solides**
GT « **Thermodynamique des procédés** »,
Lyon, octobre 2014
-  **Systèmes industriels et Innovations** »
GT « **Ecosystèmes industriels** » et GT « **Innovation** »
Cnam-Paris, 5 novembre 2014
-  **Séparation réactive**
GT « **Ingénierie des Réacteurs et Intensification** »
Fin octobre ou début novembre 2014
-  **Caractérisation des solides divisés**
GT « **Solides divisés** »
Compiègne, novembre 2014
-  **Matériaux 2014**
GT « **Cycle de vie et recyclage des matériaux** » et SF2M
Montpellier, 24-28 novembre 2014
-  **Intégration énergétique: retour d'expérience**
GT « **Energie** » et « **Informatique et procédés** »
décembre 2014
-  **Nanopoudres, nanomatériaux, nanoobjets : produits du futur : santé - toxicologie - épidémiologie**
GT « **Génie du produit** »
Lille, décembre 2014

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

Lille - Grand Palais, 8 au 10 septembre 2014



Le GT « Génie des Procédés Biotechnologiques et Agroalimentaire » de la SFGP, l'Université Lille1, Sciences et Technologies (Laboratoire ProBioGEM), l'Université Blaise Pascal de Clermont-Ferrand (Institut Pascal, Axe GePEB) et Gembloux Agro-Bio Tech - Université de Liège (Centre Wallon de Biologie Industrielle) organisent à Lille en 2014 (8 au 10 septembre) **ESBES-IFIBioP 2014**. Cette organisation conjointe rassemblera plusieurs centaines de chercheurs académiques et industriels du monde entier pour partager les derniers développements scientifiques du **Génie Biochimique** et des **Bioprocédés** appliqués notamment à la génération de **Bioénergie** et à l'obtention et la purification de **Biomolécules**.

De nombreuses thématiques, du bioréacteur à la bioséparation en passant par la biocatalyse, les bioraffineries, le génie métabolique et les bioprocédés intégrés, y sont envisagées.

Il est prévu 4 conférences plénières, 187 communications orales, 30 *keynotes* et l'exposition de 349 posters. Le programme complet de la conférence est disponible à l'adresse : <http://esbes-ifibiop-lille2014.com/program.php>.



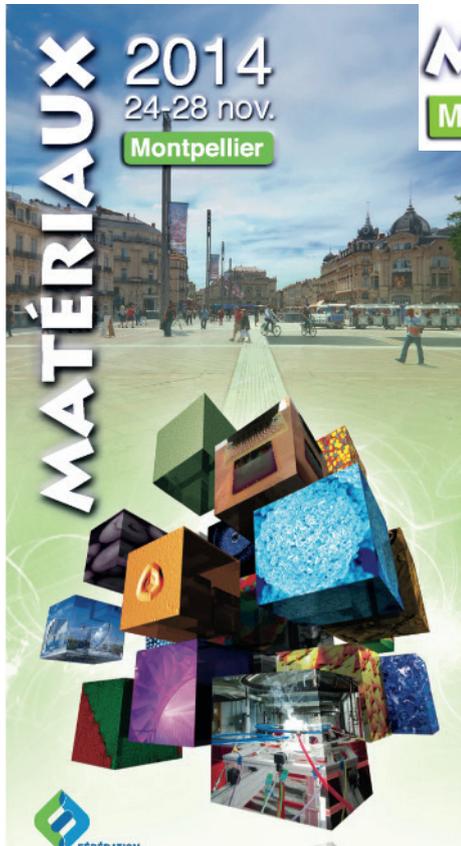
Philippe JACQUES

Professeur Polytech-Lille
Chairman ESBES-IFIBIOIP2014



Congrès Matériaux 2014

<http://www.materiaux2014.net>



MATÉRIAUX 2014

Montpellier 24-28 NOVEMBRE

Thèmes des Colloques

1. Écomatériaux
2. Matériaux pour le stockage et la conversion de l'énergie
3. Matériaux stratégiques, éléments rares et recyclage
4. Surfaces, fonctionnalisation et caractérisation physico-chimique
5. Interfaces et revêtements
6. Corrosion, vieillissement, durabilité, endommagement
| Inclut une Journée Industrielle du CEM
7. Comportements mécaniques
8. Matériaux désordonnés, verres et leur fonctionnalisation
9. Matériaux et santé
10. Matériaux fonctionnels
11. Matériaux poreux, granulaires et à grande aire spécifique
12. Nanomatériaux, systèmes nano structurés et architecturés
13. Procédés d'assemblage
| Inclut les 9^{es} Journées Nationales du Soudage
14. Matériaux carbonés : synthèse, caractérisation, propriétés et applications
15. Grands instruments et études des matériaux
16. Matériaux en conditions extrêmes
17. Procédés de mise en forme de poudres et massifs
18. Matériaux métalliques : procédés, microstructures, propriétés
19. Allègement de structures

Secrétariat du Congrès
Pascale BRIDOU BUFFET
FFC - 28, rue Saint-Dominique
75007 PARIS

Tél. : 33 (0)1 53 59 02 18
Fax : 33 (0)1 45 55 40 33
pascale.bridou@wanadoo.fr

Contact Exposition
SFV - Gweltaz HIREL
19 rue du Renard 75004 PARIS

Tél. : 01 53 01 90 30
Fax. : 01 42 78 63 20
gweltaz.hirel@vide.org

19th International Symposium on Industrial Crystallization ISIC19

Toulouse, 16 au 19 septembre 2014

<http://www.isic19.fr/>

Les événements ISIC (Symposium International sur la Cristallisation Industrielle) sont organisées par le Groupe de travail sur la Cristallisation de la Fédération Européenne de Génie chimique (EFCE). Comme les éditions précédentes, ISIC19 sera 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. A travers plus de 250 contributions, 600 auteurs et 35 pays représentés, **ISIC 19** présentera une large vue de la science et de la technologie des procédés de cristallisation sur tous les continents.

Présidente :
Béatrice Biscans, LGC-CNRS Université de Toulouse

Comité local d'organisation :
Béatrice Biscans - LGC-CNRS Université de Toulouse
Sébastien Teychené - LGC- CNRS Université de Toulouse



Toulouse - FRANCE

September 16-19, 2014



Fabienne Espitalier - Rapsodee, CNRS - Mines d'Albi
Fabien Bailon - Rapsodee CNRS - Mines d'Albi

Thèmes scientifiques

1. Les principes de base de la cristallisation
2. Les techniques de caractérisation de cristaux et suspensions
3. Conception de procédés, changement d'échelle, *down stream processing*
4. Ingénierie du produit
5. Défis industriels

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

Including 15th Congress of the French Society of Chemical Engineering

ECCE10+ ECAB3 Nice EPIC5



September 26th - October 1st, 2015

ORGANISED BY



EFCE



ORGANISATION SECRETARIAT



PACKAGE
LINKING TALENTS

21st International Congress of Chemical and Process Engineering
17th Conference on Process Integration, Modelling and Optimisation
for Energy Saving and Pollution Reduction

23-27 August 2014, Prague, Czech Republic



Société Française de Génie des Procédés
28 rue Saint-Dominique, 75007 PARIS
Tél : 01 53 59 02 25, fax : 01 45 55 40 33
secretariat@sfgp.asso.fr



www.sfgp.asso.fr

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

Edition 2014

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
/Imprimerie

