

sfgp 9/10/11
OCTOBRE
2007

SAINT-ETIENNE / FRANCE

DES RÉPONSES
INDUSTRIELLES
POUR UNE SOCIÉTÉ
EN MUTATION



11^e Congrès de la Société Française de Génie des Procédés
organisé par la Société Française de Génie des Procédés et le Groupe des Ecoles des Mines

CHEF DE PROJET

Michel COURNIL
Ecole Nationale Supérieure
des Mines de Saint-Etienne
(ENSM.SE)

COMITÉ D'ORIENTATION

Président / René DAVID
Ecole des Mines d'Albi Carmaux

COMITÉ SCIENTIFIQUE

Président / Jacques BOUSQUET

SFGP, TOTAL, Solaize

Vice Président / Michel COURNIL

ENSM.SE Saint-Etienne

Vice Président / Denis ABLITZER

Ecole Nationale Supérieure

des Mines de Nancy

Patrick ACHARD

Ecole Nationale Supérieure

des Mines de Paris

Gérard ANTONIN

UTC Compiègne

Didier BERNACHE-ASSOLLANT

ENSM.SE Saint-Etienne

Jean-Pierre BIGOT

ENSM.SE Saint-Etienne

Béatrice BISCANS

LGC-ENSIACET Toulouse

Jacques BOURGOIS

ENSM.SE Saint-Etienne

Michel CABASSUD

LGC-ENSIACET Toulouse

François CAUNEAU

Ecole Nationale Supérieure

des Mines de Paris

Jean-Pierre CORRIOU

LSGC-ENSIC Nancy

Alexandre DOLGUI

ENSM.SE Saint-Etienne

Laurent FALK

LSGC-ENSIC Nancy

Hatem FESSI

LAGEP-UCB, Lyon

Mireille FOULETIER

Ecole des Mines d'Alès

Nadine GABAS

LGC-ENSIACET, Toulouse

Alain GAUNAND

Ecole Nationale Supérieure

des Mines de Paris

Philippe GROSSEAU

ENSM.SE Saint-Etienne

Pierre LE CLOIREC

Ecole des Mines de Nantes

Laurent MARCHAL-HEUSSELER

LSGC-ENSI Nancy

Pierre MOSZKOWICZ

INSA Lyon

Laurent PERIER-CAMBY

ENSM.SE

Saint-Etienne

Christophe PIJOLAT

ENSM.SE Saint-Etienne

Dominique RICHON

Ecole Nationale Supérieure

des Mines de Paris

Christine ROIZARD

LSGC-ENSIC Nancy

Michel ROUSTAN

INSA Toulouse

Marie-Odile SIMONNOT

LSGC-ENSIC Nancy

Michel SOUSTELLE

ENSM.SE Saint-Etienne

Gérard THOMAS

ENSM.SE Saint-Etienne

Françoise VALDIVIESO

ENSM.SE Saint-Etienne

Géraldine VALLEE

ARKEMA Pierre-Bénite

COMITÉ DE PILOTAGE

Président / Jean-Pierre DAL PONT

SFGP

COMITÉ LOCAL

D'ORGANISATION

Président / Philippe GROSSEAU

ENSM.SE Saint-Etienne



Société Française
de Génie
des Procédés



Albi • Alès • Douai • Nancy • Nantes • Paris • Saint-Etienne

sfgp2007 - Secretariat
Ecole Nationale Supérieure
des Mines de Saint-Etienne

158 Cours Fauriel
42023 Saint-Etienne
Cedex 2, France

tél. : 04 77 49 97 52
e-mail : sfgp2007@emse.fr
web : www.emse.fr/sfgp2007



Produire plus propre, plus profitable, plus durable

Dossier de presse - 12 juin 2007

11^e Congrès de la SFGP

9-11 octobre 2007 - Saint-Étienne

Des réponses industrielles pour une société en mutation

L'événement de l'année du Génie des Procédés
organisé par l'Ecole nationale des mines de Saint-Étienne
pour le Groupe des Ecoles des Mines
partenaire de la Société Française de Génie des Procédés

Contact presse : BV CONSEIL

Sigrig de Contades - France Coutin - Laurent Mignon

Tél : 01 42 68 83 40 - Fax : 01 42 68 10 55 - e-mail : bvconseil@bvconseil.com

Sommaire

I - SFGP 2007, des réponses industrielles pour une société en mutation	3
A- SFGP 2007 : la réunion du monde de la recherche avec les entreprises	
B- Thèmes scientifiques du congrès 2007 de la SFGP	
C- SFGP 2007 : des événements dans l'événement	
II - Areva et les nouvelles technologies	9
A - Faire face aux défis d'un développement durable en matière d'énergie	
B - A propos d'Areva	
III - Rhodia et l'innovation	11
A - Innover aujourd'hui pour répondre aux enjeux de demain	
B - A propos de Rhodia	
IV - Produire mieux, former durable et échanger	13
A - Formations en génie des procédés, répondre à de nouvelles demandes	
B - L'Ecole nationale supérieure des mines de Saint-Étienne et le Génie des Procédés	
C - La SFGP, un espace d'échange	

I - SFGP 2007, des réponses industrielles pour une société en mutation

A - La réunion du monde de la recherche et des entreprises

A l'heure où la gestion du risque environnemental au sens large devient le facteur déterminant d'un nouveau rapport entre croissance économique et consommation d'énergie, le Génie des Procédés gagne ses galons d'étalon et de maître du jeu de la productivité « propre ».

La recherche s'étend à de nouveaux domaines et de nouvelles applications émergent dans les pôles de compétitivité, de l'aval vers l'amont de la production.

Les nouveaux modes de production et les nouvelles exigences en termes de développement durable conduisent à repenser l'énergie, ses ressources, sa production et son usage. Pour faire face aux besoins d'aujourd'hui, sans cesse croissants, et préserver l'avenir, les industries nucléaires, pétrochimiques et des énergies renouvelables doivent diriger leur recherche dans deux sens : développer jour après jour des innovations incrémentales afin d'assurer de meilleures productivités et écoactivités, et poursuivre la recherche d'une innovation de rupture qui pourrait permettre d'assurer une réponse durable. Le Génie des Procédés, en permettant d'imaginer des solutions nouvelles et en améliorant les procédés existants, se trouve donc au cœur d'un enjeu majeur de ce siècle : assurer une durabilité énergétique.

Pour l'industrie chimique et tout un pan du monde industriel, la directive REACH donne aujourd'hui le La. L'analyse du cycle de vie de chaque produit est devenue une nécessité devant laquelle les industries chimiques sont mises en demeure d'évoluer et de repenser la production (traitement des rejets, produire moins polluant...), l'usage et l'après-usage de chaque conception. De plus, le développement de la synthèse chimique combinatoire avec les micro et nanotechnologies oblige à une redéfinition des échelles de qualité environnementale.

En parallèle de ces évolutions du monde de l'énergie, de la chimie, de nouveaux enjeux se font jour pour le Génie des Procédés. Ainsi, l'univers pharmaceutique est aujourd'hui confronté à un nouveau défi : assurer le suivi de ses produits (médicaments, vaccins, biomatériaux...) après leur usage. Des déchets de santé au « recyclage », l'apport du Génie des Procédés, au-delà de la synthèse de nouveaux composés et leur mise en forme, est donc aujourd'hui indispensable pour concevoir des produits de santé en termes de gestion durable.

Sciences des transformations de la matière et de l'énergie, le Génie des Procédés se doit de répondre aux nouvelles préoccupations de la société et aux besoins en innovation et hautes technologies des entreprises.

En 3 jours, le 11^e congrès de la SFGP, avec le soutien des Ecoles des Mines, entend donc être, au-delà des aspects scientifiques, un espace de rencontre privilégié entre chercheurs, industriels et institutionnels pour dessiner les contours du monde de demain, leurs permettre de mobiliser leurs forces pour soutenir le développement économique et relever les défis de la mondialisation.

SFGP 2007, chiffres clés

- *500 participants attendus*
- *11 sessions scientifiques*
- *450 communications scientifiques et industrielles sélectionnés*
- *300 posters*
- *1 manifestation consacrée aux pôles de compétitivité*
- *1 salon exposants*
- *3 conférences plénières présentés par des personnalités de renommée internationale*

B - Thèmes scientifiques du congrès 2007 de la SFGP

Du monde de la chimie aux micro et nanotechnologies, en passant par l'énergie, la sûreté, la santé, l'environnement... le Génie des Procédés est aujourd'hui omniprésent et permet d'apporter des réponses à un monde en mouvement.

Pour synthétiser cette évolution et permettre une réelle création de valeurs ajoutées par l'échange, la 11^e édition du congrès de la SFGP a été pensée autour de 10 grands axes scientifiques, chacun de ceux-ci étant ouvert par un représentant du monde industriel ou institutionnel.

1 - Le Génie des Procédés et les micro-technologies

Jean JENCK, ENKI Innovation

Les avancées technologiques en micro-usinage, en particulier celles relevant de la micro-électronique, permettent de nos jours la miniaturisation de nombreux systèmes ou composants, et par suite, de nouveaux développements en GP. Les micro-actionneurs à base de MEMS ont contribué au développement de composants micro-fluidiques, valorisés dans un premier temps en pharmacie ou en biologie, par exemple avec la mise au point des bio-puces (ou puce à ADN). Des études plus récentes sont focalisées sur les micro-réacteurs pour la chimie, avec des objectifs d'analyses à haut débit ou d'accès à de nouveaux paramètres (transfert de matière et thermique). Ces micro-technologies conduisent déjà à des retombées importantes dans les domaines de la biologie, de la catalyse, de la synthèse de produits dangereux, dans la délivrance de médicaments à façon, ou encore dans l'instrumentation des procédés. Les progrès récents en micro-technologies ont permis d'autre part la miniaturisation de techniques analytiques conventionnelles et parfois l'expérimentation à haut débit, les rendant par là-même directement utilisables sur les procédés.

2 - Génie des Procédés et Génie Industriel

Jean-Marc LE LANN, Directeur de l'ENSIACET

Le but de cette session est de montrer le caractère complémentaire de l'analyse du Génie des Procédés et de celle du Génie Industriel, face aux défis des mutations de l'entreprise et de la société.

- Méthodologie d'analyse préliminaire et d'évaluation de procédés continus et hybrides, synthèse de procédés nouveaux.
- Conception et analyse de procédés discontinus et de procédés manufacturiers.
- Conception et pilotage des systèmes de production, gestion des flux et des stocks, planification et ordonnancement, fiabilité et maintenance.
- Modélisation et intégration des fonctions de l'entreprise : ingénierie, développement des procédés, industrialisation, production, qualité, systèmes d'informations, logistique.

3 - Le Génie des Procédés dans la production d'énergie

Sophie JULLIAN, Directrice de la division Procédés, IFP

Les systèmes et procédés de production d'énergie doivent à l'avenir intégrer plus les préoccupations environnementales. Le double enjeu réside dans la réduction des émissions de gaz à effet de serre et l'augmentation de l'efficacité énergétique. Le GP doit donc être mobilisé pour décarbonater les combustibles ou permettre une décarbonatation des gaz émis après combustion. On peut citer à titre d'exemple : les techniques d'oxycombustion permettant de concentrer les gaz de combustion en CO₂ pour une même production énergétique, et donc de capter ce gaz plus facilement ; les techniques de captation de ce gaz ainsi que les techniques de séquestration. On peut encore citer toutes les techniques et les procédés de conversion d'énergie permettant de réaliser des systèmes zéro émission parmi lesquels les piles à combustibles et le traitement des combustibles qui les accompagnent (reformage de combustible et production d'hydrogène). Le recours à l'énergie nucléaire et aux énergies renouvelables permettent de s'affranchir des émissions de gaz à effet de serre. Les problèmes à résoudre concernent principalement le traitement et le stockage des déchets à longue durée de vie pour le nucléaire, la gestion de la production et la mise au point de techniques de stockage appropriées pour les énergies renouvelables du fait de l'intermittence de la ressource.

4 - Capteurs pour la commande et le contrôle des procédés

Les nouvelles contraintes industrielles, en particulier au niveau environnemental, mais aussi de coût (automatisation) ou de qualité (analyse en ligne), imposent un contrôle des procédés de plus en plus performant. Cela passe par la maîtrise de capteurs d'informations, de type physique (pression, température, débit, vibration, turbidimétrie, viscosité...), ou d'espèces chimiques (nature et concentrations d'espèces en milieu liquide ou gazeux) ou encore biologiques. L'instrumentation des procédés a beaucoup évolué, en particulier avec l'utilisation de micro-capteurs permettant des analyses in-situ. Les méthodes optiques et acoustiques permettent la prise d'informations dans des environnements difficiles (voire hostiles). Les capteurs globaux (dont ceux utilisés en DTS, exemple historique) complètent l'information fournie par les capteurs locaux.

Le traitement du signal et des données issus des capteurs sur les procédés font également partie de ce thème.

5 - Sûreté des procédés

Michel REPELIN, Vice-président du Grand Lyon chargé de l'environnement

Au XXI^e siècle, aucun procédé ne doit plus représenter un risque potentiel pour ceux qui le font fonctionner ou pour son environnement. La sûreté du procédé est donc intégrée au projet dès la conception. Dans cette optique, l'ingénieur et le chercheur de Génie des Procédés ont à mener des recherches en :

- Évaluation et gestion des risques (majeur, sanitaire); réglementation (évolution et application) ; gestion des modifications ; transport des matières dangereuses ; gestion de crise ; prise en compte des sources de danger externes ; facteur humain...
- Retour d'expérience ; études de cas, entre autres dans les industries pharmaceutique, cosmétique et agroalimentaire...
- Prévention ; procédés intrinsèquement sûrs ; intensification...
- Évaluation du danger ; propriétés des produits (explosivité, toxicité...) ; emballements de réaction ; modélisation des conséquences...

6 - Le Génie des Procédés dans l'Ingénierie de la Santé

Anne-Marie RIQUET, INRA, expert AFSSA

Les différentes étapes de la production de soins, notamment dans le développement de produits : médicaments, vaccins, substituts divers et biomatériaux puis le suivi de ces produits après utilisation font intervenir des méthodes du Génie des Procédés.

Les produits se distinguent en deux grandes classes : les matériaux n'ayant pas de fonction thérapeutique propre et les médicaments ou liquides de perfusion à usage thérapeutique.

- Matériaux n'ayant pas de fonction thérapeutique
Les matériaux utilisés pour remplacer, consolider ou suppléer une partie défaillante, les biomatériaux... Les matériaux utilisés comme excipient de médicaments, comme support de vectorisation de principes actifs pour un relargage progressif et contrôlé... Les matériaux utilisés dans le diagnostic : supports de puces à ADN, nano-matériaux pour imagerie, micro et nano-dispositifs
- Élaboration de produits à vocation thérapeutique
Ce sont principalement les médicaments, vaccins, bio-molécules et les liquides de perfusion.

En ce qui concerne les matériaux, le Génie des Procédés intervient depuis la synthèse de nouveaux composés jusqu'à la réalisation du matériau fini : mise en forme, stérilisation et conditionnement, en particulier par : les nouvelles méthodes de synthèse (génie génétique, génie biologique, sol/gel, conditions hypercritiques), les matériaux hybrides (fonctionnalisation des surfaces), les nouvelles méthodes de fabrication (bio-mimétisme, nanotechnologies, prototypage...).

Le suivi des produits dans le domaine de la santé : c'est toute la problématique de la gestion des déchets avec ses opérations unitaires : technique d'inertage, calcination, recyclage.

7 - Écoconception des procédés, procédés de traitement des déchets et de remédiation

Denis LE BOULCH, expert évaluation environnementale EDF

En général, les procédés de tout secteur génèrent des rejets (solides, liquides, gazeux) pouvant avoir un impact sur l'homme et sur l'environnement. La thématique générale proposée inclura les nombreuses facettes de la dépollution ou de la non-pollution au travers des meilleures techniques disponibles :

- Traitement des déchets en fin de chaîne de production par l'intermédiaire de nouveaux procédés, d'amélioration de procédés existants ou du meilleur contrôle/supervision des procédés de dépollution.
- Réduction ou minimisation des rejets produits par l'introduction de procédés dans la chaîne de production.
- Valorisation (matière, énergie), recyclage de déchets.
- Techniques vers le zéro rejet.
- Remédiation de sites pollués (nouvelles techniques, modification de techniques actuelles, techniques combinées, mécanismes de traitement).

La modélisation, l'éco-conception et l'analyse de cycle de vie des matériaux ou des procédés, une meilleure compréhension des mécanismes bio-physico-chimiques de traitement auront également leur place dans cette thématique générale.

8 - Traitement des effluents à impact environnemental

Sylvain DURECU, responsable recherche TREDI

Dans une approche environnementale globale, l'impact sur la santé humaine et sur les écosystèmes, le manque chronique d'eau potable, les rejets anarchiques d'eau usée, l'effet de serre et le réchauffement de la planète, la taux importants d'ozone dans les villes... sont autant de bonnes raisons pour traiter l'eau que nous buvons ou l'air que nous respirons mais aussi pour épurer les émissions liquides ou gazeuses que nous rejetons afin d'en minimiser leurs impacts sur le milieu naturel.

Il existe des procédés susceptibles de répondre aux besoins humains et de contrôler les émissions polluantes à forts impacts environnementaux. On peut citer en particulier les systèmes mettant en œuvre par exemple :

- Les traitements physiques (précipitation, floculation, décantation, oxydation thermique...).
- Les transferts entre phases.
- Les traitements chimiques (l'oxydation, les réactions catalytiques...).
- La dégradation biologique.
- La désinfection.
- Le stockage...

Cependant, une intensification et/ou un ajustement des procédés aux polluants et aux flux en présence est requise. Un besoin de connaissances plus approfondies sur les mécanismes mis en jeu est indispensable pour en proposer une meilleure modélisation et un dimensionnement plus réaliste. En outre, des procédés émergents mettant en œuvre de nouvelles approches doivent être aussi proposés.

9 - Simulation versus expérimentation

Pascal GARDIN, ARCELOR

Paris, salon de l'automobile 1995 : Renault présente le premier véhicule équipé d'un moteur entièrement conçu sur ordinateur, en annonçant un gain de facteur cinq pour le bureau d'étude. Aujourd'hui, les industriels confrontés aux contraintes croissantes sur la qualité et les délais de conception, trouvent une aide décisive dans la modélisation numérique des procédés. Ainsi, les solveurs implantés au travers de schémas numériques toujours plus performants font économiser à l'ingénieur un temps et des moyens expérimentaux précieux.

Les contributions devront montrer comment, grâce aux outils de simulation, les modèles issus de la recherche en Génie des Procédés trouvent de nouvelles applications industrielles. On s'attachera à décrire les nouveaux outils numériques dont dispose l'ingénieur en R&D, comme l'illustre l'avènement des souffleries et des réacteurs numériques. La présentation d'études s'appuyant sur d'autres domaines, tels que la description fine de la turbulence ou la microfluidique, et décrivant les complémentarités et les limites respectives des approches expérimentales et numériques, contribuera à broser un tableau cohérent sur les potentialités réelles du "tout numérique". Enfin, l'interopérabilité croissante des solveurs se traduit dès à présent par l'émergence des tous premiers codes de Multiphysique. Les travaux de Génie des Procédés visant à élaborer de tels modèles transversaux, dans les cas les plus complexes, devront mettre en évidence la pertinence des solutions qu'ils proposent aux besoins d'une industrie en mutation permanente.

10 - L'optimisation des fonctions d'usage des produits

Paul ACKER, Directeur Scientifique du Centre de Recherche LAFARGE

La thématique « Génie des Produits » – au sens de « Product Engineering » – s'intéresse aux méthodes, procédés et outils de conception, de mise en forme et de contrôle de produits formulés à propriétés d'usage spécifiques. Ces produits incluent les solides minéraux massifs cristallins et/ou amorphes, les solides organiques à l'état divisé ou compacté, les systèmes fluides dispersés (émulsions, mousses) et les systèmes polymères à l'état de gel ou de matrice solide.

Les travaux de recherche viseront à mettre en évidence les relations procédé - processus élémentaires - structure - propriétés des produits dans des domaines d'application très variés : matériaux intelligents, pharmacie, cosmétique, agroalimentaire, peintures, engrais, adhésifs, plastiques... Une attention particulière sera portée aux travaux traitant de l'influence des phénomènes à l'échelle mésoscopique voire microscopique sur les changements de structure des produits au cours de leur mise en forme ou de leur utilisation. Des aspects plus méthodologiques (stratégie d'extrapolation d'échelle par exemple) ou à connotation fondamentale (transport de matière en milieu complexe par exemple) pouvant contribuer à l'élaboration d'outils de modélisation des procédés de mise en forme des produits formulés constituent également un axe de recherche relevant de cette thématique.

C - SFGP 2007 : des événements dans l'événement

Résolument ouvert sur le monde industriel pour répondre aux enjeux du développement durable, de la mondialisation et de la compétitivité, en parallèle des thématiques scientifiques, le congrès de la SFGP accueillera différentes manifestations et événements fédérateurs. Parmi ceux-ci, une manifestation consacrée aux pôles de compétitivité et des conférences plénières présentées par des industriels.

1 - Pôles de compétitivité et Génie des Procédés

Orientée autour d'échanges entre industriels, chercheurs des laboratoires publics et partenaires institutionnels nationaux et régionaux, cette manifestation permettra de faire un premier point, après deux ans de fonctionnement, sur les différents pôles engagés dans le Génie des Procédés, de dégager les spécificités de chacun, de partager les préoccupations communes.

Pilotée par Jean-Claude Charpentier, Président scientifique de la Fédération Européenne de Génie chimique, membre du conseil scientifique des Écoles des mines, elle s'articulera en trois parties :

- Une session plénière de présentation des pôles de compétitivité fortement impliqués dans le Génie des Procédés : AERONAUTIC, CHIMIE-ENVIRONNEMENT, I A R, MIPI, TRIMATEC...
- Une session de 2 tables rondes : l'une sur les pôles de compétitivité et leurs actions directes présidée par Jean-Claude CHARPENTIER et l'autre sur l'évaluation et les relations politico-financières des pôles de compétitivité présidée par Jacqueline LECOURTIER, directrice de l'ANR.
- Une session poster présidée par Sophie JULLIAN permettant de présenter l'ensemble des Pôles de Compétitivité présent dans le Génie des Procédés.

Actrice de premier plan en termes de coopération régionale, nationale ou mondiale avec l'industrie et les institutionnels, l'École nationale supérieure des mines de Saint-Étienne est membre de plusieurs pôles de compétitivité, à titre d'exemple :

- Pôle mondial : « Solutions Communicantes sécurisées »
- Pôle à vocation mondiale : « AXELERA » (Chimie-environnement)
- Pôle national : « SPORALTEC » (industrie sports et loisirs)

A l'heure de la co-conception, ce carrefour pôle de compétitivité / Génie des Procédés s'annonce comme l'un des points marquants de la rentrée 2007 pour l'ensemble du monde industriel et scientifique.

2 - Conférences plénières, répondre aux enjeux de société

- Le monde face au défi énergétique : quel rôle pour les technologies nucléaires ?
- Santé, de la chimie à la biochimie moléculaire, comment penser les traitements de demain ?

Pour répondre à la première question, le comité d'organisation a fait appel à Anne Lauvergeon, Présidente d'AREVA, qui exposera son point de vue lors d'une conférence plénière le mardi 9 octobre 2007, de 13h30 à 14h30.

Dans un second temps, Pierre Tambourin, Président du Genopole, partagera ses réflexions sur la santé le jeudi 11 octobre 2007, de 8h30 à 9h30.

John Chen, Président de l'American Institute of Chemical Engineering, présentera les principales perspectives du monde de l'industrie chimique de demain, lors de la conférence du mercredi 10 octobre, à 8h30 :

- « New trends in Chemical Engineering »

II - Areva et les nouvelles technologies

A - Faire face aux défis d'un développement durable en matière d'énergie

La problématique d'un développement durable en matière d'énergie fait quotidiennement la une des médias. Pourquoi maintenant ? Pourquoi avec une telle intensité ? L'histoire de l'humanité n'est-elle pas pleine d'événements qui font explicitement référence aux aspects stratégiques de l'énergie : guerre du feu, bataille du charbon, chocs pétroliers, etc.

Alors pourquoi cette actualité ? Parce que la dernière décennie a été marquée par la prise de conscience que notre génération, et sans doute les quelques suivantes, seraient confrontées à trois situations dont chacune d'elle réclamerait une riposte mondiale et introduirait des bouleversements économiques majeurs, mais dont la conjonction constitue un défi inédit et vital pour l'avenir de l'humanité. Ces trois événements sont :

- le développement économique et l'essor industriel accéléré des pays émergents, dont il faut rappeler qu'ils constitueront, dès 2030, plus des trois-quarts de la population mondiale ;
- le constat que les ressources fossiles, à qui nous devons depuis deux siècles la richesse de nos économies occidentales et qui satisfont actuellement près de 80% des besoins énergétiques, constituent un patrimoine non renouvelable et qu'au rythme où nous allons elles pourraient s'épuiser avant la fin de ce siècle ;
- enfin, last but not least, la certitude maintenant scientifiquement établie que le développement économique et en particulier l'utilisation massive des énergies de combustion introduisent des dérèglements majeurs du climat de notre planète.

La complexité des défis qui résultent de ces constats tient au fait que ces événements sont étroitement liés. En effet, il n'y a pas de développement économique sans accès à l'énergie : la demande va inéluctablement croître dans les prochaines décennies. Mais tous les développements depuis le XIX^{ème} siècle se sont construits sur l'utilisation des énergies fossiles : on voit mal, à court terme du moins, les pays émergents ne pas y faire appel massivement. Ce faisant, cette posture non seulement ne peut que précipiter l'épuisement de ces ressources (avec le cortège attendu de soubresauts sur les marchés et de tensions entre producteurs et consommateurs) mais aussi accélérer l'accumulation des gaz à effet de serre et leurs conséquences environnementales. Enfin, pour boucler l'analyse, aucune décision de nature à inverser les tendances sur le changement climatique ne saurait être indolore pour le développement économique et on imagine mal les nouvelles économies sommées de sacrifier leur croissance au nom des errements du passé.

Une riposte collective est donc indispensable ; elle n'est envisageable que si elle fait appel à tous les leviers d'action et à toutes les intelligences : engagement des acteurs politiques, adhésion des industriels, évolutions des comportements, renforcement des réglementations, cohérence et efficacité des incitations économiques ou fiscales, etc.

Dans ce panorama, la recherche et l'innovation constituent une des clés de la réussite pour autant que l'ampleur de la mobilisation soit à la mesure des problèmes posés. Il faudra faire feu de tous bois et les apports de la science et de la technologie devront systématiquement être encouragés. Les solutions techniques d'aujourd'hui devront être optimisées, de nouveaux produits et services devront être inventés.

En matière d'économies d'énergie, beaucoup d'innovations restent possibles pour un même confort d'usage. Nouveaux matériaux, avancées de la chimie ou des biotechnologies, usage généralisé des technologies de l'information et de la communication pourraient contribuer à améliorer l'efficacité énergétique des procédés industriels et des équipements collectifs ou individuels. Les énergies fossiles ne vont pas disparaître du jour au lendemain ; il faut en optimiser les usages et en réduire les impacts sur l'environnement : nouveaux procédés d'extraction, et de raffinage, évaluation de solutions robustes et économiques de stockage du CO².

Mais évidemment, les meilleurs moyens de satisfaire la progression de la demande sans aggraver les émissions de CO² sont de développer les énergies renouvelables et la filière nucléaire.

AREVA est résolument engagé dans ce défi d'un développement durable en matière de technologies de l'énergie, conciliant croissance économique pour tous et respect de l'environnement.

Opérant industriellement dans plus de 40 pays et présent commercialement dans une centaine, AREVA propose à ses clients un ensemble de solutions industrielles permettant de produire et d'acheminer de l'énergie électrique avec des technologies qui ne contribuent pas à l'émission de CO².

AREVA est le leader des technologies électronucléaires ; il est le seul opérateur mondial présent sur toute la chaîne industrielle, depuis l'extraction du minerai d'Uranium jusqu'au conditionnement des déchets ultimes, en passant par les activités d'enrichissement de l'uranium, de fabrication du combustible, de conception et de construction des réacteurs, de maintenance et d'aide aux exploitants de centrales nucléaires, de traitement et de recyclage des combustibles usés.

Par ailleurs AREVA T&D permet aux exploitants de réseaux électriques de haute et très haute tension de d'équiper leurs stations de distributions en transformateurs de tension ou en organes de connexion ou de coupure. La complexité des réseaux s'est accrue notamment du fait de la multiplicité d'acteurs nouveaux liée à la dérégulation du marché : de nouveaux outils de contrôle des réseaux ont été développés, notamment des matériels d'automatisation qui permettent une gestion électronique en temps réel.

Mais le champ d'activités d'AREVA s'étend aussi à la conception et à la fabrication de d'éoliennes : en effet ce marché est amené à connaître encore une forte croissance notamment à travers le déploiement d'installations off-shore. La BU « Energies renouvelables » d'AREVA étend aussi ses activités au domaine de la cogénération à partir de biomasse (Inde, Brésil, Chine ...) ; sa filiale Hélion développe des technologies et propose des solutions à base de piles à combustible, pouvant équiper des centre de secours ou, couplées à une production décentralisée d'hydrogène, optimisent l'utilisation de générateurs intermittents.

Autant de secteurs d'activités où la recherche et l'innovation sont la clé du succès, et qui offrent des perspectives enthousiasmantes de carrière aux jeunes ingénieurs friands de technologies.

B - A propos d'Areva

Avec une présence industrielle dans 41 pays et un réseau commercial couvrant plus de 100 pays, AREVA propose à ses clients des solutions technologiques pour produire de l'énergie sans CO₂ et acheminer l'électricité en toute fiabilité. Leader mondial de l'énergie nucléaire, le groupe est le seul acteur présent dans l'ensemble des activités industrielles du secteur.

Ses 61 000 collaborateurs s'engagent quotidiennement dans une démarche de progrès continu, mettant ainsi le développement durable au cœur de la stratégie industrielle du groupe.

Les activités d'AREVA contribuent à répondre aux grands enjeux du XXI^e siècle : accès à l'énergie pour le plus grand nombre, préservation de la planète, responsabilité vis-à-vis des générations futures.

www.aveva.com

III - Rhodia et l'innovation

A - Innover aujourd'hui pour répondre aux enjeux de demain

Résolument orientée vers la satisfaction des attentes de ses clients, la Recherche & Développement de Rhodia anticipe les besoins en nouveaux produits, participe à leur mise au point et à leur lancement en s'adaptant aux spécificités de ses différents marchés.

Les experts travaillent également sur des projets d'amélioration de la compétitivité de nos installations industrielles jusqu'à intégrer des approches de rupture, comme celles portant sur l'intensification de nos procédés pour produire avec une meilleure qualité et un moindre impact environnemental, tout en conservant le haut degré de fiabilité et de sécurité.

La R&D de Rhodia s'organise autour de 5 Centres de Recherche implantés en Europe (2), Asie, Etats-Unis et Brésil, et relayés par 35 laboratoires à proximité des marchés locaux. Ses 1000 chercheurs forment un réseau dynamique couvrant tous les métiers de la recherche et du développement, de la synthèse amont à l'extrapolation procédés jusqu'aux actions d'assistance technique et clientèle réalisées auprès de nos usines et clients.

Pour accélérer le développement de ses procédés et la mise sur le marché de nouveaux produits, Rhodia fait constamment évoluer ses compétences et compléter les moyens de nos centres de Recherche & Développement par de nouvelles structures, comme les unités mixtes créées avec le CNRS («Laboratoire du Futur », Laboratoire des Fluides complexes et Laboratoire des Polymères et Matériaux Avancés), associées à des partenaires académiques de renommée internationale.

En parallèle, Rhodia s'engage activement dans différents réseaux d'experts du monde académique. Rhodia est également un acteur clé dans des pôles de compétence, comme AXELERA en France, dont les programmes de recherche intègrent le développement durable depuis la conception des produits jusqu'à leur usage final. Les projets de ce pôle visent notamment des procédés plus efficaces, plus compétitifs et intensifiés, des matériaux nouveaux, répondant aux attentes futures des marchés, ou des solutions de traitements des effluents plus efficaces.

- L'innovation produits pour contribuer au développement des gammes

18 % du chiffre d'affaires du groupe a été réalisé avec de nouveaux produits répondant aux enjeux de nos plus grands clients industriels : déploiement international de la gamme Optalys® pour la réduction des émissions automobiles, et de la technologie Structured Surfactant Liquid® qui révolutionne les règles de formulation des gels douches et lancement de nouveaux grades de plastiques techniques pour automobile répondant aux enjeux environnementaux, de performance, de réduction de poids et de coûts que les constructeurs intègrent dans leur stratégie etc.

- La performance des procédés, un facteur clé de succès du Groupe

Le réseau « génie des procédés » regroupe au sein de la R&D plus de 200 experts. Ces équipes sont dédiées tant à l'amélioration incrémentale et continue de notre portefeuille de procédés qu'à la conception de technologies de rupture pour nos futures unités. Nos ingénieurs et techniciens procédés sont ainsi engagés dans une grande diversité de missions allant de la conduite d'étude pilote à l'assistance usine en passant par la modélisation. Le réseau actif et international se caractérise par une approche globale et systémique d'optimisation des procédés mais aussi par la maîtrise de l'ensemble des opérations unitaires exploitées sur nos sites : distillation, séchage, filtration, cristallisation, précipitation, extraction liquide/liquide, polymérisation ou génie de la réaction. Ce réseau intègre également des experts en modélisation, corrosion, sécurité (en particulier l'emballage thermique) et environnement qui par leurs actions transversales contribuent à faire de Rhodia un groupe responsable qui affiche et réalise ses engagements en terme d'environnement et de sécurité et qui est aujourd'hui classé parmi les 5 premiers chimistes mondiaux en matière de sécurité.

En 2006, les équipes procédés en collaboration étroite avec les usines, l'ingénierie et le marketing ont permis de dégager de la marge de contribution additionnelle pour le Groupe par des actions d'amélioration de procédés en terme de compétitivité ou productivité. Ainsi, des améliorations sensibles ont été développées sur les étapes de purification des produits finis et le traitement des effluents du procédé diphénols. Elles seront mises en place sur la nouvelle unité Diphénols à Zenjiang (Chine) qui démarrera en 2007, qui fera référence en matière de qualité des produits, de maîtrise des coûts et de respect de l'environnement.

- Préparer le futur

Si 80 % des ressources R&D ont des objectifs à court et à moyen terme, le Groupe investit 20% de ses moyens de recherche dans des projets ambitieux. Le programme « intensification des procédés » constitue un de ces axes de recherche, pour l'implantation de nouvelles usines à intensité capitalistique réduite et en ligne avec les enjeux environnementaux. Cet engagement de recherche est renforcé par l'investissement de Rhodia dans le projet « intensification des procédés » lancé dans le cadre du pôle Axelera en partenariat avec de nombreux industriels et universitaires ainsi que par les programmes de recherche en cours dans notre laboratoire mixte avec le CNRS et dont l'objectif est l'accélération de nos développements par la mise au point de nouvelles approches expérimentales combinant chimie, automatisation et électronique pour accélérer la recherche.

B - A propos de Rhodia

Chimiste, leader dans ses métiers, Rhodia est un groupe industriel international, résolument engagé dans le développement durable. Le Groupe met la recherche de l'excellence opérationnelle et sa capacité d'innovation au service de la performance de ses clients. Articulé autour de sept entreprises, Rhodia est le partenaire des grands acteurs des marchés de l'automobile, des pneumatiques, de l'électronique, de la parfumerie, de l'hygiène, de la beauté et de l'entretien de la maison. Le Groupe a réalisé un chiffre d'affaires de 4,8 milliards d'euros en 2006 et emploie aujourd'hui près de 16 000 personnes dans le monde. Il est coté à l'Euronext Paris et au New York Stock Exchange.

- Contacts

Communication R&D Elise Deblock
Intervenant Rhodia Patrick Ferlin

☎ +33 (0)1 49 37 61 25

☎ +33 (0)1 49 37 62 83

IV - Produire mieux, former durable et échanger

A - Formations en génie des procédés, répondre à de nouvelles demandes

Directement intégrée dans le programme scientifique, cette 6^{ème} bénéficiera d'une organisation particulière :

- une première partie, présidée par Alain STORCK, Directeur de l'INSA de LYON, sera consacrée à un ensemble de trois conférences sur l'utilisation des NTIC dans l'enseignement du Génie des Procédés.
- une deuxième partie sous la forme d'une table ronde avec pour thème « Quel enseignement du GP pour quels métiers ? ». Cette table ronde sera présidée par Christine ROIZARD et Jacques BOUSQUET et sera précédée d'une conférence de Giancarlo BALDI, Professeur au Politecnico de TURIN, sur les tendances européennes en matière de formation en Génie des Procédés.

1 - Former, un axe scientifique du 11^e congrès de la SFGP

Né de l'exploitation méthodique du pétrole, le génie chimique, par l'universalité de ses paradigmes, a dès la fin du XXe siècle élargi son champ d'application à l'optimisation et au développement de productions d'aliments, de médicaments, d'eau et de vecteurs énergétiques diversifiés, multipliant équipements et modes de formulation, outils logiciels et techniques d'analyse. Des méthodes dédiées d'industrialisation et de conduite de projets, de gestion de production, de management de la sécurité et de l'impact environnemental des procédés et de leurs produits (ACV) ont été élaborées, puis appliquées à d'autres secteurs industriels.

Le Génie des Procédés (GP) est aujourd'hui confronté à de nouvelles demandes :

- Au plan disciplinaire, comment capitaliser, structurer, synthétiser les connaissances pour faire émerger de nouveaux concepts comme à la naissance du Génie Chimique ?
- Quels sont les besoins des *entreprises* du secteur pour capitaliser leur know-how, numérisé, écrit ou empirique, le structurer, le transmettre, et engager la mutation de leurs procédés ou leur basculement sur des technologies avancées ?
- Comment mettre ses méthodes et ses progrès au service de nouveaux secteurs d'activité ?, Comment le formuler et le rendre utile à de *nouveaux publics d'étudiants ou de professionnels*, plus ou moins distants par la géographie, la culture la formation initiale, la disponibilité intellectuelle et temporelle : *autres domaines* scientifiques ingénieurs généralistes... et à la société civile – professions de la santé, architectes, designers, législateurs, assureurs, auditeurs, investisseurs, journalistes, dirigeants, responsables politiques, etc...?
- les *populations* vivant à proximité des procédés veulent savoir ce qui s'y fait, ce qu'elles risquent ; les utilisateurs de leurs produits, dans leurs métiers ou au domicile, demande une information objective sur ceux-ci. Comment industriels et enseignants peuvent-ils répondre à ces questions de visibilité reprises par les media ?

Les enseignements des paradigmes et des méthodes de management du GP, comme ceux plus récents qui en sont issus, en matière de génie des produits, d'intensification, de management des risques industriels, de développement durable, de gestion des connaissances se doivent d'élaborer des réponses pertinentes à ces demandes.

Quels sont les outils pour diffuser le contenu de tel enseignement à tel public ? Formation et information deviennent disponibles sur le réseau et en réseau, base du e-learning et de la veille automatisée ; les NTIC présentent des expériences et des supports pédagogiques originaux, combinant différents modes d'interactivité sonores et visuels, même pour des matières réputées ardues ; de nombreux outils de simulation, d'échelles d'espace et de temps s'étalant sur plus d'une dizaine d'ordres de grandeur, permettent d'évaluer et de comprendre la sensibilité d'un système à ses paramètres, et de définir, par exemple, les dispositifs de contrôle et sécurité des installations industrielles et des propriétés de leurs produits.

Mais comment *l'enseignant*, une fois fixé sur le contenu de son enseignement et sur son public – individus ou entreprise, choisira-t-il parmi ces nouveaux outils, combinera-t-il ces derniers aux outils traditionnels (livre, regroupement en cours...) ? D'autre part, les techniques générales de Gestion Electronique des Documents, de travail collaboratif (groupware), de weblogs sont autant de nouveaux moyens pour la capitalisation des connaissances, et structurent au sein ou hors de l'entreprise des communautés d'utilisateurs, de chercheurs, d'industriels. Mais quels sont leurs avantages et leurs limites ? Finalement, quels problèmes éthiques, économiques, juridiques, organisationnels posent ces nouveaux outils ?

Pleinement intégré dans le programme scientifique du congrès 2007 de la SFGP, cette thématique sera mise en avant lors d'une session particulière. Elle visera à faire le point sur les outils pédagogiques les plus récents et leur exploitation adéquate pour la diffusion des paradigmes fondateurs et des approches nouvelles du Génie des Procédés, vers ses utilisateurs naturels ou un auditoire élargi, demandeur ou à conquérir, et à susciter débats et échanges d'expériences.

2 - Le 1^{er} Forum emploi-doctorants de la SFGP

Former durable n'a de sens que s'il s'agit de répondre à une demande industrielle, économique, sociétale et professionnelle, voir précéder cette demande et anticiper les besoins.

Pour finaliser cette démarche, la SFGP, avec le concours du Groupe des Ecoles de Mines, a donc mis en place le 1^{er} forum **emploi-doctorants**.

Objectifs...

- Faire rencontrer les doctorants exposants avec des cadres de haut niveau scientifique issu de l'entreprise, dans le cadre d'entretiens individuels et de tables rondes orientées « entreprise ».
- Favoriser les échanges entre les doctorants et les organismes qui suivent l'emploi des cadres techniques et des docteurs en particulier, l'Association Bernard Grégory (ABG) et l'Association Pour l'Emploi des Cadres (APEC).

... et actions

- Entretiens scientifiques
- Rendez-vous de quelques minutes sous la forme d'une discussion entre un expert scientifique issu de l'entreprise et un doctorant, devant son poster. Ces entretiens sont destinés à renvoyer au doctorant la perception qu'un industriel peut avoir de son travail, et à faciliter l'identification du doctorant par l'entreprise lors de sa recherche d'emploi à venir.
- Tables rondes « entreprise »
- Des tables rondes autour du sujet « quelle recherche pour l'entreprise » sont proposées aux congressistes et particulièrement aux doctorants. Au cours de ces tables rondes, les experts scientifiques exposeront les principaux axes de développement de leur entreprise dans le domaine du Génie de Procédés et les présenteront aux doctorants intéressés. Ces tables rondes faciliteront l'approche de l'entreprise par les doctorants en recherche d'emploi, leur permettant de mieux identifier les besoins du groupe/entreprise en matière de recherche.

Présence des acteurs institutionnels

L'Association Bernard Grégory (ABG) et l'Association Pour l'Emploi des Cadres (APEC) seront présents et proposeront :

- Animations de tables rondes et de conférences sur l'emploi des docteurs en Génie des Procédés.
- Ateliers CV / préparation à l'entretien / projet professionnel.
- Assistance pour la bonne utilisation des logiciels d'aide à la recherche d'emploi, inscriptions sur CVthèques...
- Chiffres actuels et tendances de l'emploi dans le domaine du Génie des Procédés.

B - L'Ecole nationale supérieure des mines de Saint-Étienne et le Génie des Procédés

Ce n'est pas un hasard si l'organisation du 11^e congrès de la SFGP a été confiée cette année à l'ENSM-SE par le Groupe des Ecoles des Mines (GEM) partenaire de la SFGP pour cet événement.

En effet, à travers les activités du centre Sciences des Processus Industriels et Naturels (SPIN), le Génie des Procédés constitue l'un des tous premiers domaines de recherche de l'Ecole nationale supérieure des mines de Saint-Étienne, et le 1^{er} axe de spécialisation des étudiants. Concrètement, il représente 30% des activités de l'Ecole.

Forte du rayonnement du centre SPIN auprès des grands groupes industriels désireux de profiter des compétences de ses équipes de chercheurs appartenant majoritairement à une unité mixte de recherche du CNRS ou associée, c'est donc en toute logique que l'ENSM-SE se voit désignée, en 2007, pilote du Congrès SFGP, carrefour de la « multiscience » au service de l'industrie.

A propos du centre SPIN de l'EMSE.SE

Dirigé par Gérard Thomas, le centre SPIN est spécialisé dans les procédés de transformation de la matière et de l'énergie. Son objectif est de contribuer à l'avancée et à la diffusion des connaissances en Génie des Procédés dans un grand nombre de domaines industriels : énergie nucléaire, gaz-pétrole, matériaux pour l'électronique, nouveaux matériaux de construction, pharmacie, biomatériaux, environnement et développement durable, sécurité industrielle ...

Avec ses 77 collaborateurs dont 23 enseignants-chercheurs et 40 doctorants répartis dans ses 4 départements scientifiques, ses 4 thèmes de recherche, avec aussi ses 4400 m² dont un hall de génie chimique de 400 m², le centre SPIN offre à l'Ecole des mines de Saint-Etienne des moyens de premier ordre pour faire progresser le Génie des Procédés. Il dispose de toutes les compétences et du matériel nécessaire pour étudier la réponse à un problème industriel, depuis le stade de l'atome jusqu'au prototype. Il possède notamment des réacteurs hétérogènes, les techniques les plus en pointes pour la caractérisation des solides et bien sûr les moyens informatiques nécessaires. Plus de la moitié du budget est couvert par des contrats de recherche. En 2006, il représentait 905 000 euros dont 630 000 Euros de contrats industriels directs.

En savoir plus : www.emse.fr

C - La SFGP, un espace d'échange

La Société Française de Génie des Procédés est une association qui regroupe au niveau français toutes les personnes qui exercent une activité professionnelle dans le domaine du Génie des Procédés : chercheurs et enseignants-chercheurs, industriels et équipementiers venant de tous les secteurs d'activité: chimie, pétrole, pharmacie, cosmétologie, agro-alimentaire, papeterie, métallurgie, traitement des eaux. Elle compte environ 500 membres.

Afin de favoriser l'échange de connaissances entre ces différents acteurs, la Société Française de Génie des Procédés s'est structurée en 12 Groupes Thématiques couvrant différentes disciplines scientifiques : Agitation et Mélange, Elaboration des Matériaux, Génie Agroalimentaires et Biotechnologique, Formation, Séparation Membranaires, Procédés de Formulation, Informatique et Procédés, Intégration des Procédés, Réacteurs, Sécurité, Traitement de l'eau et de l'air, Traitement des déchets, boues et des sites pollués et Solides Divisés. Chaque animateur de groupe thématique organise des rencontres scientifiques, des journées-débats ou des colloques en invitant les personnes qui ont manifesté leur intérêt pour la thématique.

En savoir plus : www.sfgp.asso.fr