

l'actualité chimique

recherche - industrie - enseignement

Mensuel

Mai
1998

n° 5

Numéro spécial

Le jeune chimiste et l'industrie en mutation



■ **ENSC Mulhouse
(175^e anniversaire)
Colloque
du 20 octobre 1997**

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE CHIMIE

SFC
SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE CHIMIE

SOMMAIRE



Le logo du colloque mulhousien illustre un des aspects du vaste champ d'application de la chimie supramoléculaire : la zéolithe EMT, synthétisée en 1990 au Laboratoire des matériaux minéraux (URA 428 du CNRS) de l'École de Chimie de Mulhouse, est représentée ici telle qu'elle résulte d'une diffraction par rayons X (réalisée en 1994 à l'ETH de Zurich), suivie d'une modélisation moléculaire (CERIUS2 version 2.0 de Biosym/Molecular Simulation, Cambridge, 1995) et d'un traitement graphique (ateliers Urs Albrecht de Bâle). Le structurant de la cavité est le complexe de l'éther-couronne 18-C-6 de Pedersen avec le cation sodium.



L'Actualité Chimique
Revue de la Société Française de Chimie
250, rue Saint-Jacques, 75005 Paris
Tél. : 01.40.46.71.60 - Fax : 01.40.46.71.61.
E.mail : sfc@sfc.fr

É D I T O R I A L

- Comment élever le « chimiste nouveau », par G. Schorsch 2

LE JEUNE CHIMISTE ET L'INDUSTRIE EN MUTATION

- Introduction, par A.E. Fischli 4

La mutation de l'industrie

- L'industrie chimique européenne face à la mondialisation, par G.R. Wolf..... 5
- Chemical industry globalisation Asia-Pacific emergence, par T.K. (P.) Wu 8
- Le rôle de la chimie moderne dans l'industrie des sciences de la vie, par R. Paioni 12
- Chimie et science de la vie, par Ph. Sicard 16

L'adaptation des jeunes

- Les marchés de la chimie et les attentes vis-à-vis des jeunes chimistes, par J.-Cl. Bravard 19
- Le recrutement et le management des jeunes chimistes, par F. Rocquet 21
- Foresee concept and young chemists industrial training. The « 4C » skill balance and the « intrapreneur », par S. Rebouillat 23
- Les écoles de chimie et l'attente de l'industrie, par B. Louvet 24
- La chimie et la communication, par P. Oliva 31
- Faut-il faire de la chimie, par G. Ourisson 33

La formation des chimistes : table ronde 34

N É C R O L O G I E

- Jean Rouxel (1935-1998) 41

M A N I F E S T A T I O N S 43

I N F O R M A T I O N S G É N É R A L E S 46

A C T I V I T É S D E L A S F C 49

Rédaction

Rédacteur en chef : Gilbert Schorsch

Rédacteur en chef adjoint : Thérèse Chaudron

Secrétaire de rédaction, coordination, réalisation, mise en page : Évelyne Girard

Comité de rédaction : F. Bonneville (Club des jeunes), J. Buendia (SCI), P. Caro (Cité des Sciences), M. Carréga (div. Matér. polym.), J.-C. Depezy (com. inter. Ens.), J.-B. Donnet (SIM et ancien président de la SFC), D. Duprez (div. Cata.), N. El Murr (div. Chim. anal.), J.-P. Foulon (UDP), J. Fournier (club Histoire), J.-F. Gruson (IFP), J.-P. Guetté (CNAM), B. Jacquet (SFC), C. Jeanmart (SFC), J.-M. Lefour (Polytechnique), J.-C. Mendelsohn (Elf Atochem), P. Millié (div. Chimie physique), R. Ouliac (Rhône-Poulenc), G. Ourisson (ULP, Strasbourg), A. Picot (Prévention des risques chimiques), M. Quarton (div. Chim. solide), E. Samuel (div. Chim. coord.), G. Schorsch (SFC), J.-N. Verpeaux (div. Chim. orga.), C. Viel (club Histoire)

Publication analysée ou indexée par : Chemical Abstracts, la base de données PASCAL.

Édition

Société Française de Chimie.
Directeur de la publication : Marc Julia, président de la Société Française de Chimie.

Imprimerie : SPEI, BP 26, 54425 Pulnoy.

ISSN 0151 9093

Commission paritaire n°0402 G 75884

Publicité : EDIF, Le Clémenceau, 102, avenue Georges Clémenceau, 94700 Maisons-Alfort.
Tél. : 01.43.53.64.00. Fax : 01.43.53.48.00.

Toute représentation ou reproduction, intégrale ou partielle, fait sans le consentement de l'auteur, ou de ses ayants droits, ou ayants cause, est illicite (loi du 11 mars 1957, alinéa 1^{er} de l'article 40). Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code pénal. La loi du 11 mars 1957 n'autorise, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, que les copies et les reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective d'une part, et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration.

Tarifs 1998

L'Actualité Chimique (11 numéros par an)

- Particuliers/Institutions
 - France 1 100 FF
 - Étranger 1 325 FF

- Étudiants*
 - France 420 FF
 - Étranger 660 FF

* Sur présentation de la carte d'étudiant

- Membres de la SFC : service inclus dans la cotisation.

Abonnement

Société Française de Chimie, 250 rue Saint-Jacques, 75005 Paris. Tél. : 01.40.46.71.60. Fax : 01.40.46.71.61.

Prix de vente au numéro : 120 FF

© SFC, 1998 - Tous droits réservés - Dépôt légal : mai 1998

Index des annonceurs

Bio Rad.....	p. 27-30	ENSC de Mulhouse	2 ^e de couv.
Carboxyque.....	p. 42	Wiley-VCH.....	3 ^e et 4 ^e de couv.

Comment élever le « chimiste nouveau » ?

L'industrie chimique vit un tournant. Personne ne le conteste. Une mondialisation accélérée, l'incursion profonde des sciences de la vie et de la physique dans la chimie, la contribution de la chimie aux

problèmes d'environnement, l'image de la chimie dans l'opinion... Autant de transformations et de questions qui exigent adaptations et réponses.

Sous l'impulsion des professeurs Fouassier, Donnet, Fleury et Streith, l'**École de Chimie de Mulhouse** a célébré le 175^e anniversaire de sa fondation, en organisant un **Colloque consacré au jeune chimiste et à l'industrie en mutation**.

Doyenne des écoles de chimie, Mulhouse poursuivait ainsi une tradition bien établie, initiée en 1972, continuée en 1988 et 1991, et rassemblait, une nouvelle fois, industriels, enseignants et chercheurs pour les inciter à réfléchir, ensemble, aux orientations qui se dessinent et à faire les propositions qui s'imposent sur la formation et la place des futurs cadres de l'industrie.

Par un choix judicieux d'intervenants, qualifiés et représentatifs, les organisateurs sont parvenus à bien réactualiser la situation. C'est tout naturellement que *L'Actualité Chimique*, qui avait déjà rendu compte du Colloque de 1988, a accepté de faire profiter un public plus large des travaux du Colloque, qui a réuni quelques 500 personnes. Nous remercions vivement les organisateurs de leur proposition.

Les mutations stratégiques s'imposent aux sociétés chimiques, quelles que soient leur taille ou leur nationalité. A ce titre, les deux premières conférences se sont avérées très complémentaires. Le docteur G.-R. Wolf a montré comment son groupe, la BASF, s'apprête à défendre sa place de leader mondial. De son côté, le Dr P.T.K. Wu de la China Synthetic Rubber Corp, a raconté comment une économie et une société - taiwanaises en l'occurrence - se sont trouvées entraînées, tout naturellement, vers la mondialisation et vers les **modifications d'activités et de structures** qu'elle provoque.

Pour innover, l'industrie doit s'engager de plus en plus vers une **haute spécialisation technique**, qui impose approfondissement de chaque discipline et mise en liaison efficace de disciplines. Les organisateurs avaient retenu d'illustrer cette double exigence par l'exemple des sciences de la vie. Les conférences de Ph. Sicard et de R. Paioni sont particulièrement instructives.

Bien sûr, de telles restructurations et transformations ne peuvent se faire sans remettre en cause les **flux et profils** des futures cadres de l'industrie, c'est-à-dire les composantes quantitative et qualitative de toute politique de recrutement.

Le **déséquilibre actuel** a été évoqué par B. Louvet et B. Bigot : l'industrie chimique et les organismes de recherche français ne parviennent pas à absorber les jeunes formés dans les écoles et par l'université. Faut-il, pour autant, se laisser décourager par ce constat, peu motivant pour les jeunes ? Probablement non, car les représentants de l'industrie (J.C. Bravard, F. Rocquet et S. Rebouillat) constatent et prévoient une **évolution et une diversification des métiers et des compétences**. Si ces prévisions s'avèrent exactes, le **décalage** actuel est avant tout **conjoncturel**. Il peut et doit se corriger par un effort d'adaptation conjoint des partenaires, industriels et enseignants, pour rétablir le plus rapidement possible l'équilibre souhaité.

Le **profil du futur cadre**, tel qu'il a été évoqué par les industriels, fait l'unanimité. L'industrie demande des jeunes, réunissant, dans une même et seule personne :

- de solides connaissances techniques, approfondies et étendues, gages de rigueur et d'ouverture ;
- une bonne formation humaniste, alliant connaissance des hommes, langues, cultures, et pouvoir de conviction ;
- une personnalité créative, enthousiaste et dynamique.

A première vue, une telle convergence des attentes, parfaitement résumée par les **4 C - Connaissance, Compétence, Communication, Créativité** - proposées par S. Rebouillat, est réconfortante. Elle risque de s'avérer utopique ou angélique. Comment former la perle rare que les industriels souhaitent ? La table ronde, pourtant consacrée à la formation du futur chimiste, n'a pas attaqué franchement cette question de fond. *Comment élever ce « chimiste nouveau » au goût des industriels ?* Le plus difficile reste encore à faire.

Mais les voies sont entrevues. Elles passeront, certainement, par **une meilleure définition des différents métiers de la chimie**. Il est dommage que les trois filières proposées par l'UIC dans un premier temps - recherche, production et développement - n'aient pas été évoquées et discutées. Certes, une telle segmentation met en cause l'organisation traditionnelle des enseignements par discipline. Mais elle est source d'une diversification plus prononcée des profils, d'une plus grande professionnalisation ou employabilité des cadres.

Un regard neuf devra aussi être porté sur le **contenu des enseignements**, quitte à en supprimer pour en introduire de nouveaux. Il appartiendra, selon les filières retenues, d'identifier - de façon pertinente -, et de formuler - de manière pédagogique -, les concepts de base utiles dans la vie professionnelle. Cette structuration de la discipline doit se faire conjointement par les industriels et les enseignants. Elle ne peut être laissée à la discrétion des étudiants, qui manquent d'expérience. Pour reprendre la formule de G. Ourisson : « Comment faire mieux avec moins ? ».

La confiance exprimée, tout au long du colloque, en l'avenir de la discipline et de l'industrie mérite que les contenus des métiers et des enseignements soient enfin traités. Les réponses ne sauraient attendre la célébration du 200^e anniversaire de la fondation de l'École de Mulhouse ! A l'UIC et à la DGES de poursuivre et d'approfondir le dialogue entamé à l'occasion de la préparation de la Journée du 24 mars 1998.

Gilbert Schorsch
Rédacteur en chef

Comité d'organisation de la célébration du 175^e anniversaire de l'ENSCMu

Le comité comportait initialement les professeurs J.-B. Donnet, J.-P. Fleury, J. Streith et E. Penigault, et s'est étoffé, pour la réalisation du colloque, avec MM. D. Lougnot, F. Wieder, Mmes L. Lavielle, C. Strehler et N. Lougnot, et a reçu le concours de nombreux collègues de l'École, de Mme P.H. Moissonies, ainsi qu'une participation enthousiaste des élèves de l'ENSCMu.

Nous pensons que le contenu des interventions et discussions publiées dans ce numéro est de nature à susciter de nombreuses réactions. Bien entendu, vos lettres seront accueillies et publiées volontiers par le Comité de rédaction de *L'Actualité Chimique*.

Introduction



Albert E. Fischli* président de l'Union Internationale de Chimie Pure et Appliquée (IUPAC)

Si nous considérons notre science la chimie, nous constatons que la connaissance, à l'échelle moléculaire ou à l'échelle supra- ou inframoléculaire progresse à un rythme rapide. On pourrait même dire à un rythme explosif. En conséquence, nous nous voyons placés dans un scénario que l'on pourrait définir par une **complexité scientifique grandissante et caractérisée par des interpénétrations croissantes** entre les différentes sciences fondamentales : biologie, chimie, physique, mathématique et informatique.

Il faut aussi souligner un accès rapide et facile à une information pléthorique. Le développement des connaissances nouvelles ne se limite pas au seul domaine de la chimie proprement dite, mais, il conduit à une **pénétration rapide de la chimie dans les domaines de la biologie et de la médecine**, où les problèmes se situent, de plus en plus, au niveau moléculaire, non seulement pour les chimistes, mais aussi pour nos collègues biologistes et médecins.

La chimie, par ailleurs, est en train d'accéder aux **nouveaux matériaux**, qui font également appel à la physique, moins pour la synthèse que pour la caractérisation structurale et fonctionnelle. Elle fait aussi son apparition dans le **domaine de l'environnement** où il importe de souligner qu'elle apporte des outils d'analyse ainsi que des solutions nouvelles et efficaces dans un grand nombre de cas.

Ils ne sont pas encore assez nombreux ceux de nos chercheurs et de nos enseignants qui sont motivés par cette extrême diversité de la chimie dont le professeur J.-M. Lehn est, sans aucun doute, l'un des plus éminents représentants de ce vaste horizon intellectuel, qui caractérise aujourd'hui notre discipline. En ouvrant ce colloque, je voudrais souligner son engagement actif dans les sciences naturelles et dire ma reconnaissance pour sa participation au comité de l'IUPAC qui s'apprête à offrir, au monde en développement, nos ressources intellectuelles afin d'améliorer l'éducation et la recherche scientifique.

* F. Hoffmann-La Roche Ltd, Pharma Research, CH-4070 Basel, Suisse. Tél. : +41 (61) 688.21.82.
Fax : +41 (61) 688.14.60.
E-mail : albert.fischli@roche.com

La mutation de l'industrie

L'industrie chimique européenne face à la mondialisation



Gerhard R. Wolf* membre du directoire de BASF AG

Toutes mes félicitations à l'École de Chimie de Mulhouse, à l'occasion de son 175^e anniversaire et, naturellement aussi, à l'université de Haute-Alsace. C'est un honneur tout particulier pour moi d'avoir l'occasion de parler devant vous et de continuer les rapports de longue date qui existent entre ma société, BASF, et votre école et qui ont débuté avec la nomination du professeur Carl Bosch dans votre conseil de surveillance. Moi-même, j'ai succédé au professeur Timm, docteur h.c. de votre université et ancien président du directoire et du conseil de surveillance de BASF.

L'école de chimie de Mulhouse a été fondée à une époque où la chimie n'en était qu'à ses débuts en tant que science (et l'industrie chimique n'existait ni en Europe ni ailleurs au monde). En créant cette école, les fondateurs ont fait preuve de beaucoup de courage et de perspicacité et ils ont relevé le défi de cette époque, l'industrialisation de la société.

Courage et perspicacité, deux vertus qui sont de nouveau très particulièrement demandées de nos jours. Si nous voulons faire face au grand défi actuel - la mondialisation des marchés - nous devons avoir ces deux vertus tout étant ouverts face au changement.

Ne philosophons pas sur la mondialisation. Les faits nous obligent de **nous orienter stratégiquement et opéra-**

tionnellement sur la mondialisation si nous voulons maintenir notre position face à la concurrence plus acharnée dans le monde entier, et cela je vous le dis en tant que membre du directoire de BASF, une entreprise chimique active dans **170 pays**. Avec **100 000 collaborateurs** et un chiffre d'affaires d'environ **150 milliards de francs**, nous comptons parmi les entreprises leader de notre branche au niveau mondial.

L'Europe est notre marché domestique. C'est ici que nous avons, depuis toujours, une forte position dans tous les domaines d'activité et que nous réalisons presque deux tiers de la totalité de nos affaires. En Allemagne, en Belgique et en Espagne, nous avons de grands sites, très efficaces, bénéficiant des avantages propres à BASF - un système intégré de coopération.

En **Amérique du Nord**, notre entreprise n'a cessé de croître. **Nous y réalisons aujourd'hui 20 % de notre chiffre d'affaires** mondial, et la plus grosse part provient de productions locales tout comme sur notre marché domestique, l'Europe.

Au Japon et sur les « emerging markets » de l'Asie du Sud-Est, nous réalisons 12 % de notre chiffre d'affaires, dont les exportations en provenance de l'Europe représentent encore la part la plus importante.

Nous investissons beaucoup d'argent pour renforcer notre position sur le marché à long terme. Au cours des **cinq années** passées, nous avons investi

53 milliards de francs en immobilisations corporelles et plus de **30 milliards de francs en recherche et développement.**

Pendant cette même période, nous avons attribué environ 2 milliards de francs à la formation professionnelle et continue de nos collaborateurs.

En bref : BASF est une entreprise qui s'est toujours parfaitement adaptée aux changements durant ses 130 années d'existence et qui est convaincue de l'avenir de la chimie.

Y a-t-il une recette qui garantit le succès, qui vaut encore de nos jours et qui peut nous aider à façonner l'avenir ?

Il y a des facteurs d'importance différente qui font le succès d'une entreprise et qui dépendent des conditions générales et des attentes changeantes du marché, ainsi que de la situation concurrentielle. Si l'on fait abstraction de la situation spécifique d'une époque, on obtient, j'en suis convaincu, des facteurs qui garantissent le succès et qui sont toujours valables : **créativité et richesse d'idées, ouverture face au changement, courage et vigueur pour les décisions à risques, savoir et zèle des hommes. Les faire s'épanouir pleinement, c'est le grand art du management.**

Ces aptitudes développées au sein d'une organisation qui apprend (learning organization) sont les meilleures garanties pour prendre de la distance

* Mitglied des Vorstands, BASF AG, D-67056 Ludwigshafen, Allemagne. Tél. : +49 (621) 604 3370. Fax : +49 (621) 60 45798.

concernant les expériences ayant fait leurs preuves et pour chercher, de façon prévoyante, de nouvelles solutions innovatrices aux nouveaux défis. Elles préservent un groupe mondial du sort des dinosaures qui n'avaient pas cette capacité de s'adapter à un changement de leurs conditions de vie.

La mondialisation est un tel défi.

Ce « phénomène **mondialisation** » complexe, et beaucoup discuté, est-ce un **risque ou une chance pour une entreprise** ? Est-ce une menace ou la promesse d'une poussée de croissance longtemps attendue pour l'économie et la prospérité en Europe ?

La question se pose : qu'est-ce qui est nouveau ou différent, si l'on compare la mondialisation et l'internationalisation classique de la vie économique ?

La mondialisation se différencie de l'internationalisation classique à plusieurs égards.

De nouvelles conditions, telles que la plus grande libéralisation du commerce, la meilleure protection de la propriété intellectuelle et les réseaux de communication très performants, favorisent aussi bien de nouvelles structures de l'économie mondiale que la dynamique de croissance qui varie selon les régions.

Nombre de pays, notamment en Asie du Sud-Est, Chine incluse, et en Amérique du Sud ont réalisé que la politique d'isolation s'est avérée comme étant fautive et qu'ils doivent jouer l'ouverture si le capital et la technologie doivent venir dans leurs pays.

Au cours de la seule année 1996, dans 65 pays du monde entier, beaucoup de législations ont été libéralisées en faveur d'investissements étrangers.

L'organisation WTO (world trade organisation) succédant au GATT (general agreement on trade and tariffs) s'impose de plus en plus pour un **libre commerce franc et loyal**. Je constate avec satisfaction que l'industrie chimique relève le nouveau défi. Elle a un rôle de pionnier dans ce processus. Les droits de douane nationaux sont réduits progressivement et rapidement jusqu'à zéro. En Europe, les droits de douane extérieurs pour beaucoup de produits chimiques ont déjà été supprimés.

Dans le commerce mondial, les flux de marchandises sont complétés par des flux de capitaux d'investisse-

ment disponibles, de technologie et de science, à la recherche de placements rentables sur des marchés à croissance.

Et ce qui est particulier : les **changements interviennent à une vitesse jusqu'ici inconnue**.

Ma conclusion est la suivante : la mondialisation entraînera une nouvelle répartition du travail dans le monde.

Le progrès de la répartition mondiale du travail est prouvé de façon impressionnante par la montée en flèche des investissements directs depuis le milieu des années 80. Les **investissements directs au niveau mondial d'entreprises à l'étranger** se sont presque quadruplés, en passant de 700 milliards de dollar US à plus de **2 700 milliards**. Ils augmentent plus rapidement que le produit intérieur brut mondial et même plus rapidement que le commerce mondial.

Désormais, le capital peut chercher le meilleur placement possible dans le monde entier. Ceci vaut bien sûr aussi pour les projets d'investissement de la chimie. Différentes régions se les disputent, autant que différents sites au sein d'une région. Tandis que l'importance du marché et sa croissance décident de la région, le choix du site dans la région se fait selon les coûts de production, l'approvisionnement en matières premières et les possibilités d'agrandir les filières chimiques.

Mon entreprise a l'intention de construire deux grands sites de production intégrés en Asie et réalisera, avec ses partenaires, des investissements de l'ordre d'un milliard. Nous ne voulons pas seulement doubler notre part de marché dans cette région, mais aussi augmenter la part de la production locale au chiffre d'affaires de 30 à 70 %. Notre objectif est de réaliser un cinquième de notre chiffre d'affaires total en Asie.

Nous devons nous rendre à l'évidence que les grands marchés dynamiques en Asie ne peuvent pas être livrés, ni être maintenus de façon durable par des exportations en provenance de l'Europe. Le manque d'investissements aujourd'hui peut se traduire, demain, par la perte de la position sur le marché. Nous devons faire face aux compétiteurs asiatiques sur place comme eux le font sur nos marchés domestiques.

La création de nouveaux sites de production et celle d'un nouveau poten-

tiel d'affaires font aussi que les sites existants sont renforcés parce que l'optimisation du réseau mondial des flux de production crée des possibilités supplémentaires de fournir des produits de base et intermédiaires.

C'est-à-dire, d'un côté la **mondialisation est inévitable et, de l'autre, elle apporte aussi un nouveau potentiel de croissance**.

Il s'agit de relever ce défi et de saisir les chances d'avenir qui en découlent. Je suis convaincu que **l'industrie chimique européenne** y réussira. Elle a d'excellentes prédispositions : elle **détient une place de leader mondial et représente plus d'un tiers de la production chimique dans le monde**. Six entreprises européennes figurent parmi les dix premières de la chimie.

La part de 60 % du commerce chimique mondial, dont plus de la moitié revient au commerce entre les états européens, est de loin la plus élevée. Si l'on en déduit les importations vers l'Europe, il reste un excédant de commerce extérieur d'un montant de 270 milliards de francs. Ce qui fait que **l'Europe n'est pas seulement le producteur mondial le plus grand mais, avec 25 %, aussi le plus grand consommateur mondial de produits chimiques**.

L'**industrie chimique** est un fort générateur de croissance. **Au cours des 15 années passées**, avec 3 % par an, elle **a crû deux fois plus vite que le reste de l'industrie**. Elle investit beaucoup en recherche et développement ; et 30 % sont investis au sein de l'Union européenne. Le nombre d'employés démontre aussi son poids en tant que facteur économique : 1,7 million de personnes travaillent dans des entreprises chimiques, plus de 3 millions dans des branches directement en amont et en aval.

Enfin, l'industrie chimique en Europe dispose d'une avance énorme par rapport à ses nouveaux compétiteurs : un immense trésor du savoir, accumulé au cours de maintes décennies, et un **personnel hautement qualifié** pour la mise en œuvre de l'activité chimique.

Si l'on réfléchit sur ce qui, au fond, fait progresser la mondialisation, on se rend compte que la croissance énorme de la population en Asie et en

Amérique du Sud mène à une augmentation des besoins qu'on ne peut satisfaire de façon traditionnelle.

La population mondiale de 5,8 milliards de personnes, aujourd'hui, augmentera, en une seule génération, à 8 milliards en 2025. Et aujourd'hui encore, 800 millions de personnes sont sous-alimentés et sous-apprivoisés.

Là, c'est la chimie qui doit intervenir, notamment la chimie européenne. Sa performance et son pouvoir innovateur peuvent contribuer de manière décisive à faire progresser le développement économique, écologique et social sur ce globe, tout en évitant de grands désaccords politiques et en maintenant la paix.

Prenons l'exemple de la **satisfaction des besoins alimentaires**. D'après une étude estimative de l'OMS, il faudrait cultiver tous les déserts, steppes et montagnes pour réussir à nourrir le nombre immense d'êtres humains si l'on continuait de travailler selon les méthodes agricoles actuelles. La nature impose des limites insurmontables. Seule l'intelligence humaine pourra aider à résoudre le problème.

Par conséquent, ceci signifie qu'il faut augmenter la quantité d'aliments, notamment grâce à des solutions innovatrices chimiques, biotechnologiques et de génie génétique pour protéger la santé et nourrir les plantes de culture.

Permettez-moi de vous rappeler que la synthèse Haber-Bosch, pour la production de l'ammoniac à partir de l'azote contenu dans l'air, a été développée et réalisée à grande échelle chez BASF. A l'époque, on applaudissait cette innovation de la chimie qui ouvrait de nouvelles voies et pour laquelle Carl Bosch a reçu le prix Nobel en 1931.

Les engrais azotés ont fait progresser le rendement des récoltes. La grande offre de produits alimentaires a fait baisser les prix et a mené à ce que la grande masse de la population ait pu bien se nourrir en y mettant une part considérablement moins importante de leur revenu. Des effets que l'on ne voit plus lors des discussions d'environnement dans les pays industrialisés où l'on n'a plus faim.

La santé est un autre facteur important dans la vie des hommes. Les

grands progrès de la chimie des substances actives et du génie génétique promettent de pouvoir traiter avec succès, à l'avenir, de plus en plus de maladies parmi les 20 000 pour lesquelles il n'existe pas encore de thérapie.

D'autres besoins essentiels des hommes tels que l'habillement, le logement et la mobilité exigent des produits chimiques toujours plus performants.

Nous sommes très contents que la vallée du Rhin devienne, de plus en plus, une région innovatrice où de jeunes entreprises, qui font de la recherche en génie biologique et génétique, s'installent. Le triangle Rhin-Neckar est, par exemple, une des trois régions ayant reçu un prix à l'occasion du concours BioRegio du ministère allemand de la Recherche. Au cours de la première année déjà, cinq nouvelles entreprises ont été fondées, surtout à l'aide de capitaux à risques de l'économie privée. Maintenant, c'est aux jeunes chercheurs d'être prêts à prendre des risques pour que la vague de fondation poursuive son élan.

En respectant le « **Sustainable Development** », soit l'obligation d'avoir des objectifs aussi bien économiques qu'écologiques et sociaux, l'industrie chimique européenne, d'Amérique du Nord et du Japon contribue aussi considérablement à la protection de l'environnement.

Dans ce contexte, je mentionne les alvéolaires modernes pour l'isolation thermique, les matières plastiques à faible poids dans la construction automobile qui permettent de réduire la consommation de carburants, les nouveaux produits phytosanitaires dont 100 grammes de substance active suffisent pour protéger 10 000 mètres carrés de culture agricole et cette énumération est susceptible d'être prolongée.

Grâce à ces exemples, nous pouvons, en outre, déduire une chose dont on ne tient pas toujours compte lors de la discussion et de l'évaluation de la chimie.

L'industrie chimique joue un rôle clé dans toute la création de plus-values industrielles. La chimie agit comme un catalyseur sur la recherche et le développement de beaucoup de branches.

Le secteur académique est aussi sollicité. Je suis convaincu qu'il est avant tout nécessaire que :

1. Les hommes de science et les jeunes universitaires soutiennent la chimie en tant que technologie d'avenir dans la discussion publique. Il est inadmissible que l'industrie se batte trop souvent seule pour la chimie et ses progrès. Nous tous devons nous employer pour obtenir des conditions législatives de la part de l'État et un climat propice de la part de la société favorables à l'innovation.

2. Les jeunes universitaires doivent être conscients du changement dans le monde entier et de la lutte pour obtenir une bonne position dans cette nouvelle répartition mondiale du travail et être prêts à s'y préparer. Là, il faut faire **preuve de mobilité mentale et physique.**

3. Les jeunes universitaires doivent être formés de façon pluridisciplinaire et internationale. Ceci est, de plus en plus, la condition préalable à la réussite personnelle, comme aussi au développement favorable des entreprises et des économies populaires dans la compétition mondiale.

Nous avons besoin d'élites afin d'atteindre des performances de pointe. Elles sont les locomotives du développement.

Le manque de courage, la pensée à ce que nous possédons, le conformisme de la pensée et la régulation de l'action ne doivent pas nous dominer. Nous devons avoir une vision, une vision dans le sens de l'écrivain Antoine de Saint-Exupéry, que j'estime beaucoup, et qui a écrit : « *si tu veux construire un bateau, ne rassemble pas des hommes pour procurer du bois, préparer les outils, répartir les devoirs et faciliter le travail, mais apprends leur la langueur de la mer infinie* ».

J'ai la vision que l'Europe et notamment l'industrie chimique ne maintiendront pas seulement leur position dans la mondialisation, mais occuperont une position de leader au siècle à venir.

Dans ce but, les pays européens offriront des conditions favorables.

En l'an 2005, l'Union européenne comprendra **20 pays** avec **450 millions d'habitants** et un PIB estimé à presque 40 000 milliards de francs.

Les Européens vivront ensemble tout en préservant leur culture nationale. **Dans sa diversité, l'Europe pourra sa créativité.**

Les institutions de l'Union européenne seront allégées et travailleront sans être bureaucratiques. Au lieu d'une régulation collective, l'initiative et la responsabilité individuelles seront favorisées.

Le marché intérieur sera pleinement réalisé et renforcera la compétitivité de la région économique dans la concurrence mondiale extérieure.

L'Euro sera une monnaie unitaire stable et représentera, en raison de son propre poids et du pouvoir économique de l'Union européenne, à côté du dollar US la monnaie de référence du monde.

Nous ne devons pas avoir peur de la mondialisation, ni de nos compétiteurs traditionnels et nouveaux.

Si nous devons avoir peur, ce n'est que de nous-mêmes. Il faut que nous comprenions le changement en tant que chance et que nous trouvions la

force de nous adapter aux changements.

Je suis plein d'espoir concernant le site Europe et l'industrie chimique européenne et je fais confiance à nos atouts. Si nous nous y attelons vraiment, nous ferons face à ce défi.

C'est en pensant à cet espoir que je souhaite à l'École de Chimie de Mulhouse et à l'université de Haute-Alsace, et surtout à leurs jeunes universitaires, beaucoup de succès à l'avenir.

Chemical industry globalisation. Asia-Pacific emergence



Ting Kai (Peter) Wu* président de China Synthetic Rubber Corp.

As a professional chemist, I take a great pleasure to be here to celebrate the 175th founding anniversary of a world renown and excellent school of chemistry. Moreover, it's indeed a great honor for me to be a part of the program for celebration. Mr Wolf has just presented a very interesting description of the chemical industry in Europe and how the industry is going. Here I'd like to bring your attention to the Asian-Pacific region. About twenty years ago, **an economical miracle began to happen in the so-called Four Tigers of Asia**, namely, Taiwan, Hong Kong, Singapore and South Korea. These countries have become very affluent and rich and successfully transferred themselves into so-called devel-

oped countries. Recently, a **second wave of economic development** in this region including China, Malaysia, Thailand, Indonesia and many other nations appears to happen in the same way, may be as spectacular as the one before. Therefore, some analysts begin to say that **the XXIst century shall be the century of the Asians.**

If you examine the factors of success in these countries, you quickly find there are some common elements. The first element would be **the export of consumer products** to the western countries, produced with their **inexpensive labors**; and the second element of their success would be the **growth of the chemical industry** to support the production of consumer products for export. Because they are very successful in their economic development, their living standard has improved, and the wages increased.

As a result, they can no longer do what they have been doing. So these

little tigers begin to restructure their chemical industry and the general conclusion may be diversification, internationalization of their business. So, in my presentation, I would like to use the **development of petro-chemical industry** in Taiwan as a case in point and talk to you about my company as a specific example. The *figure 1* shows a map of the Asian Pacific region.

Now I'd like to quickly review the development of the chemical industry in Taiwan. In 1945, after World War II, Taiwan then was very much an agricultural land, so there were only skeleton production of basic chemicals and the production value was very little. From 1958 to 1967, Taiwan began to produce export products. So the chemical industry began to produce some needed chemicals for import substitution. Again the value was small. But starting from 1968 to 1975, there was initial

* China Synthetic Rubber Corp., 7th Floor, nr 122, Tun Hwa North Road, Taipei, Taiwan, République populaire de Chine. Tél. : +86 886 2 27160166. Fax : +86 886 2 27160169 ou 886 2 27136220. E-mail :



Figure 1 - Asian Pacific region.

petro-chemical industry development and the production value then was 750 billions NT\$. Then the petro-chemical industry really took off from 1976 to 1988 and the production value was 1,000 billions NT\$. From 1989 to 1993, there was a restructuration of petro-chemical industry and the production value went to 1,200 NT\$. From 1994 to present, this is a period of renewal with the production value of 1,340 NT\$.

Let me now quickly describe how the chemical industry was developed in a land of practically no natural resources. First of all, in a **poor country**, all you have would be **inexpensive labor**. What do you do? You say, well, I use this labor to make clothing, garments, shoes for export. So in the **apparel industry**, you buy a lot of sewing machines, you start making clothing and you export. And soon you find out that you need fabrics and then you begin to build the **textile mills**. When you start weaving the fabrics,

you say beside cotton, maybe I can make some **chemical fibers**. Good example could be polyester and then you need ethylene glycol and pure terephthalic acid and these could be produced if you have the **petrol refineries** with a fraction called ethan and if you can crack it into ethylene and other monomers. Indeed, this is how chemical industry has been built. Some economists call this development **backward integration**. Taiwan did this very successfully.

First of all, there was a development of totally integrated industry and initially there was no technology and all the **technologies were transferred or licensed from the western countries**: USA, Europe and some were from Japan. Typically the licensors and some engineering companies would go to Taiwan and build a factory, which was called the « **turn-key** » process. That means that they build a factory for you and give the key to you and teach you

how to operate it. But the Taiwanese workers, after they learned how to operate the plant, eventually they developed the **ability to improve the process** of the debottle-necking capacity. **Because Taiwan is a small place, there is a close cooperation between the up, mid, and down-stream industries** to make it a success. During these twenty-some years, the government was strongly supporting the effort. Before Taiwan was noticed by the western countries, the government was helping the industries by banning import, by giving tax leveling so to nurture the growth of the industry. Lastly but not leastly, there was an abundant **supply of very-well educated and highly motivated people**. Taiwan has always had a very good school system and people were very diligent and worked very very hard.

Concerning the magnitude of the petro-chemical and related industries in Taiwan (*table I*), I have chosen three time periods: 1985, 1990 and 1995, and you may see on that chart the contribution of the petro-chemical industry to the allied industries, the total value of the manufacturing sector and the fraction of petrochemical related industry as the percentage of the manufacturing sector. You might be surprised to see that this percentage is decreasing but the absolute value is still increasing regardless how big the absolute numbers might be. It still amounts about 30 % of the total manufacturing industry and right now is 1.8 trillion Taiwan dollars. You may see on *table II* some benchmarks of Taiwan's chemical industries. Ranking n° 1 in the world in 1993 was **ABS plastics**, the engineering plastics. Taiwan made 701 millions in US \$ in 1993, then amounted **15 % of the total world share**. The **polyester fiber** was also n° 1 with 1,3 billion US \$ and **29 % of the total world share**. Now, after 20 years, Taiwan is relatively affluent and the **petro-chemical industry now faces problems**. One of the problems is the **cost of land** which is very high now, and becomes a very significant part of the investment. In addition, it used to be that people welcomed a factory next door because it creates jobs and it brings prosperity. Now people begin to worry about why your **smoke**

Table I - Product values of petrochemical related industries in Taiwan.
Unit : Billion NT \$.

Industry	1985	1990	1995
Textile	339	354	380
Wearing apparel	88	83	54
Chemical materials	259	311	670
Chemical products	67	105	151
Petroleum & coal products	200	139	208
Rubber products	51	59	65
Plastics products	266	322	331
PC related industries	1,270	1,373	1,859
Manufacturing sector	3,196	4,370	6,061
PC related industries/ manufacturing sector (%)	39.7	31.4	30.7

Table II - ROC's chemical status in the world (1993).

Rank	Items	Sales volume (million US \$)	Share (%)
1	ABS	701	15
1	Polyester fiber	1,330	29
1	PU leather	---	42
2	PTA	921	18
3	Phenyl glycine	7	18
4	PS	395	9
5	PVA	74	10
5	PVC	659	6

is dark and why do I smell funny things.

Also an **insufficient supply of locally produced raw materials** is becoming a problem because the relocation of the labor-intensive down stream industry is happening to south-east Asia and to China. The original nice integrated structure has been shuttered and also the country becomes more liberalized and open and there is no protection any more. It is also very difficult now to license the key technologies.

Under this environment, I would like to quickly introduce to you my company : **China Synthetic Rubber Corp. (CSRC)**. This company was formed in 1973 and the original intention was to make synthetic rubber but we end up making the important additive to rubber called **carbon black**.

Carbon black is just a dark powder which is made with incomplete combus-

tion of some residual oil of petroleum compound (coal tar, etc.). This powder is very important for reinforcement of rubber, the product you are familiar with is the **automotive tires** which contends 30 % of carbon black and absorbs about 90 % of carbon black production. There are also some additional markets such as hoses and tubings and valves, seals, printing inks, coloring plastics, etc. The important properties of carbon black are the particle size, particle size distribution, surface morphology and chemistry of these particles and structure of the agglomerates. I have to mention that the world foremost authority in the fundamental study of carbon black is here in Mulhouse. Professor J.-B. Donnet is the world renown authority in this regard.

China Synthetic Rubber Corp. licensed carbon black manufacturing technology from a US company called Continental Carbon, built a factory and

started up very poorly and made only 1,000 tons. By about 1981, its sales volume reached 20,000 metric tons and started making money and quickly it doubled again its production. In this period of 1977 to 1985, Taiwan's rubber industry grew because it primarily produced small tires for bicycles and motorcycles and eventually **Taiwan was called the Kingdom of Small Tires**. By 1986, China Synthetic Rubber Corp. was very successful and became a public company and listed in Taiwan's stock exchange. All of a sudden, it found itself having a lot of capability for investment.

By 1989, the board instructed the management to say « we are a **single-product company** and we may not weather very well in the economic cycle, **please diversify** ». So the management team worked very hard and identified a trend for diversification, namely to go into the **pharmaceutical raw materials**. Initially, the management team wanted to produce everything in Taiwan, then it turned out to be not very economical. Then it changed the way of thinking. They say « why we don't do it outside Taiwan ». Then they decided to look into making a raw material called penicillin G. This is a raw material for producing antibiotics. When this proposal was accepted, then the CSRC management team learned that a penicillin factory in the UK was on sale. They purchased the plant. This plant is in the north of London. They produce about **10 % of the total world supply of penicillin**. Since it was taken over in 1992, we have expanded its production by 30 % and it has been profitable for the last 5 years.

I just would like to comment on how this overseas acquisition was managed. First of all, we kept all the local people. We sent them only a retired American Chinese to be the managing director. He did a fantastic job in establishing trust, because you have to realize these British people did not know who the new owner was (little did they know where Taiwan was). So **establishing trust is very important**. Because their factory was sold, these workers were very pessimistic. So we had to **give them hope and vision**. We told them that penicillin was very important. Maybe it is not important in Europe but

it is very important in Asian-Pacific, in China. Then of course, our managing director injected some **Chinese culture**, like : **frugality, working very hard and sharing the profits** all the way down to the operating work force.

About 3 years ago when we examined our core business, namely carbon black, we felt that this product, though 100 years old, still had a very strong future in Asian-Pacific region specially in south-east Asian China. In order to develop it, we need to own the production technology. By then, we were very happy to find out that our licensor, Continental Carbon which was a part of Witco Corp. was for sale. So, we tried very hard and **purchased Continental Carbon Company** which has three manufacturing sites in the United States. Based on our previous managing experiences, we set this Continental Carbon Company which was a division of Witco Corp. into a self-standing company. We put in it a financial department. We **strengthened its engineering and research**. We had to hire lawyers because it is a company in the United States. As we felt deeply that we need local talents, we promoted the general manager of the division into company president.

We have been so successful with the overseas Chinese managing director so I was assigned half time to overlook this operation. Now, Continental Carbon Company has been with us more than two years, we have expanded the production capacity by 20 % and it has been doing very well. So my colleague the other day put together a world map and put our operations together and we found out that we have operation in Taiwan, in England and in the United States. Somobody says : « Wow, the son never sets over us ».

What has this overseas investment and diversification done for us ? The year I joined China Synthetic Rubber Corp. in 1992, we only had the English operation then. Our consolidated sales revenue was 83 million US \$. By last year, our total consolidated income has nearly tripled to 222 million US \$. The Taiwan operation is becoming only a fourth of the total pie and these acquisitions have not only contributed to our sales revenue but also to our profit.

To our surprise, last November, the famous business magazine *Forbes*, in its November issue of 1996, listed 200 best small companies in the emerging world and we were just very happy to find out that we were listed as one of the best 200 based on our performance and our size.

So now when I stand in this podium and look at the title of the symposium which is « the young chemists and industry in transformation », I can not help but looking back when I was a young chemist some 30 years ago. The recollection is still vivid. The moment come to my mind is when I successfully defended my Ph. D. dissertation. At that moment, I had a feeling that I had a very good knowledge of the fundamentals of chemistry. Very soon I found out how mistaken I was. For example, I used a technique called continuous wave NMR spectroscopy to do my work. A few years later, that was largely replaced by a technique called **Fourier transform NMR spectroscopy**. As I look back three decades ago, the invention of Ziegler-Natta catalysis which led to two major plastics of high density : polyethylene and isotropic polypropylene, was a revolution and one thought that would not be topped by anything. But in the last few years, there is an emergence of so-called

metallocene catalysis which promises high purity in the polymer synthesis, not only in terms of chemical composition but also molecular weight.

Thirty years ago, it would be beyond my wide dreams to think that I might be living in Taiwan, Taipei, and be responsible for operations not only in Taiwan but also in the United States and United Kingdom.

Then to my young colleagues in the audience, I urge you never stop to dream. Because only with dreaming, there is a hope. With dreaming, there could be goals and objective in life to drive for. Secondly, **be well learned in your chosen field, namely chemistry**. You have to update your knowledge in all aspects of chemistry. By this, I mean not only the academic aspects but also know how this great discipline of science is applied to many aspects of our daily life. Thirdly, you should **master at least more than one foreign language and learn to appreciate the foreign culture** in order to live in this world which is continuously shrinking and we call it a global village. Lastly but not leastly, don't be afraid to take some risks in your life such as changing jobs, career, relocation of families. You may view these risks as a part of your investment in life. You may be surprised by the so called high risk/benefit ratio. Maybe 25 years from now, some of you will be attending the 200th anniversary de l'École de Chimie de Mulhouse. By then, I'm quite confident you will be marveling the many changes in chemistry, like I'm doing now. I hope, it is my sincere hope, that you'll also have a feeling that you have striven very hard to overcome the difficulties, to meet the challenges, to capitalize the opportunity and have lived a rewarding life.



De g. à d. : A.E. Fischli (président de l'UIPAC), J.-P. Fouassier (directeur de l'ENSCMu), G. Binder (président de l'université de Haute-Alsace).



Le rôle de la chimie moderne dans l'industrie des sciences de la vie



Romeo Paioni* Head of PDPM Basel Operations, Novartis Pharma AG

Dans ma contribution, je souhaiterais parler du rôle de la chimie dans l'industrie des sciences de la vie en abordant l'évolution de cette industrie, puis voir comment cette chimie moderne peut être définie et quel rôle elle joue, surtout en ce qui concerne la recherche de nouveaux médicaments.

La *figure 1* montre l'exemple de l'industrie bâloise, les transformations que cette industrie a eues dans les dernières années, basée au début sur les **colorants**, petit à petit élargie dans des domaines qu'on peut appeler industrie parce qu'impliquant aussi d'autres technologies et d'autres domaines que strictement les colorants, exemple les **matières plastiques ou additifs**, les pigments, etc., plus l'**agrochimie** et la **pharmacie**. Ces changements, ces fusions, ces spin-off comme on les appelle, sont un résultat de ce que nous avons déjà vu et auquel G.R. Wolf a aussi fait allusion : d'un côté la **mondialisation**, de l'autre côté la **haute spécialisation technique**.

Quand nous parlons aujourd'hui de **life science** chez Novartis, à Bâle, nous parlons des domaines du côté **santé**, les spécialités pharmaceutiques, les produits génériques et les produits en vente libre, sans entrer dans les détails des diagnostics, des vitamines, etc. Dans l'**agriculture**, on parle des produits pour la protection des plantes : insecticides, pesticides, fongicides, etc., et du domaine des semences. Nous parlons

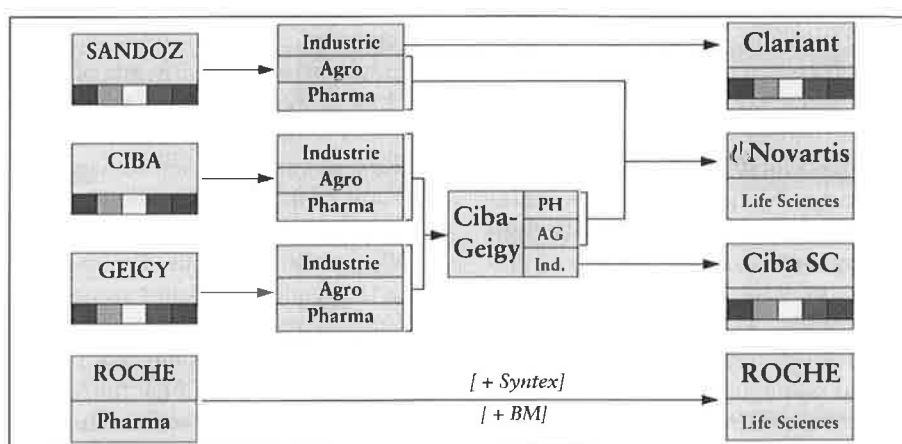


Figure 1 - Évolution de l'industrie chimique bâloise.

aussi des sciences de la vie en parlant de **nutrition**, on pense à l'alimentation infantile et aux éléments de nutrition médicale et diététique. Et, enfin, il ne faut pas oublier la **santé animale** où nous sommes intéressés par des produits pour des animaux d'élevage et pour des animaux de compagnie. Tout ceci se trouve dans le domaine des sciences de la vie.

Avant de parler du rôle de la chimie, il faut la mettre dans le contexte moderne, c'est-à-dire parler de la recherche, du développement et de la mise sur le marché de nouveaux médicaments. Cette recherche chimique, où cette chimie doit être vue dans un contexte tout à fait nouveau, dans une nouvelle dimension qui, grâce aux connaissances que l'on peut avoir aujourd'hui au niveau des **gènes**, donne un point de départ pour le chimiste pour trouver les structures qu'il jugera intéressantes. Ce chemin ne commence plus avec des traitements plutôt symptomatiques ou

bien des traitements qui sont basés sur l'expérience animale dans des modèles qui sont évidemment très prévalents pour l'activité, mais on peut, pas encore dans tous les cas, mais dans beaucoup de cas, **remonter à l'information des gènes**. Dans la *figure 2*, nous avons une vue d'ensemble de l'expression génique et ça c'est un point essentiel, le chimiste doit, en collaboration avec ses collègues, être en mesure de voir ou de comprendre sur quelle cible la substance doit agir dans la cellule. C'est une base de développement de nouveaux médicaments aujourd'hui et nous voyons ici quelques exemples (*figure 3*) **agonistes et antagonistes de récepteurs** ou bien des interventions au niveau de la **transmission du signal** de la membrane au noyau, de la **régulation de la transcription**, un domaine extrêmement moderne : la synthèse d'oligonucléotides antisense qui bloquent l'ARN avant de produire la protéine ou bien, quand la protéine est

* Novartis Pharma AG, CH-4002 Basel, Suisse. Tél. : +41 (61) 696 4211. Fax : +41 (61) 696 4752. E-mail : @pharma.novartis.com

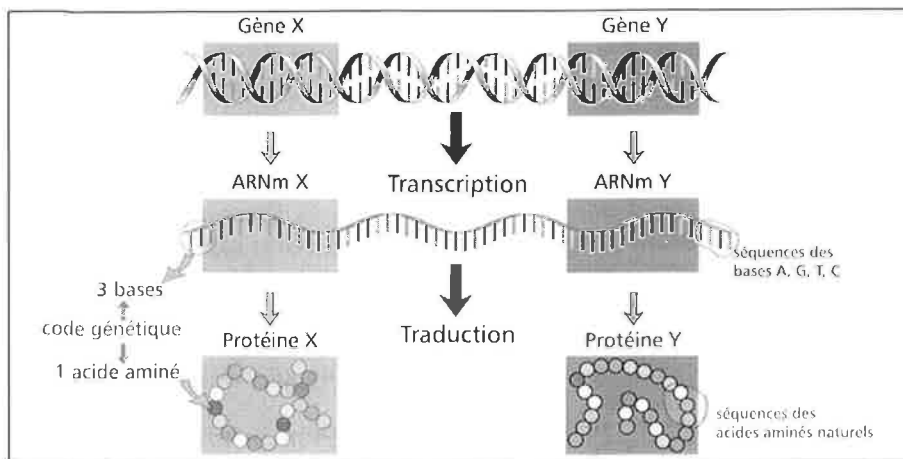


Figure 2 - Expression génétique.

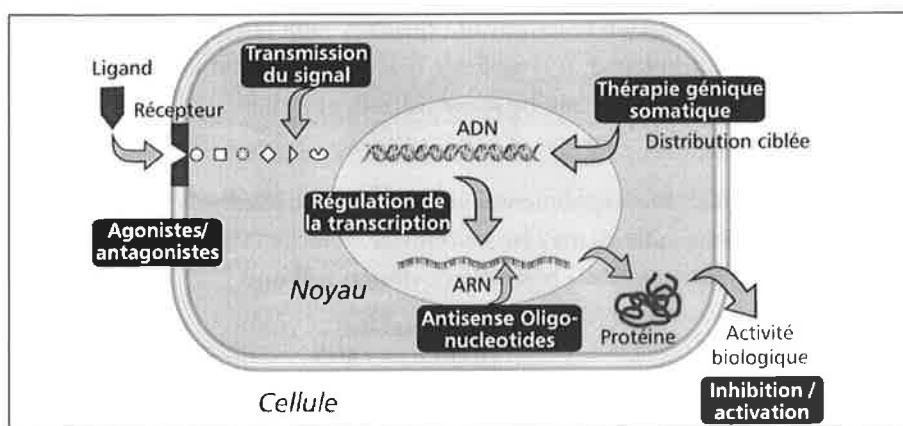


Figure 3 - Modes d'action d'un médicament.

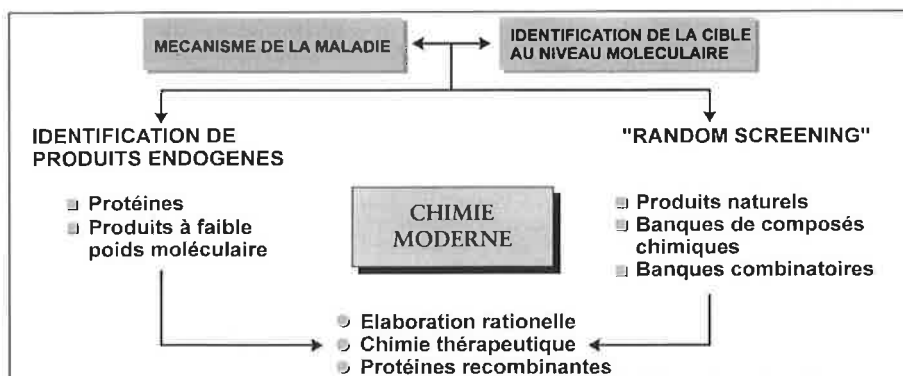


Figure 4 - Stratégies menant à la découverte d'un futur médicament.

TECHNOLOGIES	DOMAINES	APPLICATIONS
<ul style="list-style-type: none"> • CRISTALLOGRAPHIE • CAMM/SIMULATION • RMN EN 2D/MS • CHIMIE COMBINATOIRE • SYNTHÈSE SUR PHASE SOLIDE 	<ul style="list-style-type: none"> • SYNTHÈSE ORGANIQUE • OLIGONUCLEOTIDES • HYDRATE DE CARBONE • SYNTHÈSE ENANTIOSPECIFIQUE • PRODUITS NATURELS 	<ul style="list-style-type: none"> • CATALYSE • (BIO) CAPTEURS • ANALYTIQUE MINIATURISÉE • SCREENING A HAUTE CAPACITÉ • PET/MRI

Figure 5 - Chimie moderne.

faite, d'intervenir sur l'enzyme et sur son activité. C'est un élément fondamental de la recherche d'aujourd'hui de connaître au niveau moléculaire les **points d'action potentiels de nouveaux médicaments**.

Il en découle les stratégies de la chimie (figure 4) : **connaissance du mécanisme pathophysiologiquement dérangé**, si on peut dire, que l'on veut corriger et **intervention au niveau moléculaire** : de là deux grands axes, soit **connaissance de produits endogènes** qui sert au chimiste comme base pour, après, développer de nouvelles structures (on verra des exemples), ou bien alors, **random screening**, qui aujourd'hui a reçu une dimension tout à fait nouvelle, particulièrement due aux **possibilités offertes par la chimie combinatoire**.

Soit à partir de produits endogènes qui incluent les protéines, soit à partir des données du random screening, on arrive à l'élément d'**élaboration rationnel ou des processus de chimie thérapeutique ou des protéines recombinantes**, et tout ce chapitre peut être classé comme chimie moderne dans les domaines de la synthèse organique classique, mais aussi la synthèse d'oligonucléotides, d'hydrates de carbone comme classe chimique particulière, la **synthèse énantiospécifique**, sûrement un élément aujourd'hui extrêmement important vu l'asymétrie des cibles, et il ne faut pas oublier la source de produits naturels comme base. Vous voyez (figure 5) un ensemble de technologies, qui vont en soutien dans tous ces domaines et, en plus des applications, de la recherche de nouveaux médicaments, des applications spécifiques dans la catalyse, dans l'analytique, etc.

J'aimerais juste parler un instant de la **chimie combinatoire**, ce nouveau domaine qui a donné aussi lieu à beaucoup de spéculations. **Est-ce que cette robotisation, ce pas fantastique dans la quantité de substances qu'on peut produire, va remplacer le chimiste pour finir ? Je crois que la réponse est nettement non**. Nous voyons les principes, nous avons des éléments, des building blocks comme on dit, qui sont, soit des molécules connues, soit faites sur mesure, c'est-à-dire faites avec la fantaisie et les connaissances du chi-

miste. Ces building blocks, ces éléments, sont liés entre eux avec des nouvelles réactions adaptées à la structure et aux propriétés de ces éléments. Je pense à des **réactions photochimiques**, je pense aussi à l'emploi de nouvelles technologies comme la **chimie sur surface solide**, etc. et donne lieu à des banques dans lesquelles il faut de nouveau savoir, au point de vue chimique, premièrement, définir les dimensions et, deuxièmement, analyser la structure avec ces processus de déconvolution, donc isoler la structure, la séquence ici symbolisée par les différentes couleurs. Dans cette technologie extrêmement avancée qui permet de synthétiser un nombre fantastique de substances en très peu de temps, il ne faut pas oublier : il y a l'élément robot si vous voulez, et il y a l'élément fantaisie et connaissance et créativité. A ce sujet, je souhaite citer le professeur Woodward qui, en 1963, à l'occasion de l'ouverture d'un centre de recherches aux Indes, a parlé de prévisions se projetant dans le futur et concernant certaines réactions de haute efficacité (figure 6) ; il indique qu'il sera possible de les standardiser puis de les mécaniser. C'est déjà ce qui se passe aujourd'hui, on a ces robots qui mènent à bien des synthèses « sur chips », mais il ne faut pas oublier que, si certains aspects peuvent être mécanisés, **l'aspect créatif de la synthèse** et du « synthesis design » **ne peut être mécanisé** et c'est, je crois, une phrase très importante quand on dit que le chimiste doit être remplacé par les robots.

Dans la figure 7, nous voyons aussi un élément important de la chimie moderne intégrée dans la recherche pharmaceutique, que l'on ne peut plus considérer d'une façon isolée. Traditionnellement, on avait les grandes unités de chimie, de biologie, il y avait un dialogue bien sûr, mais aujourd'hui, c'est un **travail d'équipe** au départ et nous avons, ce que j'ai déjà montré, des nouveaux domaines généraux et spécifiques et nous voyons comment les aspects plutôt de **biologie moléculaire** et ceux de **pharmacologie** et d'**immunologie** forment un tout exprimé dans la formation d'équipes, qui, soutenues par de nouvelles technologies de **screening**, par la **bioinformatique**, par des **nouvelles**

formes analytiques, etc. forment la base pour ces **technologies intégrées** qui travaillent ensemble **vers un but commun**.

Un autre élément à considérer, c'est l'axe sur lequel il faut voir cette chimie moderne (figure 8). La chimie, comme on l'a définie évidemment pour les jeunes chimistes au niveau universitaire ou quand ils entrent dans l'industrie, c'est surtout la **phase de recherche**, mais il ne faut pas oublier que, dans la phase préclinique et tout au long de la préparation des substances en grande quantité, il y a beaucoup, beaucoup de métiers, si on peut dire, ou d'applica-

tions chimiques où la compétence scientifique joue un rôle. Je parle, par exemple, de la **production**, je parle même du département des **brevets**, je parle de l'**analytique**, je parle de beaucoup d'autres domaines qui sont au-delà de la recherche mais où souvent travaillent des collègues, qui ont commencé dans la recherche et connaissent petit à petit la difficulté de ce processus relativement long, entre 6 et 10 ans, pour mettre un nouveau produit sur le marché.

Voyons maintenant, un peu plus en détail, dans les figures 9 et 10, comment les différentes phases sont

"If combination reactions of especially high efficiency can be developed, it is possible that the sequential use of such reactions can be standardized, and then mechanized.

Although the experimental aspects of some kinds of synthetic activity may be susceptible of mechanization, the creative aspects of synthetic design will not!"

R.B. Woodward,
Art and Science in the
Synthesis of Organic Compounds, 1963

Figure 6.

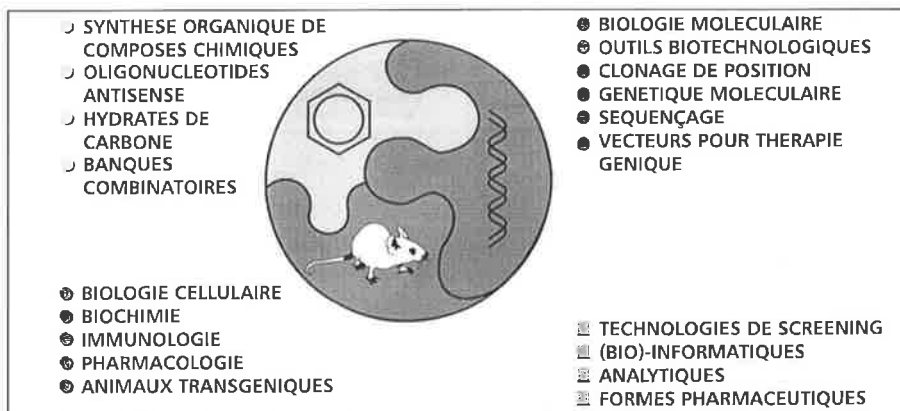


Figure 7 - Technologies intégrées.

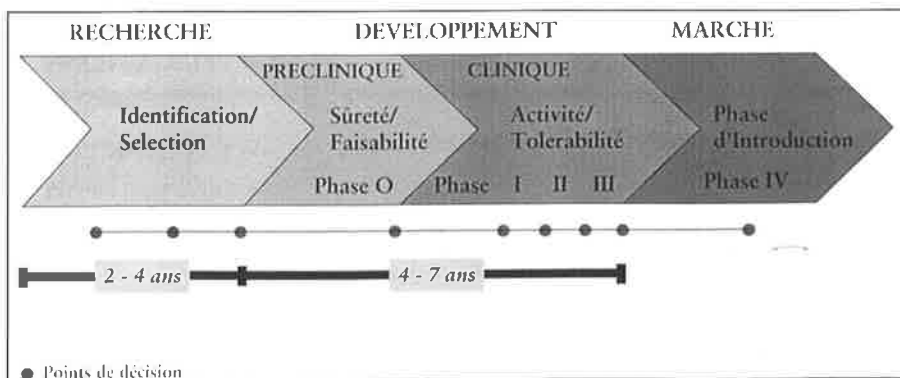


Figure 8 - Le processus de R & D Pharma.

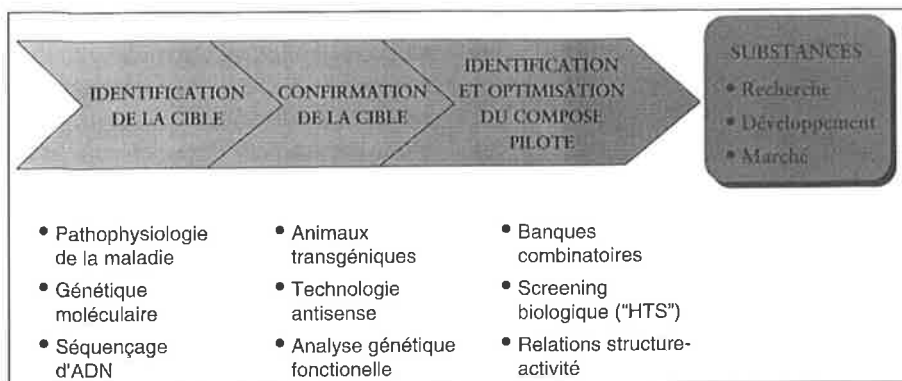


Figure 9 - Phases successives dans la recherche.

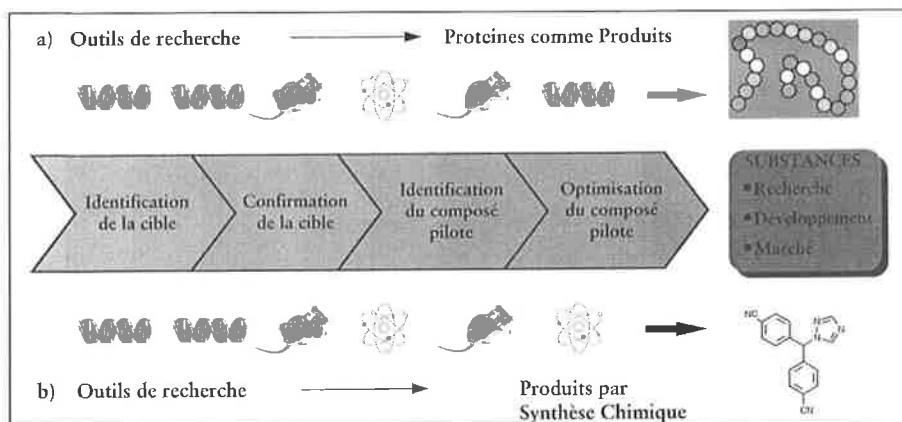


Figure 10 - Double apport de la biotechnologie dans la recherche pharmaceutique.

aussi liées à la chimie ainsi que l'apport de la biotechnologie dans la recherche pharmaceutique. Clairement, l'identification de la cible, l'étude de la pathophysiologie de la maladie, la génétique moléculaire relèvent du domaine de la biologie, de la médecine, de la recherche fondamentale, évidemment, qu'on devrait voir encore plus à gauche sur la flèche. Après, il faut confirmer la cible, il faut pouvoir mettre en relation la cible avec la maladie, être sûr qu'il y a un modèle qui est effectivement déterminant pour l'activité dans la situation clinique. De là, aujourd'hui, l'utilisation des animaux transgéniques, les technologies antisense

et l'analyse génétique fonctionnelle, c'est-à-dire voir où va la protéine qui a été formée, par quel mécanisme, etc. Et c'est seulement après cette phase que le chimiste entre vraiment en action avec ses pleins moyens et avec les banques combinatoires, le screening et les relations de structure-activité. On peut se demander aussi, avec ces changements liés à la mondialisation, où tout ce know-how se concentre aujourd'hui et nous observons (figure 11) un changement si on veut de concentration, de know-how tout au long de la chaîne, où il y a la recherche fondamentale, l'identification de la cible, la confirmation de la cible, etc.

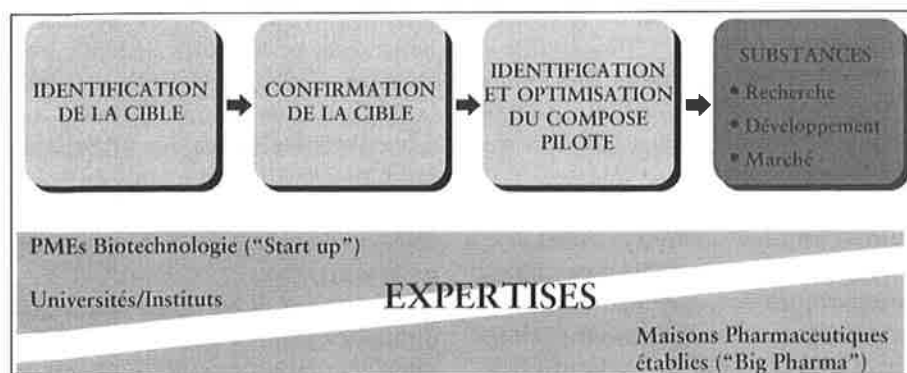


Figure 11 - Les expertises nécessaires en R & D.

Ceci est plutôt, aujourd'hui, la spécialisation des petites et moyennes entreprises, de ce qu'on appelle les **start-up companies** dans la biotechnologie, évidemment dans les universités, dans les instituts ; par contre, dès qu'il y a des produits et dès qu'il y a des substances en développement, les big pharmas, c'est-à-dire les **maisons pharmaceutiques établies**, qui ont un process, de l'expertise, le know-how dans cette phase extrêmement complexe, entrent plutôt en action. Mais il faut, aussi, souligner qu'il y a une interaction continue, on ne peut pas avoir une collaboration avec un start-up company sans que, du côté pharmaceutique des grandes entreprises, il y ait le know-how nécessaire, il y a les membres du team qui connaissent évidemment le langage de ces nouvelles découvertes. Dans ce contexte, c'est aussi intéressant de noter que le chimiste apprend dans l'équipe, avec le start-up, des éléments qui ne sont peut-être pas dans sa vie de tous les jours, dans la grande industrie, je parle du **capital risque**, je parle de la **stratégie du business d'une petite entreprise**, des licences, etc., donc c'est aussi un enrichissement pour lui, le chimiste de la grande maison, de travailler dans la petite maison et vice-versa évidemment.

Dans ce contexte des PME, j'aimerais aussi mentionner le projet **Biovalley**, qu'on voit sur la figure 12, un projet spécifique où on essaie d'utiliser là le niveau scientifique extrêmement haut des universités dans cette région à Bâle, Mulhouse, Colmar, Strasbourg, Fribourg-en-Brisgau, et de former un réseau de know-how, de connaissances et de conditions qui favorise l'augmentation du nombre de start-up companies, de petites et moyennes entreprises qui peuvent, après, avec leurs spécialisations, devenir un élément extrêmement important.

En conclusion, j'espère avoir montré dans ces quelques considérations que la **chimie moderne reste et restera sûrement dans le futur une composante essentielle**, presque omniprésente dans ce réseau de technologies, qui vise à étudier la structure, la fonction et l'interaction entre molécules. Le chimiste intégré dans le know-how biolo-

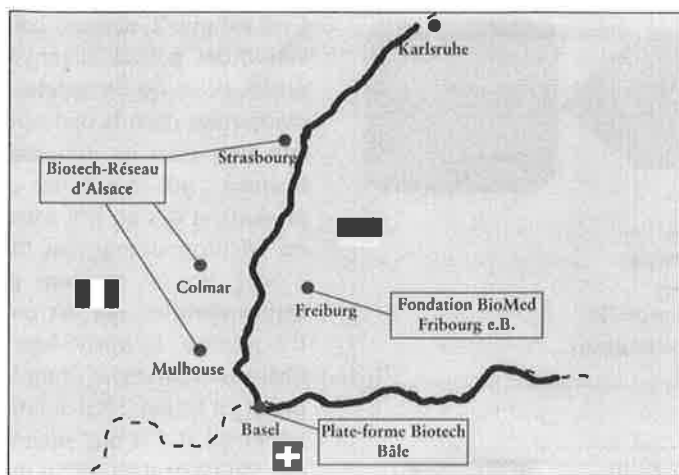


Figure 12 - Projet Biovalley.

gique, médical, etc. peut, de plus en plus, comprendre et peut arriver à cibler ces structures d'une façon extrêmement précise. Évidemment, pour le jeune chimiste, on peut dire que pour avoir un succès dans cette industrie qui sera en mutation continue, il faut une **formation de pointe**, ça c'est essentiel. Il doit évidemment connaître son métier, il doit avoir des connaissances complémentaires pour qu'il y ait un travail d'équipe dans toutes ces technologies intégrées et, je crois, on n'a pas assez souligné qu'une des bases reste et restera toujours l'**enthousiasme et la créativité**.

Chimie et sciences de la vie



Philippe J. Sicard* directeur de Corporate Scientific Relations, Roquette Frères, et professeur à l'École centrale de Paris

Cet exposé est dédié à la mémoire de Morand Lambla, qui nous a quitté prématurément voici près d'un an, après avoir été longtemps la cheville ouvrière de l'EAHP de Strasbourg.

Les raisons historiques du décalage et de l'incompréhension, qui ont longtemps existé entre la chimie et la biologie, ont été exposées dans le résumé qui vous a été remis ; nous n'y reviendrons donc pas.

Actuellement, **chimie et sciences de la vie** sont en état d'**interdépendance croissante**. En dehors des néologismes, qui lui sont nécessaires, la biologie utilise abondamment le langage de la chimie.

Comment, dans la pratique, la **complémentarité entre chimie et sciences de la vie** s'exprime-t-elle ?

En fait, les situations varient selon le champ d'applications considéré. Cependant, d'une façon générale, les chimistes ont tendance à trouver la biochimie trop complexe et d'une mise en œuvre trop laborieuse, ceci, bien que la biologie leur ait offert de formidables challenges (par exemple : synthèse de l'insuline ou de la vitamine B12). N'oublions pas, non plus, que ce sont l'identification et la caractérisation de nombreux récepteurs biologiques qui ont permis l'avènement de la chimie combinatoire.

C'est dans le **domaine thérapeutique**, que la complémentarité chimie-biologie a conduit aux résultats les plus probants.

Après quelques réussites éparses (antibiotiques semi-synthétiques, stéroïdes), les grands groupes pharmaceutiques ont systématisé l'intégration de ces deux domaines scientifiques et, à côté des laboratoires traditionnels de chimie, ont installé

de puissantes **unités de génétique moléculaire**.

Le tropisme accru vers les disciplines biologiques a même conduit certains groupes chimiques à **dissocier leurs activités à finalité thérapeutique de leurs activités chimiques**, dont l'image de marque leur semblait en retrait et les perspectives de développement moins attractives.

Si l'essentiel des recherches pharmaceutiques se concentre sur les grandes pathologies : maladies cardio-vasculaires, cancer, maladies immunitaires, maladies virales, l'humanité reste sous la menace d'un **retour en force des maladies infectieuses** que l'on croyait éradiquées, ainsi que sous celle de l'apparition de **pathologies nouvelles**. Dans ce domaine, il n'y a pas de victoires définitives.

Venons-en maintenant aux autres domaines pour lesquels existe une interface importante entre chimie et sciences de la vie : il s'agit de l'agricul-

* Roquette Frères, 62136 Lestrem.
Tél. : 03.21.63.36.00. Fax : 03.21.63.38.50.
E-mail : roquette.spi@wanadoo.fr

ture, des IAA (industries agro-alimentaires), de l'agro-industrie avec sa composante agrochimique, qui ne se limite pas à la production de dérivés phytosanitaires, mais englobe également la **valorisation chimique des matières premières d'origine agricole**, de la **protection de l'environnement** avec sa composante principale : le traitement de l'eau.

En ce qui concerne l'agriculture, les avancées actuelles dues aux biotechnologies conduisent principalement à la réduction, voire à la suppression de certains intrants d'origine chimique, dont l'utilisation systématique sur les mêmes sites menace les nappes phréatiques ou crée des parasites résistants.

Cette situation, qui semblait constituer une menace pour les groupes chimiques, producteurs d'engrais ou de dérivés phytosanitaires, n'a pas échappé à leur analyse et, plutôt que d'en subir les effets négatifs, ils ont décidé de **devenir semenciers**, le plus souvent par acquisition.

Il faut reconnaître que leurs efforts ont produit des résultats appréciables et qu'actuellement de très nombreuses **espèces végétales** (céréales, fruits, légumes, fleurs) ont été **génétiquement modifiées** pour faire apparaître ou disparaître certains caractères. Le problème est que la dissémination de ces OGM (organismes génétiquement modifiés) n'a pas laissé indifférents ceux qui, par conviction ou par intérêt, sont a priori hostiles aux manipulations génétiques et font campagne en faveur de leur interdiction. Il est néanmoins permis de penser que nous sommes engagés dans un processus irréversible et que, d'ici quelques années, le problème ne se posera plus.

Bien entendu, les bénéfices agricoles retirés de la mise en œuvre des biotechnologies auront leur contrepartie négative sous forme d'une aggravation des **problèmes de surproduction**, sans que la jachère parvienne à les endiguer.

C'est là que la chimie, par l'intermédiaire de sa composante agrochimique, pourra intervenir en permettant la pratique à grande échelle de la valorisation agricole non-alimentaire (VANA) (figure 1).

Le problème que pose le développement de la VANA est qu'elle doit nécessairement **associer des compé-**

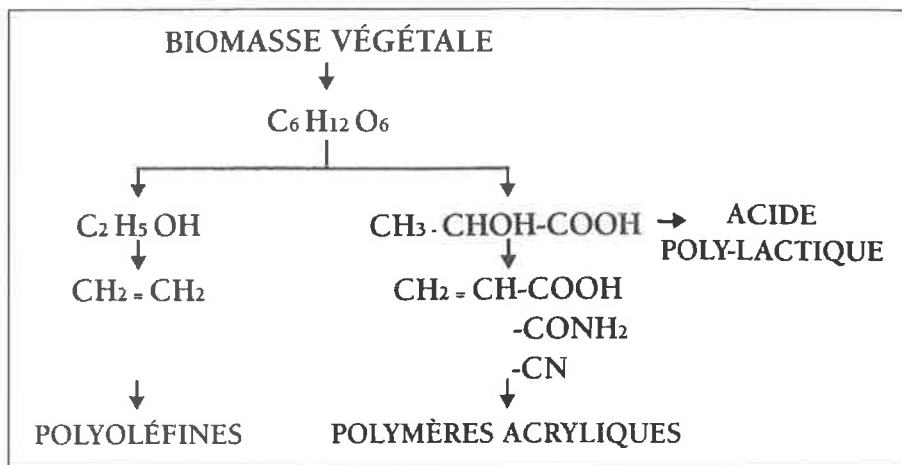


Figure 1 - De la VANA à la chimie de synthèse.

tences diverses (fractionnement de matériaux complexes, chimie des substances naturelles, physico-chimie, microbiologie industrielle, génie enzymatique, chimie de formulation), qui se trouvent très rarement rassemblées dans la même unité de recherche en dépit des tentatives réalisées à Toulouse, Nantes ou Reims.

La finalité de cette activité est de créer, à partir de plantes saccharigènes, amylogènes, oléagineuses ou protéagineuses, des molécules susceptibles de se substituer à celles issues de la pétrochimie, grâce à une fonctionnalité identique, mais avec l'**avantage de la biodégradabilité**.

Il est connu que les sucres, le glucose en particulier, peuvent donner naissance à une grande diversité de structures chimiques, à condition d'associer à la chimie organique traditionnelle l'enzymologie et les bioconversions (figures 2 et 3).

Potentiellement, les **sucres** sont disponibles en quantités considérables. La production annuelle de saccharose est de 120 millions de t. Elle est susceptible de croître significativement. Il en va de même pour les **dérivés amylicés**, qui ne représentent guère que 50 millions de t alors que le gisement céréalier approche 2 000 millions de t/an.

L' α -D-glucose obtenu par hydrolyse enzymatique de l'amidon, outre l'avantage d'un coût peu élevé, présente celui d'être doué de chiralité, ce qui est en fait un matériau particulièrement intéressant pour la synthèse de **molécules optiquement actives**.

L'intérêt principal des fonctionnalités obtenues de cette façon (tableau 1) est qu'elles s'accompagnent toutes de biodégradabilité.

Dans les IAA, biotechnologies et chimie occupent une place importante, qu'il s'agisse de la production d'ingrédients ou d'additifs. Dans ce secteur

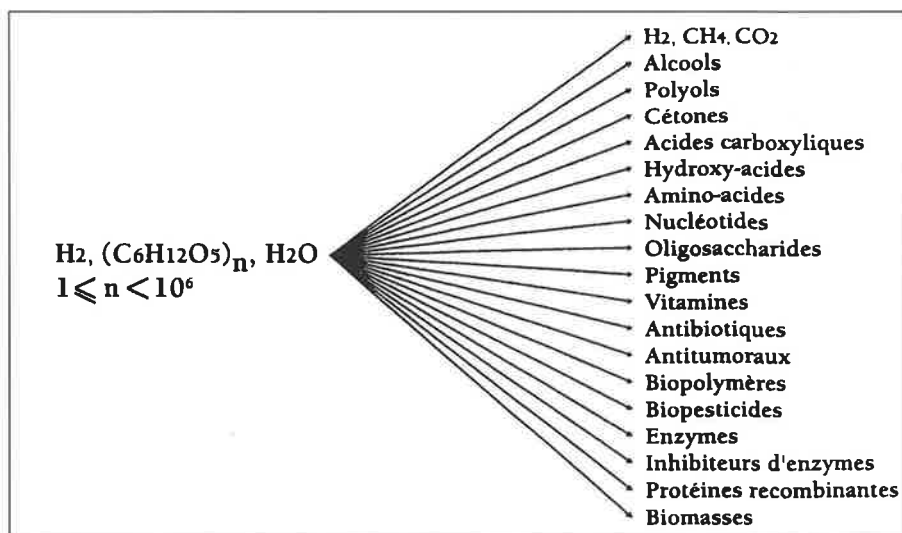


Figure 2 - Biotransformations des hexoses et de leurs polymères.

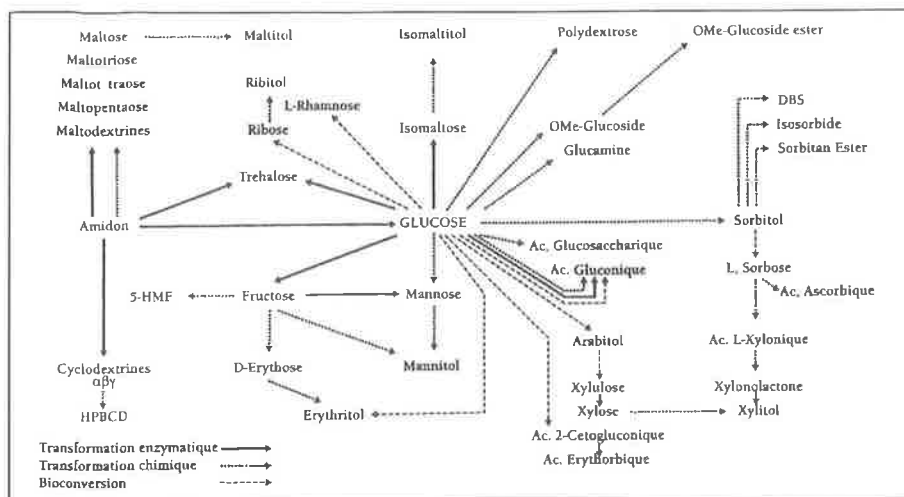


Figure 3 - Principaux dérivés de l'amidon et du glucose.

Tableau I - Fonctionnalités des dérivés amylicés,

- Pouvoir épaississant
- Pouvoir viscosifiant
- Pouvoir suspensif
- Pouvoir gélifiant
- Pouvoir adhésif
- Pouvoir chélatant
- Pouvoir hydratant
- Pouvoir plastifiant
- Pouvoir acidifiant
- Pouvoir encapsulant
- Pouvoir émulsifiant
- Pouvoir floculant
- Pouvoir dispersant
- Pouvoir filmogène

d'activité, on note un intérêt croissant quant à l'impact des aliments sur la santé humaine ; cependant, nous nous trouvons quelque peu démunis faute d'un recul suffisant et de modèles prédictifs.

Dans le domaine de l'environnement, enfin, les biotechnologies apportent des solutions intéressantes aux problèmes suscités par l'industrie chimique. Cependant, en dépit de l'existence de **procédés de dépollution opérationnels**, bien souvent leur **coût** est jugé **dissuasif** et il faudra attendre des **réglementations plus contraignantes**

pour assister à une mise en œuvre systématique.

Puisque nous évoquons ici l'impact des réglementations sur l'emploi éventuel des biotechnologies, il n'est pas inutile de revenir sur la situation particulière créée par la lenteur avec laquelle les autorités européennes ont réagi face aux problèmes posés par l'**utilisation du génie génétique**. Indiscutablement, les industriels européens ont été pénalisés par rapport à leurs homologues américains ou asiatiques. En ce qui concerne la France, où les biotechnologies sont mieux tolérées que dans certains pays

voisins, nous sommes handicapés par le peu d'empressement mis par nos parlementaires nationaux à défendre, à Strasbourg, les thèses favorables à notre industrie

Pour conclure cet exposé, nous adopterons, en dépit des réserves précédemment émises, une **attitude largement optimiste**. A l'évidence, le siècle prochain sera celui de l'épanouissement des sciences de la vie, dont nous recueillerons des bénéfices à la hauteur des investissements consentis. La chimie, dont l'apport aux biotechnologies reste indispensable, ne pourra que profiter de cette situation.

Des colorants d'aniline à la Biovalley

Deux films vidéo de vulgarisation scientifique ont été réalisés à l'occasion du colloque du 175^e anniversaire de l'École Nationale Supérieure de Chimie de Mulhouse (ENSCMu). Ils ont été présentés et commentés par Jacques Streith, professeur à l'ENSCMu.

Intitulés « *Des colorants d'aniline à la Biovalley* », ces films sont axés sur les contributions scientifiques des universités et des entreprises chimiques de l'espace du Rhin supérieur, entre 1850 et l'an 2000. Cette vidéo a été primée au Festival du film du chercheur (organisé par le CNRS, mars 1998). Elle s'est vu attribuer le prix spécial du jury (soit le 2^e prix), dans la catégorie des films scientifiques destinés au grand public.

Producteur du film : la Fondation pour l'École Nationale Supérieure de Chimie de Mulhouse.



De g. à d. : J. Streith (professeur à l'ENSCMu) et R. Thillier (directeur général, Rhône-Poulenc Alsachimie à Chalampé).

L'adaptation des jeunes

Les marchés de la chimie
et les attentes vis-à-vis des jeunes chimistes

Jean-Claude Bravard* directeur général adjoint, Rhodia (groupe Rhône-Poulenc)

Quand le professeur Donnet m'a demandé de parler des attentes vis-à-vis des jeunes ingénieurs, je me suis vraiment demandé ce que j'allais raconter.

J'ai d'abord fouillé dans mes caisses et j'ai regardé les cours que j'avais suivis. Il a fallu que je les trouve et il y avait pas mal de poussière. J'ai vu que **je n'avais pas ouvert les cours de l'école française depuis ma sortie de l'école, et que, par contre, j'avais ouvert 4-5 fois, ce qui est déjà pas mal, les cours de mon ancienne université américaine.** Le mois dernier, je me suis trouvé aux États-Unis où j'ai rencontré le **patron d'une grande division d'une grande société américaine**, (un de mes grands clients) qui gère à peu près 10 milliards de chiffre d'affaires, c'était une dame d'ailleurs très dynamique ! Au cours d'un dîner, on est arrivé à parler de discussions avec les jeunes ingénieurs et de formation des ingénieurs. Cette dame m'a dit que, depuis cinq ans, elle faisait des interventions à l'université du Michigan, qui est une université connue, en génie chimique, et qu'**elle expliquait aux gens que ce qu'ils apprenaient ne servait à rien et que la seule chose qu'il fallait savoir, c'était s'adapter.** Je ne voudrais pas que vous en déduisiez que ce que l'on apprend à l'école ne sert à rien mais, par contre, je pense que, compte tenu de ce qu'on va voir des

marchés de la chimie, il est extrêmement important de savoir s'adapter. C'est-à-dire que des jeunes aujourd'hui sont comme dans une gare où ils ont plusieurs trains à prendre ; le ticket de montée dans le train, c'est le diplôme ; mais, ensuite, la façon dont ils se retrouvent, soit dans le wagon de tête ou dans le fourgon à bagages en queue, est beaucoup fonction de l'adaptation qu'ils auront vis-à-vis de l'évolution de la chimie et de l'industrie. Parce que l'évolution de la chimie est incessante, et que les marchés de la chimie sont extrêmement variés, c'est une **industrie extrêmement diversifiée, en types de carrières et en domaines, c'est-à-dire en marchés.**

Les types de carrières de la chimie sont extrêmement larges : ils vont de la recherche fondamentale à la synthèse, l'analyse, l'application, la fabrication et les procédés, le marketing, la vente, en particulier pour le développement de produits nouveaux en chimie fine. Dans certains métiers, il est absolument essentiel d'avoir des chimistes en vente. On a eu quelques expériences, par exemple des vendeurs qui ont confondu de l'HMDI, c'est-à-dire de l'hexaméthylène diisocyanate, avec du MDI hydrogéné. Vous pouvez imaginer le résultat !

Les marchés et les métiers sont extrêmement variés et je résumerai en disant que l'on a (*tableau 1*) la **chimie de base** qui est centrée autour d'un produit standard (chlore, soude, phénol), la **chimie fine** qui concerne des produits plus éla-

borés, en particulier les intermédiaires pharmaceutiques (par exemple : des fluorés fins pour faire des anti-cancéreux, etc.) et la **chimie d'application** qui, elle aussi, est extrêmement vaste et que je voudrais, de façon très schématique, classer en deux catégories : **la vente d'une performance avec un client chimiste ou la vente d'une performance avec un client non-chimiste.** Et, enfin, vous avez des sociétés de service, des prestations de service comme les services pour l'environnement ou des services type gaz liquéfiés, etc.

Les critères de réussite et les compétences sont relativement différents et correspondent à des caractéristiques et des goûts qui peuvent être aussi différents. En particulier, si je prends les deux extrêmes : la chimie de base où les facteurs importants sont la synthèse, le procédé, l'optimisation des coûts et la logistique, à l'autre extrême vous avez les services où les facteurs de réussite sont le réseau, la présence sur le terrain, la différenciation de la prestation commerciale et aussi la maîtrise de la chimie d'application concernée. On voit aussi que dans la chimie d'application, selon qu'on s'adresse à un client chimiste, on a surtout besoin de comprendre ses besoins ; par contre, quand on s'adresse à un client non-chimiste, on a besoin de comprendre le métier de ce client et d'interpréter ses besoins parce qu'il n'est pas toujours capable de le faire, car la chimie n'est pas son métier naturel. Ainsi, selon la branche de la chimie où

* Rhodia, 25, quai Paul Doumer, 92408 Courbevoie. Tél. : 01.47.68.12.34.
Fax : 01.47.68.19.11.
E-mail : jean-claude.bravard@fr.rhodia.com

Tableau I - La chimie intervient partout selon des formes très variées, en temps que telle.

	Chimie de base	Chimie fine	Chimie d'application		Services
			avec client chimiste	avec client non-chimiste	
Besoins	Achat produit standard	Achat produit spécial	Achat d'une performance	Achat d'une performance	Prestation globale
Exemples	- Chlore/Soude - Phénol, ...	Intermédiaires pharmaceutiques (fluorés fins, ...)	- Latex peinture - Tensioactif	- Additifs béton - Peinture	- Service pour l'environnement - Gaz liquéfiés
Compétences clefs	- Synthèse - Procédé - Coûts - Logistique	- Synthèse - Technologie et outils industriels - Relations avec clients	- Compréhension des besoins du client - Application, assistance tech. - Synthèse/procédé - Coûts	- Compréhension du métier du client et interprétation de ses besoins - Application, assistance tech. - Synthèse/procédé - Coûts - Distribution/vente	- Réseau et présence sur le terrain - Différenciation de la prestation commerciale - Maîtrise de chimie d'application concernée

Encadré 1 - Des technologies en pleine évolution et des métiers transformés.

Des technologies en pleine évolution

- Conduite des procédés (automatisation, ...)
- Utilisation des hautes pressions, alliages nouveaux, ...
- Nouvelles méthodes de screening (chimie combinatoire)
- Procédés (membrane, ...)
- Catalyse

Des métiers transformés

Vente de produits ➔ Fournitures de services

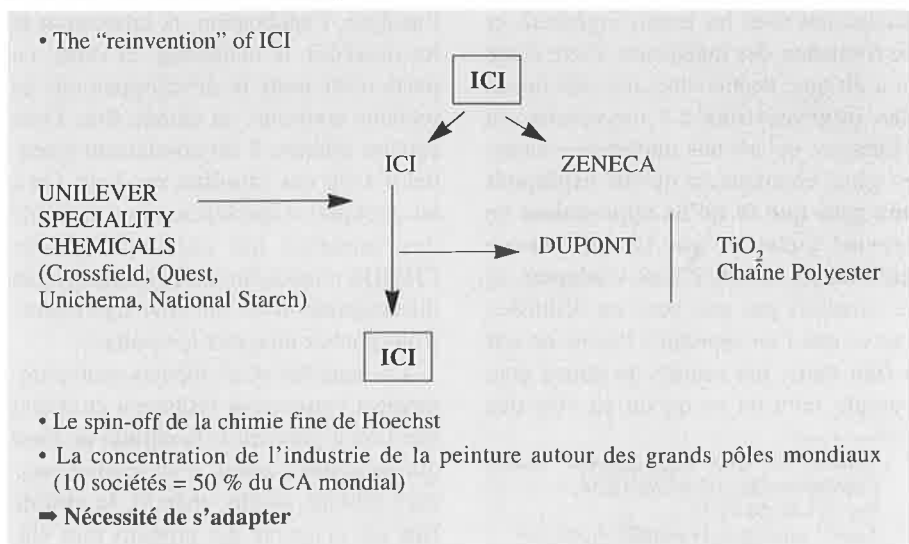
vous vous trouvez, vous aurez des « métiers » qui sont extrêmement variés et la chimie, de ce fait, est probablement l'un des domaines les plus larges où vous pouvez trouver des débouchés qui correspondent à vos goûts. En outre, en dehors de la chimie dite classique, la chimie intervient ailleurs, par exemple dans l'agrochimie, et aussi dans de nombreuses autres activités industrielles puisqu'à peu près 30 % des recrutements des écoles de chimie sont dans des domaines type verre, papier, BTP, électronique, alimentaire, caoutchouc, etc.

Donc, en étant dans une école de chimie, vous avez devant vous un éventail à la fois de métiers et de domaines, et c'est cette richesse de la chimie qui est intéressante quand on veut y faire carrière.

Autre point important, c'est la mondialisation du business. On pourrait en donner de très nombreux exemples, comme l'aspirine, la vanilline, les grands producteurs de peinture. On observe, par exemple, que l'industrie papetière en l'espace d'un an devient

complètement mondiale avec des grands groupes qui se dessinent. Cela signifie que, quand vous rentrez dans la chimie, il faut avoir de **l'adaptabilité aux autres cultures** et il faut **être prêt au management multinational**. Une caractéristique de la chimie, et je ne

Encadré 2 - Des sociétés en mutation,



suis sûrement pas le mieux placé dans cette assemblée pour en parler, c'est **l'évolution des technologies** (encadré 1), non seulement de la conduite de procédés, qui en trente ans a été complètement transformée, mais aussi de toutes les méthodes chimiques, par exemple l'évolution de la catalyse.

Un point qui est important dans l'évolution de la chimie, c'est que des pans entiers de métiers se transforment, de la vente de produits à la fourniture de services. Et je voudrais citer un exemple : la papeterie aux États-Unis qui est d'ailleurs différente de la papeterie en Europe. Les papetiers aux États-Unis ont pratiquement abandonné la chimie dans un grand nombre de domaines et les chimistes pour vendre aujourd'hui à l'industrie du papier américaine doivent devenir des sociétés de service, c'est-à-dire quasiment faire tourner une grande partie de l'usine du papetier en apportant des produits et des solutions aux problèmes des clients.

Un autre point de l'évolution de la chimie est la **mutation des sociétés** (encadré 2) dont nos voisins, à Bâle, donnent une belle illustration. Un autre exemple est celui d'ICI : entre l'ICI d'il y a quelques années et l'ICI d'aujourd'hui, il y a à peu près uniquement le mot ICI en commun. En effet, ICI s'est coupé en deux avec la formation de Zeneca, les sciences de la vie, et ICI qui a gardé la chimie classique. Cette année, il y a eu la transformation profonde d'ICI avec l'achat des spécialités d'Unilever et la vente à DuPont de l'oxyde de titane et de la chaîne poly-

ter. Même chose en ce qui concerne le « spin-off » de la chimie de Hoechst. Je ne parle pas non plus de l'évolution de la chimie de Rhône-Poulenc. Les concentrations d'industries s'accroissent et aujourd'hui, par exemple en peinture, 10 sociétés font 50 % du chiffre d'affaires mondial, ce qui était impensable il y a vingt ans.

Quelles sont les attentes vis-à-vis des ingénieurs chimistes ? c'est **principalement savoir s'adapter et être ouvert**. Et je voudrais, juste à titre d'exemple, vous dire qu'au sein de Rhône-Poulenc, nous avons réfléchi aux référentiels de comportement de nos cadres et vous voyez que, parmi les six premiers (*encadré 3*), il y a : savoir s'adapter à des circonstances changeantes, apprendre vite et être ouvert à des cultures différentes. En parallèle, l'UIC a travaillé et conclut que, dans les qualités requises, elle classe aussi : l'adaptabilité professionnelle et géographique, l'esprit d'innovation et d'entreprise, l'ouverture internationale. Ça veut dire que **l'adaptation est essentielle dans votre carrière**.

Si, comme moi, vingt cinq ans après, vous ouvrez à nouveau vos livres de chimie ou de génie chimique, vous serez probablement surpris de ce que

Encadré 3 - La qualité requise.

Référentiel de comportement RHONE-POULENC	UIC : Qualités requises
1. Savoir s'adapter à des circonstances changeantes	→
2. Apprendre vite	→
3.	→ Adaptabilité professionnelle et géographique
4.	
5.	→ Esprit d'innovation et d'entreprise
6. Être ouverts à des cultures différentes	
...	→ Ouverture internationale

vous y trouverez. Ce qui est essentiel, c'est néanmoins de **partir d'une base solide** et de **pouvoir suivre l'évolution**. En conclusion, je voudrais dire que vous avez la chance, en étant dans une école de chimie, de pouvoir évoluer dans un milieu qui comporte un **éventail de carrières extrêmement large**, qui varie en nature de business, des sociétés de chimie de base, de chimie lourde à l'autre extrême aux sociétés de service où le commerce et la vente ainsi que le réseau sont essentiels. Du point de vue métiers, vous avez un éventail entre la recherche amont théorique et

à l'autre extrême la vente, et donc vous avez beaucoup de chances de trouver ce qui vous convient dans la chimie. Je suis quasi certain que l'évolution de la chimie, que nous avons vécue ces vingt dernières années, va se poursuivre. Vous avez la possibilité de choisir ce que vous voulez faire selon vos goûts et vos aptitudes. Et le conseil que je vous donnerai, c'est : **choisissez le métier où vous vous sentez le plus à l'aise** parce qu'il faut que vous soyez en avance et non en retrait dans l'évolution inéluctable et sans doute accélérée de la chimie.

Le recrutement et le management des jeunes chimistes



François Rocquet* directeur des relations humaines

Je voudrais rappeler que la chimie européenne est la première chimie du monde, c'est une industrie puis-

sante. L'industrie chimique française représente, en 1996, **240 000 salariés, 440 milliards de chiffre d'affaires et un excédent commercial d'environ 40 milliards**, environ 30 %, à peu près, de l'excédent commercial français, juste derrière l'agroalimentaire.

Si je répète ce qui a déjà été souligné ce matin, c'est parce que cette chimie ne s'est pas faite tout seule du jour au lendemain. Vous êtes dans une région où la chimie est particulièrement développée et vous le savez.

* Elf Atochem SA, cours Michelet-La Défense 10, 92091 Paris La Défense Cedex.
Tél. : 01.49.00.70.54. Fax : 01.49.00.80.55.
E-mail : www.elf-atochem.fr

Mon propos va toucher essentiellement le recrutement et le management des ingénieurs. Mais je voudrais dire que, dans l'industrie chimique, il y a d'autres catégories socio-professionnelles qui représentent 80 %-85 % du personnel, que ce soient les ouvriers, les employés, les agents de maîtrise et les techniciens et **pendant des années, l'Éducation nationale ou le monde, je dirais, public, ne nous fournissaient pas les diplômés et la formation initiale dont nous avons besoin.**

Donc, pendant des dizaines d'années, nous avons formé notre personnel en interne, soit avec des écoles d'apprentissage, soit en nous organisant nous-mêmes, pour former notre personnel. Depuis une dizaine d'années, on trouve maintenant des formations initiales tout à fait adaptées à notre profession. Mais, ce sera à vous par la suite, en tant que patron ou manager d'hommes, de suivre votre personnel et de suivre aussi sa formation continue. Alors, je reviens aux ingénieurs et le cas est un peu plus facile puisque, historiquement, on a formé en Europe et on a formé en France des ingénieurs, je pense de bon niveau et l'école de chimie de Mulhouse est là pour le rappeler, on en a longuement parlé ce matin.

Ces écoles d'ingénieur, nous les souhaitons, là je parle au nom de ma société Elf Atochem et en partie de l'industrie chimique, nous les souhaitons de formation généraliste. J'expliquerai pourquoi tout à l'heure. Ça a été dit un peu déjà. Formation de chimie généraliste avec la spécialité de son école ou de son université. C'est bien évident. Vous allez avoir des formations dans une école qui sera plus tournée vers la chimie organique, une autre école plus vers la métallurgie, l'autre vers les procédés, etc. Du reste, ce matin, le film illustre bien la position de l'école de chimie de Mulhouse, qui a suivi finalement l'industrialisation de la région en formant pendant longtemps des ingénieurs chimistes, plus particulièrement spécialisés dans les colorants ou dans le textile.

En ce qui concerne le nombre des ingénieurs chimistes, on a eu un problème en France il y a 5-6 ans, dans les années 92-93, avec, je pense, à tort, une poussée gouvernementale qui disait qu'il faut former plus d'ingénieurs. On

a effectivement augmenté le nombre d'élèves par promotion dans les écoles. Par ailleurs, il arrivait sur le marché du travail, dans les années 92-93, des ingénieurs d'autres formations (filière Descomps par exemple) et ce flux est arrivé au moment de la crise économique très sensible des années 91-94 (guerre du Golfe) quand la chimie a donc moins recruté que les années précédentes. Ce qui fait que l'on s'est retrouvé ainsi, avec à peu près la valeur d'une promotion entière, je dirai sans travail ou qui a eu du mal à trouver du travail. Si je dis cela, c'est pour rappeler aux uns et aux autres qu'il faut être prudent. **Il faut garder la qualité et pas forcément exagérer le nombre d'ingénieurs formés.** Ceci étant, j'ai un conseil à vous donner en tant que DRH d'une société qui s'est beaucoup internationalisée et mondialisée. Si vous ne trouvez pas de travail en France, sachez que votre diplôme est très prisé dans beaucoup de pays, y compris aux États-Unis où les diplômés des écoles d'ingénieur européennes, et françaises en particulier, sont très appréciés puisque vous avez une formation plus généraliste que les américains.

Deuxième partie de mon intervention : une fois que l'on a recruté un ingénieur, que va-t-il va devenir dans la société ? Sans faire un discours sur le management et la gestion des carrières des hommes, je prendrai un point qui nous tient à cœur depuis un certain nombre d'années, parce que notre chimie a été beaucoup restructurée. **Nous tenons beaucoup à la mobilité : la mobilité géographique, et la mobilité fonctionnelle.** Pourquoi la mobilité fonctionnelle : à mon avis, c'est une source de progrès pour trois raisons. Première raison, c'est l'adaptabilité. Bergson a dit l'intelligence, c'est la faculté d'adaptation. C'est clair que, lorsque vous êtes mis devant une situation nouvelle, vous êtes obligés de vous arracher, de vous remettre en cause, et donc de faire un effort, c'est là la première raison du progrès dû à la mobilité fonctionnelle. La deuxième raison, c'est que vous allez apporter à votre nouvelle fonction les connaissances que vous aviez dans votre ancienne fonction, donc vous allez apporter un plus, forcément, à votre nouveau job. Puis, la troi-

sième raison, c'est la nécessité de connaître le métier de l'autre. Vous savez, c'est banal de dire que le taylorisme a disparu, mais, à partir du moment où vous avez des enseignements ou des fonctions qui sont de plus en plus spécifiques et pointues, vous n'arriverez à rien, l'entreprise n'arrivera à rien si vous n'êtes pas capables de travailler en communauté ou en groupe. C'est l'avenir et c'est indispensable, donc cette mobilité fonctionnelle va nous aider à aboutir à ces progrès.

Alors, il se trouve que le chimiste aime les statistiques. Chez Elf Atochem, les anciens de chimie de Mulhouse sont une cinquantaine. J'ai regardé dans quelles fonctions ils étaient : partout, en recherche, en développement, dans le business, en gestion. Bref, partout. C'est bien une illustration de ce qui a été dit tout à l'heure sur la nécessité de la mobilité. Et après, je me suis demandé pourquoi on trouve plus, chez les chimistes que chez d'autres ingénieurs, cette mobilité fonctionnelle. La réponse est que **la chimie a une force, c'est d'être au carrefour des différentes sciences**, de la mathématique, de la physique, de la pharmacie, de la biologie ou de la médecine.

Du reste, le chimiste a trouvé des interférences et il a trouvé des espaces qui montrent bien qu'il est tout à fait capable de s'adapter et de faire vivre plusieurs sciences à la fois, et il a inventé la physico-chimie, l'électrochimie, l'agrochimie, la biochimie, la chimie des procédés, et j'en oublie. Ce qui veut dire qu'il est plus apte que d'autres à avoir cette mobilité fonctionnelle dont je parlais.

Pour terminer après avoir fait un recrutement d'ingénieur de haut niveau (et je crois que nos écoles le permettent), après avoir regardé juste un critère (la mobilité fonctionnelle) dans la gestion de nos ingénieurs, j'aimerais insister sur une troisième notion qui est la **notion d'innovation** parce que notre chimie européenne, si on veut qu'elle reste forte, si on veut qu'elle reste parmi les leaders, on ne peut pas rester les deux pieds dans le même sabot, il faut regarder ce qui se passe en Asie, dans le Sud-Est asiatique. Parce que le marché est aussi là-bas. Donc, il faut que **l'on reste avec notre matière**

grise, qu'on innove le plus possible et le Français n'est pas bien formé pour le faire. Pourquoi? On est dans un système français et le système éducatif en est une caricature où on veut toujours arriver le premier. Quand on est gamin et que l'on rentre chez soi le soir, quand on est le deuxième, les parents disent

toujours « Pourquoi tu n'étais pas le premier ». Et après, quand on rentre dans l'entreprise, la première chose que l'on vous apprend, c'est de travailler en groupe et du reste, dans l'entreprise, ce n'est pas le premier de l'Éducation nationale qui va se retrouver le premier de l'entreprise. Et je ne crois pas que

l'on puisse maintenant innover seul. Et donc, on a la nécessité de travailler en groupe. Et tous les systèmes sont mis en place pour nous obliger à travailler de cette façon là comme l'organisation par projet. Je crois qu'on assurera notre avenir si nous faisons des efforts pour l'innovation.

Foresee Concept and Young Chemists Industrial Training

The « 4C » skill balance and the « intrapreneur »



Serge Rebouillat* technology leader

Can we foresee the profile of the next generation of scientists and engineers? The people behind innovation are essential to establish the foundations of the future successful businesses. In the chemical industry, the chemist, the physicist, the material scientist, the engineers are playing an important role in the creative process which is required to follow the pace of change.

New organizational concepts [1, 2] have been proposed in order to schematize the industry adaptation to this « new » global environment. We found that most of them require from the people a balance of skills which we propose to abbreviate with the acronym 4C, where the 4C represent: **Connaissance, Creativity, Competence, Communication.**

What sort of people in what type of organization can make the key contributions leading to the technological innovation? In larger organizations, the intrapreneur is obviously necessary and is

defined in such a working environment as a **team rather than an individual.** The intrapreneurial team has to include an **idea « generator »**, sometimes ironically described as the « savant fou », whose

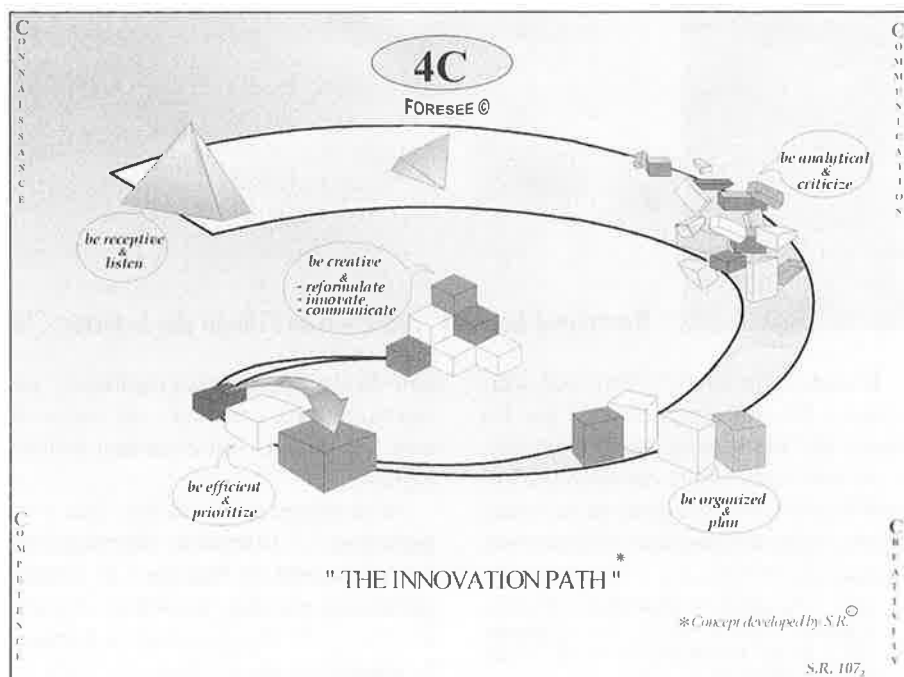


Figure 1.

* Du Pont International, Strategic Research, 2, chemin du Pavillon, PO Box 50, CH-Le Grand Saconnex, 1218 Genève, Suisse. Tél. : +41 (22) 717 5889. Fax : +41 (22) 717 6868. E-mail : serge.rebouillat@che.dupont.com
The ideas expressed in this article are the author's ones and not those of Du Pont International SA.

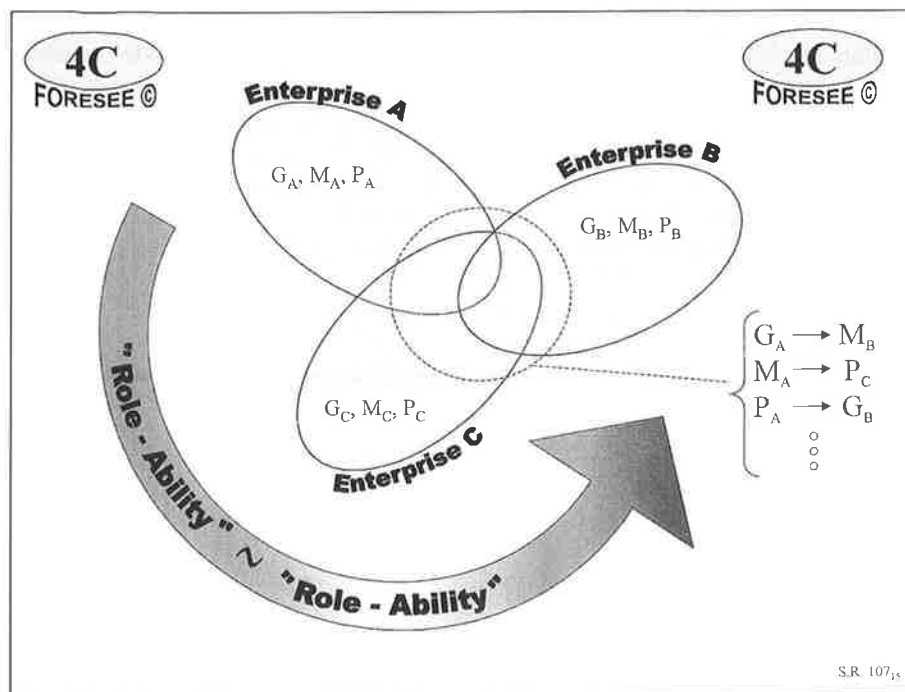


Figure 2.

imagination is founded on credibility, a « **mentor** », the professor, who has to advise, to encourage, to share knowledge and a « **promoter** » also called the champion, who has to reduce to practice, to persuade, to get the funds, to reduce to business success.

The 4C balance not only outlines the skills and the relationship patterns within the intrapreneurial team but also encompasses « the multi-entry innovation path » as shown on figure 1.

How to « organize » the innovation process ? **The bubble concept** is one

way of stimulating innovation. It is possible to combine enterprises or projects A, B, C in a way that the mentors, the promoters, the generators of the enterprise A have a chance to play another role in B or in C as shown on figure 2. The intersection of these bubbles is extremely profitable and implies **versatility, flexibility**. Finally, instead of drawing career path on a straight format, the role and ability rotation, « rolability » can be used [1] efficiently to maintain the motivation, to enhance the self-development opportunities within the people in charge of bringing innovation into the market place.

In summary, I encourage the students to think about the 4C and the intrapreneur concept keeping in mind that they will have to manage their career as their own enterprise with a proper focus on their role and their ability balance.

References

- [1] Ryokichi Tarao, *Chemtech*, August 1997,
[2] Shira P. White, *Chemtech*, August 1997.

Les écoles de chimie et l'attente de l'industrie



Bertrand Louvet* président de l'Union des Industrie Chimiques

L'industrie est le principal employeur des ingénieurs formés par les écoles de chimie et de génie chimique. L'industrie chimique est aujourd'hui confrontée à des changements sans précédent, dans ses structures d'entreprise,

son déploiement géographique, ses organisations internes, ses rapports avec ses clients, son évolution technologique.

Nous faisons, aujourd'hui, face à un **paradoxe** : **l'industrie chimique est très puissante en Europe** : le premier producteur mondial, le premier exportateur mondial ; très puissante **en France** : le quatrième producteur mondial, se développant de façon pratiquement

continue **et, pourtant, il y a un problème d'emploi** pour les élèves des écoles de chimie dans le pays, alors que le marché potentiel est prospère et important.

Ainsi que le montre l'*encadré 1*, les écoles de la Fédération Gay-Lussac forment à peu près **1 200 ingénieurs par an, l'université y rajoute 700 à 800 docteurs, quelque 250 DESS, pour une demande qui est un peu supérieure à 1 000 par an**. Quelle est

* UIC, 14, rue de la République, Puteaux Cedex, 92909 Paris La Défense.
Tél. : 01.47.68.04.97/01.46.53.11.39.
Fax : 01.47.68.06.41.
E-mail :

Encadré 1 - Les emplois de la chimie.

a) **Offre/demande**

Offre 96 : 1 225 ingénieurs Fédération Gay Lussac
+ 250 DESS + 800 docteurs

Demande : Environ 1 000/an dont :
300/400 industrie chimique
100/200 services et enseignements

Évolution : En 10 ans, passage de 700 à plus de 1 200 ingénieurs diplômés.

b) **Croissance des segments**

80/92 : Chimie de base = + 116 %
Spécialités = + 153 %
Pharmacie = + 260 %

c) **PME**

Près de 50 % des recrutements.

d) **Part de marché**

- Augmentation du nombre de cadres (11 % à 18 % de 85 à 95)
- mais baisse de la part de marché des ingénieurs chimistes à l'embauche (de 40 % à 25/30 %)
- Les ingénieurs chimistes ne représentent que 16 % des cadres de la chimie.

la leçon que nous pouvons tirer de cet écart entre l'offre et la demande ? Il semble que **les profils ne soient pas toujours bien adaptés à la demande**, et ceci parce que **la demande aujourd'hui est en train d'évoluer**.

La chimie est de plus en plus répandue dans toutes les industries et, donc, on ne peut plus faire coïncider demande en ingénieurs chimistes et demande de l'industrie chimique. Dans le recrutement, les PME jouent un rôle de plus en plus important. Dans l'industrie chimique elle-même, il y a une différence assez contrastée entre les différents segments de la chimie de base, de la chimie de spécialités et des sciences de la vie. De plus, **la part de marché des ingénieurs chimistes dans les sociétés chimiques** a plutôt tendance à baisser (encadré 2) : elle représentait de 30 à 40 % des recrutements il y a une dizaine d'années ; **aujourd'hui, c'est plutôt de l'ordre de 25 %**.

Si les profils étaient peut-être mieux adaptés, il y aurait un potentiel important puisque, dans l'industrie chimique, il n'y a **qu'un cadre sur six qui soit chimiste**. Devant cette constatation, il faut s'interroger sur l'évolution de l'industrie chimique et la façon dont les écoles et l'ensemble des établissements d'enseignement répondent à cette évolution : l'industrie chimique est en pleine mutation dans ses structures et son fonctionnement.

L'attente de l'industrie en matière de recrutement de son encadrement technique s'en trouve nécessairement affectée : une **réelle interdisciplinarité**, une **culture internationale**, une **capacité personnelle d'initiative et d'innovation**, la **connaissance de nouveaux métiers** au contact des clients, pour ceux qui s'engagent dans cette voie, sont maintenant des éléments décisifs.

Il y a une nouvelle dynamique qui se développe de façon interne dans l'industrie chimique, qui correspond au développement de l'innovation qui devient de plus en plus interdisciplinaire. Dans toutes les entreprises, aujourd'hui, se développent des partenariats de plus en plus étroits avec les clients.

Encadré 2 - Les écoles de chimie ont besoin d'élargir leurs débouchés.

- ➔ L'offre est quantitativement surabondante depuis plusieurs années...
- ➔ Mais les **profils** ne sont pas toujours adaptés :
 - Croissance différenciée des segments de l'industrie chimique (sciences de la vie > spécialités > chimie de base)
 - Importance des PME dans la chimie
 - Poids des industries non chimiques
- ➔ Et la « **part de marché** » des ingénieurs chimistes débutants est en baisse dans l'industrie chimique.

Cette situation rend impérative une meilleure prise en compte par l'ensemble du système éducatif des nouvelles attentes de l'industrie chimique.

L'**industrie chimique mondiale** est, en effet, en pleine mutation :

- dans sa dynamique interne,
- dans ses structures industrielles.

Il y a actuellement un grand programme de recherche qui est développé entre plusieurs entreprises chimiques, le ministère de la Recherche et un certain nombre d'entreprises non chimiques mais ayant des besoins en produits chimiques, qui s'appelle le programme REACTIF : **recherches en entreprises sur les applications de la chimie aux technologies industrielles du futur**. L'accélération des progrès de la productivité, une concurrence mondiale de plus en plus vive caractérisent l'évolution.

L'on se trouve donc dans un contexte d'industrie chimique dont la dynamique est en train de changer fortement et il faut que les écoles répondent à cette évolution, voire même les anticipent. Une recomposition structurelle massive se produit avec **trois grandes caractéristiques** :

- un **recentrage par métier**, un ou deux métiers,

- la **course à la masse critique** avec toutes les fusions que l'on vit actuellement entre les grandes sociétés,

- la **globalisation géographique** (par exemple BASF en Chine, Dow en Allemagne de l'Est).

Cela a des conséquences tout à fait nouvelles sur les **facultés d'adaptation** qui seront demandées à l'encadrement parce que tout cela entraîne des changements de management, des changements d'actionnaires, des changements de cultures.

Face à ces changements internes et externes, l'industrie va exprimer des attentes nouvelles vis-à-vis de son encadrement, des **attentes nouvelles dans le domaine technique** et des **attentes nouvelles dans le domaine des quali-**

Encadré 3 - Les nouvelles attentes de l'industrie vis-à-vis de son encadrement, incorporent ces changements :

- **Compétences techniques :**
 - Nouveaux métiers
 - Nouveaux modes d'exercice des métiers
- et de plus en plus des **qualités humaines :**
 - Intégration aux équipes
 - Faculté d'adaptation au changement.

L'Union des Industries Chimiques s'est attachée à réaliser une synthèse de ces attentes début 1997 pour orienter les changements nécessaires dans les écoles françaises.

tés humaines (encadré 3), qui vont prendre un poids dominant. L'apparition de nouveaux métiers avec les **métiers proches du client**, les métiers de procédés, les métiers de production qui vont changer, entraînent de nouveaux modes d'exercice de ces métiers. **L'intégration de la composante économique à tous les niveaux de décision et l'importance du facteur temps** correspondent à deux dimensions nouvelles pour les métiers d'ingénieurs : il faudra donc que l'ingénieur, qui arrive dans l'entreprise, soit immédiatement opérationnel et le temps va devenir une contribution majeure dans la gestion de l'ensemble des projets.

Les **qualités humaines** telles que la capacité à s'intégrer à des équipes et la faculté d'adaptation aux changements sont une dimension nouvelle du métier d'ingénieur.

L'Union des Industries Chimiques a analysé, début 1997, l'évolution des éléments clés pour répondre à cette

nouvelle demande de l'industrie : l'approfondissement et la bonne connaissance de certaines disciplines, la **capacité à travailler de façon multidisciplinaire**, le développement de la formation dans les métiers proches du client, une nouvelle vue sur les métiers de production, le rapprochement de certaines disciplines comme précisé dans l'encadré 4. Dans le domaine des qualités humaines, il faut mentionner que la **culture internationale** est fondamentale, puis la **capacité d'initiative** et

Encadré 4 - Les propositions de l'industrie aux écoles comportent des *objectifs* dans les deux domaines clés.

<u>Compétences techniques</u>	<u>Qualités humaines</u>
Expérimentation/Observation	Culture internationale
Approfondissement	Capacité d'initiative
Multidisciplinarité	Esprit d'innovation
Métiers proches du client	Équipes de projet
Métiers de production	Faculté d'adaptation
Génie chimique/chimie	
Chimie/biologie	

enfin l'esprit d'innovation, qui n'est pas suffisant dans la chimie française.

Il en découle, après avoir défini ces objectifs, un certain nombre de recommandations aux écoles s'intitulant : « Pour une nouvelle politique de l'enseignement dans les écoles de chimie et de génie chimique ». La première est d'essayer de se distinguer en ayant une formation dominante avec une harmonisation entre les différentes écoles de chimie.

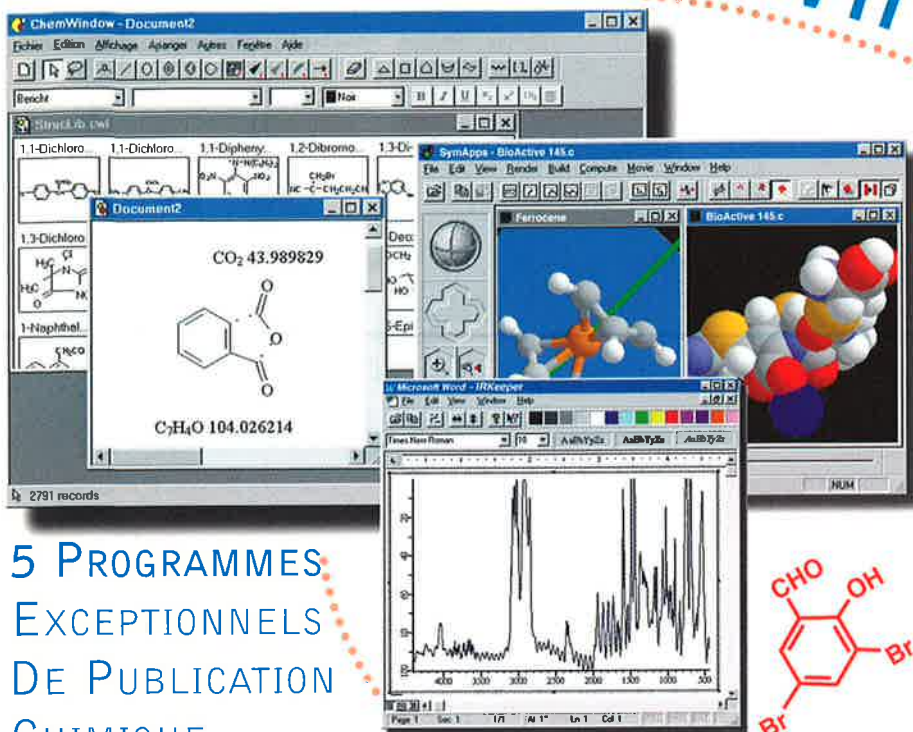
Enfin, nous pensons que **l'image des écoles de chimie de la Fédération Gay-Lussac a besoin d'être renforcée au niveau des candidats et des élèves de fin de secondaire.**

Ces propositions consolident les objectifs retenus par l'industrie et comportent des recommandations permettant à la fois de faciliter l'atteinte de ces objectifs et d'assurer la compétitivité des écoles de chimie françaises dans l'offre de formation d'ingénieurs en Europe, avec, pour conséquence, un élargissement de leurs débouchés.



J.-B. Donnet, ancien président de la SFC, et J.-P. Fleury, directeur honoraire de l'ENSCMu.

ChemWindow Suite 5



5 PROGRAMMES
EXCEPTIONNELS
DE PUBLICATION
CHIMIQUE

POUR LA PRESENTATION DE TOUTES VOS DONNEES CHIMIQUES

- CHEMWINDOW 5
- SYMAPPS™ 5
- IRKEEPER™
- CHROMKEEPER™
- MODULE DE BASES DE DONNEES DE STRUCTURES CHIMIQUES

ChemWindow 5

PROGRAMME
DE DESSIN DE
STRUCTURES
CHIMIQUES EN 2
DIMENSIONS

FACILE A UTILISER :

ChemWindow 5 se présente comme une véritable application Microsoft®. Tous les outils de dessin sont placés sur des barres d'outils que vous pouvez afficher ou cacher à votre convenance et que vous pouvez positionner n'importe où sur l'écran. Vous pouvez sélectionner un outil sur la barre d'outils. Pour gagner du temps, il peut être plus pratique de cliquer sur le bouton droit de la souris dans la zone de dessin pour obtenir l'outil souhaité.

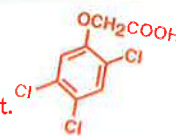
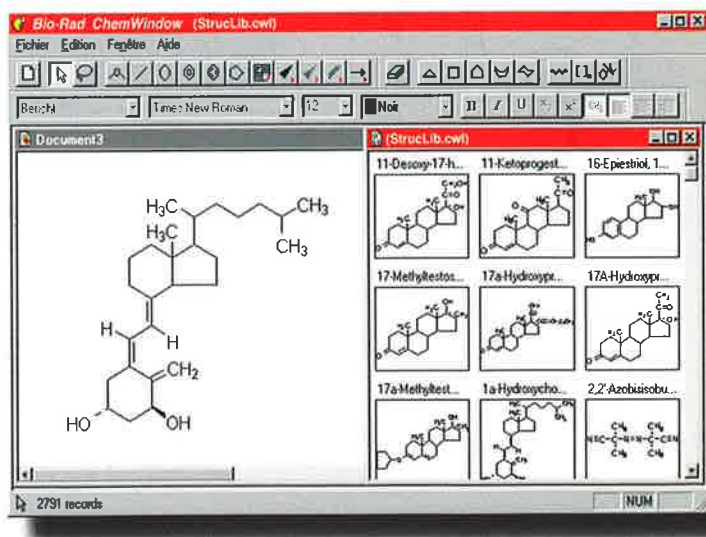
En règle générale, il suffit de deux à trois minutes pour dessiner une structure, contrôler son exactitude et l'intégrer dans un rapport. Il est également possible de sélectionner des groupes courants en appuyant sur des touches programmables d'accès direct.

De plus, vous pouvez dessiner ou éditer des structures à partir de votre logiciel de traitement de texte ou de tout autre logiciel compatible OLE v.2. La compatibilité OLE permet de gagner beaucoup de temps par rapport aux méthodes traditionnelles de couper-coller. Pour cela, il suffit d'utiliser la commande « Insérer objet » de votre traitement de texte ou de cliquer deux fois sur une structure ChemWindow préalablement collée dans votre document. Tous les outils ChemWindow s'affichent automatiquement pour vous permettre de dessiner ou d'éditer, sans quitter le document.

Avec des caractéristiques évoluées comme OLE v.2, des touches de raccourci, des caractéristiques chimiques programmables par l'utilisateur et la reconnaissance chimique, ChemWindow Suite 5 reste un programme d'une grande facilité d'utilisation, conçu pour vous permettre de gagner beaucoup de temps.

Avec ChemWindow® Suite 5, les utilisateurs de Windows®95 et de Windows NT disposent du logiciel de publication chimique le plus complet.

Il vous permet de réaliser des présentations exceptionnelles de tous les aspects de la recherche chimique : réactions chimiques, structures chimiques en 2 ou 3 dimensions, configurations d'expériences de laboratoire, diagrammes de génie chimique, chromatogrammes et spectres IR/UV.

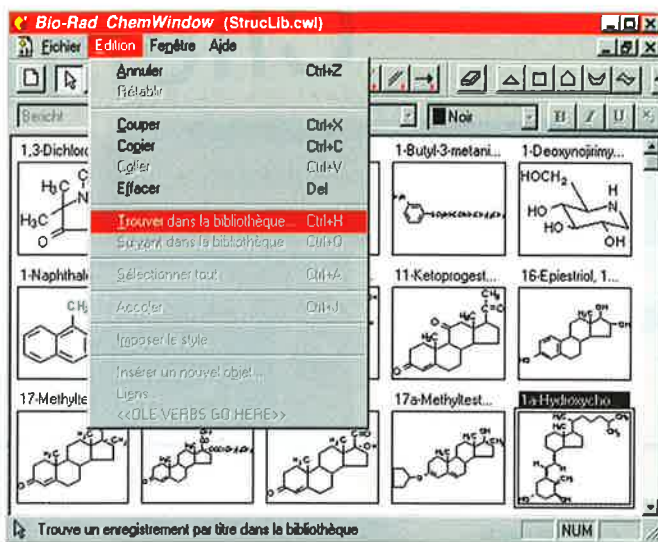


ChemWindow 5

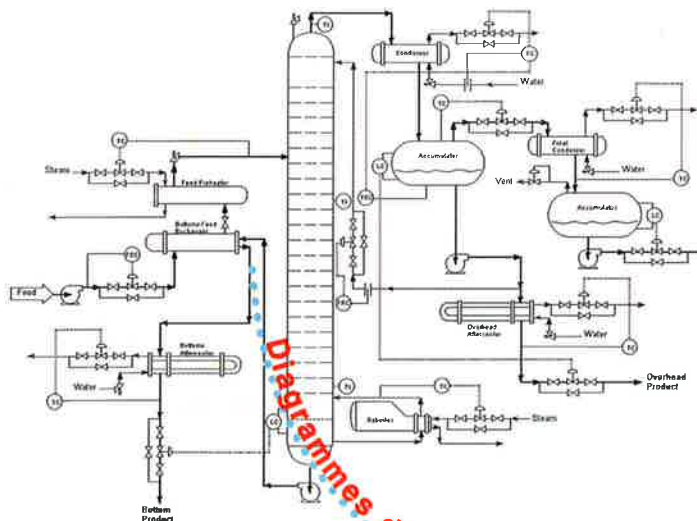
DES MILLIERS
DE STRUCTURES
ORGANIQUES ET
PHARMACOLOGIQUES A
VOTRE DISPOSITION

ChemWindow 5 dispose d'une collection de plus de 4500 structures organiques et pharmacologiques mémorisées dans deux bibliothèques sous leur appellation courante et sous leur nom commercial. Cette collection peut vous aider à créer vos propres structures.

La recherche de structures est très facile : vous pouvez chercher un nom ou une chaîne de caractères. Lorsque vous trouvez la structure souhaitée, cliquez et déplacez-la sur une fenêtre de document ChemWindow. Toutes les structures peuvent être entièrement modifiées, la bibliothèque peut être élargie et vous pouvez également créer votre propre bibliothèque personnelle !



PRESENTATION DE VOS MONTAGES
EXPERIMENTAUX ET DE VOS DIAGRAMMES
DE PROCÉDES INDUSTRIELS.

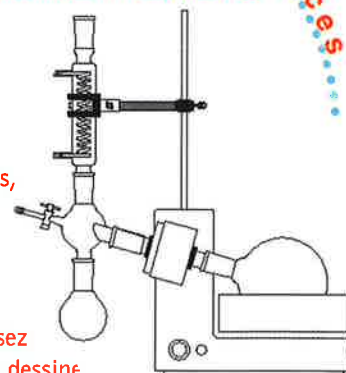


Diagrammes de déroulement d'opérations.

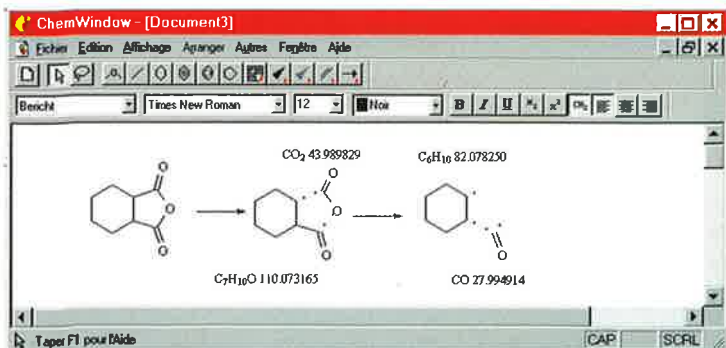
Configurations d'expériences.

Vous savez qu'il est très difficile de décrire une expérience de laboratoire sans utiliser d'illustration. La collection de pièces de laboratoire contient plus de 130 illustrations vous permettant de communiquer et de documenter vos expériences. Toutes les pièces sont dessinées à l'échelle et se connectent facilement pour une construction cohérente.

La collection de génie chimique comporte plus de 250 symboles de procédés de flux d'opérations : fours, filtres, compresseurs et refroidisseurs, échangeurs et évaporateurs, silos et séparateurs, réservoirs et tours, ainsi que des récipients et des valves. Vous disposez ainsi de tout ce qu'il vous faut pour dessiner des diagrammes de procédés de qualité supérieure.



OUTIL DE FRAGMENTATION MS :
UN OUTIL INTELLIGENT POUR LA SPECTROSCOPIE DE MASSE

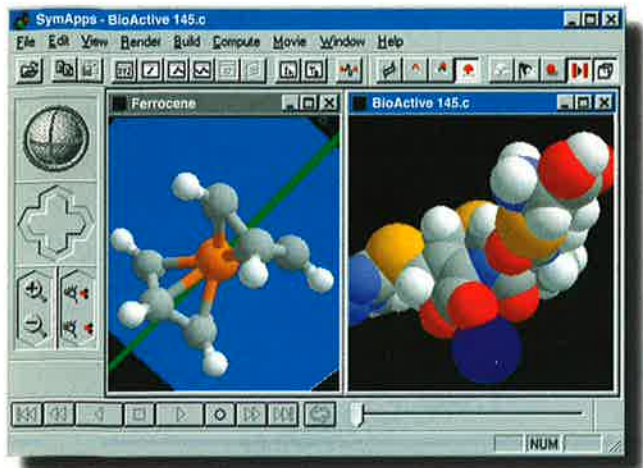


Outil de fragmentation MS.

Le moyen le plus rapide de déterminer si votre structure correspond aux données de spectre de masse, consiste à utiliser l'outil de fragmentation MS de ChemWindow 5. Il s'agit d'un outil dynamique permettant de déterminer facilement la décomposition d'une structure. Il permet à l'utilisateur d'examiner plusieurs modes de fragmentation différents.

L'outil de fragmentation MS dessine une ligne de fragmentation pouvant être déplacée dans la structure proposée. Il affiche la formule et la masse des fragments de chaque côté de la ligne. Il vous permet également de fragmenter la structure.

SymApps 5



PUBLICATION,
PRESENTATION ET MODELISATION DE
QUALITE SUPERIEURE EN TROIS DIMENSIONS

SymApps est un programme professionnel d'interprétation moléculaire en trois dimensions pour la visualisation et la publication de données sur ordinateur. Un module de minimisation de champ de force MM2 modifié convertit les structures en deux dimensions en modèles en trois dimensions.

SymApps produit des graphiques de grande qualité permettant de travailler sur les vues en perspective, sur les couleurs, sur le lissage et sur les réglages de luminosité. Conçu comme une application de serveur OLE, symapps vous permet d'intégrer des structures dans des programmes compatibles OLE comme Microsoft Word, ainsi que de manipuler des molécules dans l'ensemble du document.

FONCTIONNEMENT SYMETRIQUE

SymApps est en mesure de calculer des groupes de symétrie ponctuelle et d'afficher les éléments symétriques à l'écran. Les groupes de points peuvent être calculés sur une plage de tolérance, ce qui permet d'identifier rapidement les écarts de coordonnées moléculaires. SymApps calcule également des tables de caractères pour les groupes de symétrie ponctuelle et il réalise des opérations de symétrie et des rotations de base en trois dimensions.

COMPATIBILITE

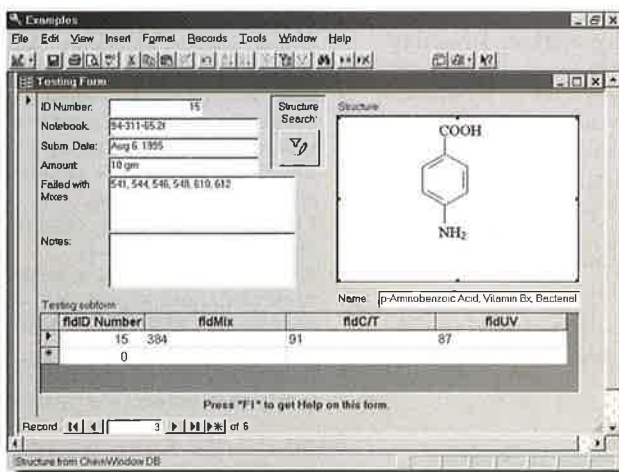
SymApps permet de convertir les structures en deux dimensions de Chemwindow, de Chemdraw et de ISIS/Draw. Il permet d'ouvrir les fichiers MDL molfiles, Gaussian Z-matrix, les fichiers Mopac, Pdb, XYZ et SymApps. Il permet d'exporter les fichiers en format XYZ et Pdb. Il permet également de sauvegarder les animations en format AVI.

Module de base de données chimiques

BASE DE DONNEES DE STRUCTURE CHIMIQUE POUR MICROSOFT ACCESS

Le module de base de données chimiques sert à configurer une base de données chimiques dans Microsoft Access. Vous disposez de deux exemples de fichiers Access que vous pouvez adapter pour configurer votre propre base de données. Vous pouvez sauvegarder des champs de structures chimiques entièrement intégrés dans Access. Vous pouvez également utiliser des formulaires et des tables déjà conçus pour saisir vos données chimiques de produit et pour réaliser des recherches de sous-structures.

Pour éditer une structure, cliquer deux fois sur le champ de la structure dans Access. Ce champ est programmé pour automatiquement ouvrir ChemWindow. En utilisant ChemWindow, vous pouvez éditer la structure sans quitter la base de données. Les champs de masse, de formule, etc. sont actualisés ou saisis automatiquement. Vous pouvez également importer des fichiers SD files dans une base de données Access en utilisant l'assistant d'importation de fichiers SD.

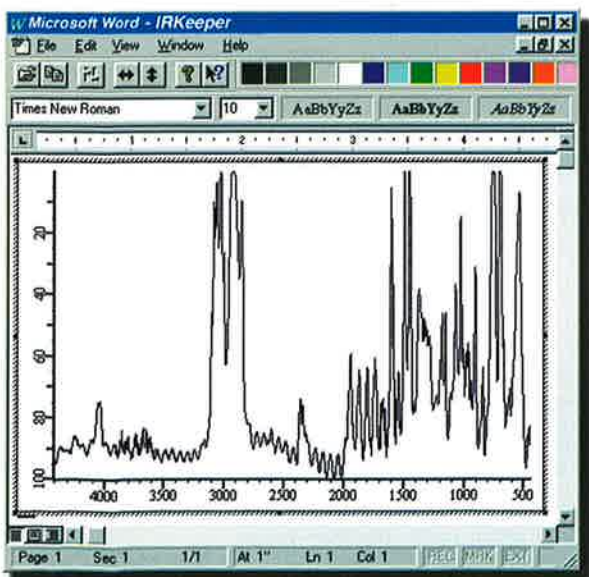


PUBLICATION DE SPECTRES ET DE CHROMATOGRAMMES

IRKeeper et ChromKeeper sont conçus pour vous permettre d'éviter d'éventuelles difficultés de publication de spectres IR (infrarouges) et de chromatogrammes. En utilisant un format de données standard, il est désormais possible d'intégrer des spectres et des chromatogrammes dans des rapports et dans des documents, sans aucune perte d'information.

IRKeeper & ChromKeeper

IRKeeper et ChromKeeper peuvent être utilisés pour modifier l'aspect des spectres et des chromatogrammes, en procédant à des agrandissements ou à des réductions, en changeant de couleurs, etc. IRKeeper est conçu pour publier des spectres dans le format de fichier standard JCAMP (*.dx, *.jdx). ChromKeeper utilise le format de fichier standard ANDI (*.cdf).

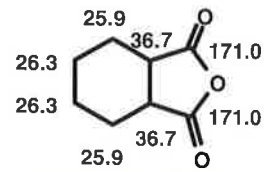


Disponible en Supplément pour ChemWindow Suite 5

Module C-13

UN OUTIL D'ANALYSE RAPIDE DE RESONANCE MAGNETIQUE NUCLEAIRE EN C-13

Le module du C-13 vous permet de gagner du temps en cherchant les fragments proposés dans les tableaux de corrélation. Il sélectionne et applique automatiquement des règles d'additivité empiriques pour prédire les changements chimiques sur les structures dessinées dans ChemWindow. Les résultats sont affichés directement sur la structure.



Caractéristiques principales de ChemWindow Suite 5

Démonstration

disponible Téléchargement sur

le site

www.sadtler.com

appelez pour obtenir une

copie du CD-ROM de

démonstration.

Phone: 04 92 53 79 83

CHEMWINDOW 5

- BARRES D'OUTILS PERSONNALISABLES AVEC DES ICÔNES D'OUTILS POUR DESSINER FACILEMENT DES STRUCTURES, AVEC NOTAMMENT DES LIAISONS, DES CYCLES, DES FLÈCHES, DES CHARGES, DES COURBES ET DES MODÈLES.
- CARACTÉRISTIQUES DE RECONNAISSANCE CHIMIQUE (TOUCHES DE RACOURCI, CONTRÔLEUR DE SYNTAXE CHIMIQUE, CALCULATEUR DE MASSE ET DE FORMULE, DÉVELOPPEMENT DE STRUCTURES, ETC.)
- BIBLIOTHÈQUES DE 4500 STRUCTURES ORGANIQUES ET PHARMACOLOGIQUES MODIFIABLES, 130 DESSINS DE PIÈCES DE LABORATOIRE ET 250 SYMBOLES DE GÉNIE CHIMIQUE.
- ÉDITION POSSIBLE À L'INTÉRIEUR D'APPLICATIONS COMME LES LOGICIELS DE TRAITEMENT DE TEXTE OU DE PRÉSENTATION.
- L'OUTIL DE FRAGMENTATION MS POUR AFFICHER LA FORMULE ET LA MASSE DE CHAQUE FRAGMENT ET POUR PERMETTRE LA FRAGMENTATION MULTIPLE EN UNE SEULE ÉTAPE.
- ALIGNEMENT, ESPACEMENT ET CENTRAGE DES COMMANDES GRAPHIQUES, ACTIVATION DES LÉGENDES, UTILISATION DE STYLES PRÉDÉFINIS POUR LES LÉGENDES ET POUR LES STRUCTURES, PRISE EN CHARGE DES COULEURS POUR LES DESSINS ET L'ARRIÈRE-PLAN.
- OUTIL STYLE POUR DESSIN EN MAIN LIBRE.
- PRISE EN CHARGE DES FICHIERS CHEMDRAW (2.X ET 3.X) ET MDL.

SYMAPPs 5

- DESSINS RÉALISTES ET DE QUALITÉ SUPÉRIEURE EN 3 DIMENSIONS AVEC OPTIONS D'AFFICHAGE EN MODE SQUELETTIQUE, BÂTONS, SPHÈRES ET BÂTONS, CHAMP DE FORCE; LUMINOSITÉ AJUSTABLE AVEC VUES NORMALES OU OMBRÉES; OPTIONS DE LISSAGE ET PERSPECTIVE.
- AFFICHAGE EN COULEUR AJUSTABLE POUR LES ATOMES, LES LIAISONS, LES AXES, LES PLANS ET L'ARRIÈRE-PLAN.
- CARACTÉRISTIQUE DE MINIMISATION DE CHAMP DE FORCE MM2 MODIFIÉ POUR CONVERTIR LES STRUCTURES EN 2 DIMENSIONS EN MODÈLES EN 3 DIMENSIONS.
- ROTATIONS INTERACTIVES EN TEMPS RÉEL ET EN 3 DIMENSIONS DE MOLÉCULES DE TOUTE TAILLE; ANIMATION DES OPÉRATIONS DE SYMÉTRIE.
- LISTE DES COORDONNÉES, DES LONGUEURS DE LIAISONS, DES ANGLES DE LIAISONS, DES ANGLES DIÈDRES ET DES DISTANCES.
- CALCUL DES GROUPES DE SYMÉTRIE PONCTUELLE AVEC TOLÉRANCE AJUSTABLE, TABLES DE CARACTÈRES ET RÉDUCTION DES REPRÉSENTATIONS RÉGLABLES; AFFICHAGE DES ÉLÉMENTS SYMÉTRIQUES: AXES DE ROTATION, PLANS MIROIRS ET CENTRE D'INVERSION; ROTATIONS EN TROIS DIMENSIONS DE MOLÉCULES DE TOUTE TAILLE; ANIMATION DES OPÉRATIONS DE SYMÉTRIE.
- CONVERSION DES STRUCTURES CHEMWINDOW, CHEMDRAW ET ISIS/DRAW; OUVERTURE DES FICHIERS MDL MOLFILES, GAUSSIAN Z-MATRIX, DES FICHIERS MOPAC, PDB, XYZ ET SYMAPPs.

MODULE DE BASE DE DONNÉES DE STRUCTURES CHIMIQUES

- LIVRÉ AVEC FICHIERS DE BASE DE DONNÉES DE STRUCTURES PROGRAMMÉ POUR MICROSOFT ACCESS; IMPORTATION DES FICHIERS SD DANS UN FICHIER DE BASE DE DONNÉES ACCESS.
- PRISE EN CHARGE DE OLE v.2, OLE AUTOMATION, IRKEEPER ET CHROMKEEPER ODBC, RECHERCHE DE STRUCTURE ET DE SOUS-STRUCTURE ET RECHERCHE DE TEXTE.

IRKEEPER & CHROMKEEPER

- IRKEEPER EST CONÇU POUR LA PUBLICATION EN FORMAT JCAMP (.DX ET .JDX); CHROMKEEPER EST CONÇU POUR LA PUBLICATION EN FORMAT STANDARD ANDI (.CDF).
- INTÉGRATION DE SPECTRES ET DE CHROMATOGRAMMES SOUS FORME D'OBJETS OLE DANS TOUTE APPLICATION COMPATIBLE OLE.

Configuration Requise

- WINDOWS 95 ou WINDOWS NT 4 ou version suivante
- Processeur 486/66 (PENTIUM de préférence)
- RAM : 16 Mo.
- Espace libre sur disque dur : 12 Mo.
- MICROSOFT ACCESS 7 pour utiliser la base de données de structures

ChemWindow et ChemIntosh sont des marques déposées de Bio-Rad Laboratories. SymApps, IRKeeper et ChromKeeper sont des marques de Bio-Rad Laboratories. Windows et NT sont des marques déposées de Microsoft Corporation. Tous droits réservés.

BIO-RAD

Bio-Rad
Laboratories

Sadtler Division

3316 Spring Garden Street
Philadelphia, PA 19104
Telephone: (215) 382-7800
Fax: (215) 662-0585
Toll Free: 1(888) 5-BIORAD
Internet: www.bio-rad.com

95822 French

U.S. Sales Bio-Rad Laboratories, Sadtler Division 1600 Ute Avenue, Grand Junction, Colorado 81501-4614 • Phone: 1 (888) 5-BIORAD

• Fax: 970-242-6469 • E-mail: sadtler_usa_sales@bio-rad.com

Europe Bio-Rad Laboratories Ltd., Sadtler Division, Maylands Avenue, Hemel Hempstead, Hertfordshire HP2 7TD, England

• Phone: +44 (0) 1442 236326 • Fax: +44 (0) 1442 232356 • E-mail: sadtler.europe@bio-rad.com

Japan Nippon Bio-Rad Laboratories K.K., 7-18 Higashi-Nippori, 5-chome, Arakawa-ku, Tokyo 116, Japan • Phone: +81 03 (5811) 6287

• Fax: +81 03(5811) 6273 • E-mail: sadtler_nbr@jp.bio-rad.com

Pacific Rim Bio-Rad Pacific Ltd., Unit 1111, 11/F, New Kowloon Plaza, 38 Tai Kok Tsui Road, Tai Kok Tsui, Kowloon, Hong Kong

• Phone: +852 2789 3300 • Fax: +852 2789 1257 • E-mail: sadtler_pacific_sales@bio-rad.com

Australia Bio-Rad Australia Pty. Ltd., Unit 1, Block Y, Regents Park Industrial Estate, P.O. Box 210, 391 Park Road Regents Park,

N.S.W. 2143, Australia • Phone: +61 (0)2 9914 2800 • Fax: +61 (0)2 9914 2889 • Freecall (Australia only) 1 800 224 354

• E-mail: sadtler_australia@bio-rad.com

La chimie et la communication



P. Oliva* directeur de la communication du groupe Michelin

En brève introduction, je suis un ingénieur chimiste de PC Paris (ESPCI). J'ai continué par une thèse en électrochimie. Je suis ensuite entré dans le groupe CGE où je suis resté 3 ans en recherche en électrochimie. Puis, j'ai rejoint le groupe Michelin en 1982. Là, j'ai passé 12 années en recherche, et 2 ans au service du personnel, avant d'être nommé directeur de la communication. C'est à ce titre que je m'adresse à vous ce soir.

M. Donnet m'avait fait la demande suivante : pourriez-vous passer un message aux jeunes chimistes sur l'importance de la communication dans leur parcours professionnel ? Je vais essayer de répondre très directement.

Je suis maintenant, par mon métier, très influencé par les publicitaires qui n'ont, en général, que 15-30 secondes pour passer leurs messages. Alors ils n'en passent qu'un, c'est ce qu'ils appellent le « unique selling proposition ». Mon message sera celui-ci : « Vous êtes des ingénieurs chimistes, **vous allez donc être payés pour innover, et pour innover, il va falloir que vous passiez plus de 50 % de votre temps à communiquer, en interne et en externe** ».

Il y a, à mon avis, un **tiércé gagnant** dans le développement des grandes entreprises aujourd'hui : ce tiércé, c'est **l'innovation, la capacité de communication, et la volonté de mondialisation**. Et je vais essayer de mettre cela en perspective. Souvent, de jeunes ingénieurs me demandent : « Est-ce que je vais savoir avoir des idées nouvelles ? ». Et je leur dis en général, ce

n'est absolument pas le problème. Vous aurez tous des idées nouvelles. Ce qui est très difficile, en revanche, c'est de faire en sorte que, dans la multitude des idées nouvelles dont une entreprise peut profiter, **vous soyez à l'origine** des quelques-unes qui vont effectivement donner naissance à des phénomènes importants. C'est cela **l'enjeu**. Parce que, en définitive, dans une entreprise, il y a énormément de matière grise, donc, énormément d'idées possibles. Mais qu'est ce qui amène telle idée à devenir une réalité concrète, une innovation ? Il faut plusieurs conditions : trois au minimum. La première est qu'il faut qu'il y ait, dans la réalisation de cette idée, un **bénéfice pour l'entreprise**. Ce n'est pas trop difficile à identifier ; vous avez un directeur financier qui vous aide dans cet exercice là. Deuxième condition, connectée à la première, il faut pour que **cette idée devienne une réalité concrète** qu'il y ait globalement un **bénéfice pour l'humanité**. Cela veut dire que votre idée deviendra une réalité à partir du moment où les gens vont durablement s'y intéresser, vont acheter le produit proposé, vont adhérer à votre nouveau service, etc. Donc, s'il n'y a pas d'intérêt global, ou supposé, pour les gens, cette idée sera caduque. La troisième condition, et c'est parfois la plus difficile, pour que l'idée devienne une réalité, c'est la **conviction collective au sein de l'entreprise**. Je reprendrai un propos de J.-M. Lehn qui disait ce matin : « *Il faut commencer par rêver avant de créer* » et, j'ajouterai, dans l'industrie **il faut rêver tous ensemble avant d'arriver à créer**. C'est-à-dire que, globalement, ce qui va faire que l'idée sera sélectionnée, une fois qu'on

sait qu'elle est porteuse pour l'entreprise, qu'on sait qu'elle est porteuse pour l'humanité, c'est qu'il va falloir que **cette idée arrive à rentrer dans l'imaginaire de tous vos partenaires**. Et ça commence avec **votre assistante**. Ça passe par vos **collègues**, bien évidemment, et on a déjà parlé d'esprit d'équipe, ça passe par **votre supérieur hiérarchique**, etc. Et, là aussi, l'imaginaire de chacun est absolument différent. **Les idées qui passent sont celles que vous aurez su communiquer** d'une manière telle qu'elles sauront rejoindre les imaginaires, donc les espaces de rêve, de vos différents partenaires, internes ou externes. Et il y a deux choses que je vous invite à lire, en dehors de votre formation d'ingénieur. C'est, d'une part, *L'Art de Persuader* de Pascal, et les *Mémoires* de Saint-Simon. Quand vous avez compris les éléments de base de l'art de persuader et que vous avez compris ce qu'est la réalité humaine, éternelle, notamment à travers les mémoires de Saint-Simon, vous êtes bien armés.

Je vous lis simplement deux extraits de *L'Art de Persuader* : « *L'art de persuader consiste autant en celui d'agréer [la convergence des imaginaires] qu'en celui de convaincre* », ça c'est l'esprit de géométrie, celui-là vous l'avez, il n'y a aucun problème, « *tant les hommes se gouvernent plus par caprice que par raison* » (j'ajouterai les femmes aussi !). Et je lis un peu plus loin : « *Il se fait un balancement douteux entre la réalité et la volupté, et la connaissance de l'une et le sentiment de l'autre font un combat dont le succès est bien incertain, puisqu'il faudrait, pour en juger, connaître tout ce qui se passe dans le plus intérieur de l'homme* ».

* Michelin, 63040 Clermont-Ferrand Cedex 9.
Tél. : 04.73.32.20.41. Fax : 04.73.32.63.81.

que l'homme même ne connaît presque jamais ».

Autant dire : des idées, il y en a beaucoup (vous êtes très bien formés parfois pour en avoir beaucoup), ce qui va en assurer le développement, c'est votre capacité à communiquer avec tous vos partenaires, tous vos environnements. Que ces environnements soient immédiats, que ce soient des environnements médiatiques, que ce soit l'environnement des pouvoirs prescripteurs, c'est-à-dire les pouvoirs publics, les organismes régulateurs, les organismes de normalisation, etc. Je pense donc qu'il y a vraiment une **formation humaniste** que vous devez les uns et les autres tenter de vous donner, au maximum, **en plus de votre formation strictement scientifique**.

Je disais que le tiercé gagnant est innovation, plus communication, plus mondialisation. Parlons de mondialisation.

Nous avons l'expérience, chez Michelin, de 170 pays, où nous vendons des pneus, et où nous communiquons avec ces 170 pays. Ce qui est à la base de cette **mondialisation, c'est une forte volonté de se trouver en résonance cohérente avec les cultures des autres**. Or, ce qui est commun entre la France, le Japon, les États-Unis..., ce sont quand même quelques fondamentaux humains. Ceux-là, on les retrouve absolument partout et c'est à ces fondamentaux là qu'il faut s'accrocher.

Le professeur Ernst disait ce matin que l'anglais est un merveilleux vecteur et quasiment le seul vecteur de la communauté scientifique mondiale, il a tout à fait raison. Mais ce qui est vrai pour la communauté scientifique ne l'est pas pour la communauté industrielle dans son ensemble. **En Asie, par exemple, vous ne faites pas de l'industrie avec**

de l'anglais, vous le faites avec du japonais, du chinois, **avec des langues locales**. Donc, il me semble très important de considérer qu'il y a bien pour vous une langue fondamentale qui est celle de la communauté scientifique, c'est l'anglais, mais vous serez amenés dans vos carrières industrielles à en apprendre bien d'autres. Là encore, J.-B. Donnet m'a invité à donner quelques conseils. J'en donnerai un : si l'essentiel de la communication est oral, et là les jeunes se débrouillent bien, **toutes les choses sérieuses (définition d'objectifs, contrats, etc.) se font par écrit**. Et le développement des nouvelles technologies, internet, intranet, etc., a encore renforcé **la force de l'écrit**. Dans les formations d'ingénieurs, il n'y a pas souvent suffisamment d'efforts concernant cette communication écrite.

Il y a un autre aspect de la communication qu'il me semble également fondamental d'aborder, c'est celui de **l'image générale de la chimie** vis-à-vis des univers qui nous entourent. Je suis personnellement émerveillé par la chimie car je pense que **la chimie est vraiment un art de la création**. C'est une très belle science. Je suis persuadé que, non seulement au XXI^e siècle, mais au-delà, ce sera vraiment une des grandes sciences, parce qu'il y a des univers extraordinaires de liberté qui s'attachent à la chimie. Il me paraît en revanche qu'en terme d'image, la chimie n'a pas toujours bien su se vendre, en particulier au niveau industriel, et l'image du mot « chimique » reste trop souvent une image industrielle un peu désagréable. Ce n'est pas bien bon, et je crois qu'il y a un effort général, qu'il vous appartiendra de faire, pour changer cette image de la chimie dans l'esprit de beaucoup de gens. On asso-

cie chimie à artificiel, alors qu'il faudrait essayer de l'associer, au contraire, à une notion plus magique d'art et de **science de la création**. Ce matin, on a parlé de la chimie et du rapprochement avec les sciences de la vie. Je crois qu'il y a là un vecteur possible très fort pour infléchir l'image générale de la chimie. C'est un combat qu'il faut mener. Pour que l'innovation chimique gagne dans ce domaine là, il est très important que son discours n'en reste pas seulement à **l'esprit de géométrie, mais touche aussi l'esprit de finesse**.

Une illustration : vous savez que Michelin fait des pneus « verts », des pneus qui ont une faible résistance au roulement et qui donc consomment moins d'énergie, un gain de 5 % environ. On essaie de convaincre bien évidemment tous les publics, et notamment les journalistes, que c'est très important en mentionnant les chiffres colossaux de tonnes de pétrole économisées et de CO₂ non rejetées. Ces chiffres ne parlent pas. En revanche, dire que ces pneus permettent d'économiser x fois ce que nous gagnons avec les changements d'horaires été-hiver, qui nous perturbent tous, permet de déplacer complètement le débat sur ce qui est le plus important, c'est-à-dire l'individu, l'homme.

Ce qui intéresse les hommes, c'est l'homme, c'est son cercle rapproché !, et il est donc vraiment très important que la chimie et les chimistes sachent faire **un effort pour rapprocher la science chimique du grand public et de ses préoccupations profondes**.

Dans cet effort de communication, je souhaiterais saluer l'effort qui a été fait ici, à Mulhouse, pour célébrer ce 175^e anniversaire.

Merci.

Faut-il faire de la chimie ?



Guy Ourisson* vice-président de l'Académie des sciences

Il était prévu que je vous donne mon point de vue sur la question « faut-il encore faire de la chimie ? » La réponse, c'est oui. Je vous dirai pourquoi je crois qu'il y a encore tout à faire. « Faut-il encore faire de la chimie ? » Cela peut s'entendre du point de vue où je pense que J.-Cl. Bernier ou certains d'entre nous pourraient l'entendre, c'est-à-dire : « **faut-il encore faire de la recherche chimique ?** ». La réponse est oui, mais on peut aussi entendre : « **faut-il encore faire des études de chimie ?** ». Ce n'est pas la même chose, et nous avons vu, par les exposés qui ont été présentés, que cela peut présenter des aspects très différents. Et ce sera l'objet de la table ronde.

Il me semble qu'on peut démarrer l'analyse de ce que nous avons entendu aujourd'hui, d'abord en se demandant, (parce qu'on m'a autorisé à être provocant), si quelques-unes des personnes qui nous ont parlé aujourd'hui ont vraiment suivi les changements qui se sont produits peu à peu depuis une quarantaine, une trentaine, une vingtaine, une dizaine d'années. On a l'impression que plusieurs des personnes qui ont parlé ont subi un enseignement de la chimie comme un certain nombre d'entre nous ont essayé de le détruire depuis longtemps. Dans une école que je ne nommerai pas, mais dans d'autres peut-être aussi.

Il me semble qu'il y a un malentendu, il s'agit de parler, non pas de la **façon dont a été enseignée la chimie**, mais de la **façon dont certains essaient de l'enseigner actuellement** qui peut être très différente.

Les jeunes, vous avez entendu que vous devez maintenant dans le temps limité que vous avez dans une école de chimie, que vous devez apprendre **trois langues**, que vous devez apprendre de la gestion et de la micro-économie, que vous devez apprendre de la **biologie**, que vous devez apprendre de la **physique** et puis, surtout, qu'il faut que vous alliez vite et que ce soit internationalisé et puis après ça, on verra...

Il y a beaucoup de choses là-dedans qui sont vraies : apprendre des langues, je suis le première à dire que la seule langue étrangère qui compte, c'est la troisième, mais il faut avoir du temps pour tout. Alors, je crois qu'une question importante que nous n'arriverons probablement pas à traiter aujourd'hui, sauf si elle apparaîtrait dans les questions qui ont été posées par écrit, mais ce que j'en ai vu ne me le laisse pas espérer : « **comment peut-on faire plus en faisant moins ?** ».

Je prend un exemple concret : j'ai toujours enseigné la chimie organique. J'ai toujours été affolé par l'**inflation des livres** considérés comme des bibles, comme des livres qu'on devait avoir lus, qu'on devait savoir et qu'on devait demander par conséquence aux étudiants

de connaître, qui étaient de **plus en plus gros**, qui étaient généralement une traduction de l'américain, qui étaient de **plus en plus épais**. Je me suis disputé avec un certain nombre de mes collègues sur le caractère, approprié ou pas, d'un petit livre, qui en est à sa 16^e édition, le **livre d'Arnaud** et j'ai toujours prétendu que je n'arriverai pas à coller, dans un cours de maîtrise de second cycle, ou un cours de 2^e année d'école si vous voulez, que je n'arriverai pas à coller quelqu'un qui connaîtrait le contenu de ce petit livre.

Comment peut-on faire pour faire davantage en faisant moins, et non pas en ajoutant des choses ? Je ne sais pas, et je ne pense pas que nous ayons la réponse. Il me semble que c'est une partie de la réponse aux trois langues, à la biologie en plus, etc. Il faut que tout cela fasse partie de l'enseignement de base. **Il ne faut pas qu'il y ait des cours de langue, il faut qu'il y ait des cours en langue**. Il ne faut pas qu'il y ait de cours de biologie en plus de cours de chimie. Il faut qu'il y ait de la biologie dans les cours de chimie. Il y a toute une série de considérations de ce type qu'on pourrait traiter.



Une vue de la salle.

* ULP (Neurochimie), 5, Blaise Pascal, 67084 Strasbourg. Tél. : 03.88.60.05.13. Fax : 03.88.60.76.20.

La formation des chimistes : table ronde

Place de la recherche dans le contexte de la mondialisation de la chimie

Comment la voyez-vous ?

C'est-à-dire la chimie, se concentrera-t-elle, et plus particulièrement la recherche, dans certains pays ? Certains pays se spécialiseront-ils dans certains types de recherches ? Et ceci en fonction des coûts de main d'œuvre, des pressions écologiques, etc. ? Que peut-on répondre à ces questions qui nous concernent directement parce que nous voyons, sous nos yeux, des grandes entreprises qui décentralisaient déjà des sites de production ou créaient à l'étranger des sites de production, ce qui est parfaitement normal dans le cadre de la mondialisation, mais qui maintenant **décentralisent la recherche**. La recherche risque-t-elle de se concentrer dans certains pays, voir même de s'y spécialiser ?

Jean-Claude Bernier directeur du département Chimie au CNRS :

C'est une crainte que l'on peut avoir. On constate effectivement, en Europe, que **les grands groupes diminuent le nombre de chercheurs de leur centres de recherche**. C'est une évolution qui s'est accélérée depuis trois ans. Il est tout à fait clair qu'une partie des recherches s'externalise dans les laboratoires universitaires, dans, par exemple, les laboratoires du CNRS. En chimie, nous avons une tradition de relation de partenariat contractuel qui est forte puisque l'essentiel de la recherche s'effectue à l'université, dans des grandes écoles et au CNRS. J'essaye de dire, aux laboratoires associés au CNRS, que nous devons : 1, améliorer notre efficacité en ayant des **tailles critiques** plus importantes ; 2, en ayant une **qualité de la recherche** qui soit encore améliorée. C'est-à-dire qu'il faut être encore plus

performants car il y a une lutte des bons laboratoires, et des bons centres qui s'est maintenant généralisée.

Les grands groupes travaillent avec les États-Unis, l'Allemagne, l'Angleterre et la France, et ils commencent à travailler de plus en plus avec l'Inde, Singapour, le Japon et la Corée. Et nous aurons effectivement à prendre en compte cette dimension. C'est-à-dire que nous devons, au niveau de la recherche fondamentale, avoir une force publique importante, car c'est en investissant dans la **recherche fondamentale** que les pôles d'excellence vont se dégager, et là, nous sommes non plus dans une lutte hexagonale, mais dans une compétition qui se situe maintenant de plus en plus sur le plan international.

Philippe Sicard directeur des relations scientifiques, Roquette Frères, et professeur à l'École centrale de Paris :

On constate que la recherche ne se délocalise peut-être pas, mais qu'**elle se focalise et se concentre**. Beaucoup de grandes entreprises maintenant, dans une logique de mondialisation, essayent de concentrer leurs efforts, au niveau général de l'entreprise, sur quelques sites répartis dans le monde. Ce n'est pas une concentration absolue mais une répartition. Les coûts de recherche croissant, la recherche d'une optimisation économique aboutit à des résultats de cette nature. Sachant qu'une masse critique est nécessaire pour être véritablement efficace. Je crois que c'est une réalité aujourd'hui.

On voit un certain nombre de grandes entreprises qui parcourent le monde, d'une certaine manière, pour rechercher des lieux d'optimisation, de localisation et de concentration de leur recherche. Et je crois que les éléments déterminants sont essentiellement un environnement scientifique, technique et intellectuel. Comme le soulignait M. Bernier, c'est l'appui de ce qu'on pourrait appeler la recherche académique, la capacité d'un environnement et d'un partenariat avec celle-ci qui sont très souvent déterminants. Donc, je crois



que c'est notre responsabilité collective, d'universitaires, de chercheurs et d'entreprises d'offrir, en France, le **meilleur environnement intellectuel et scientifique**.

Serge Rebouillat *Du Pont de Nemours International :*

Le problème de délocalisation de la recherche est peut-être un faux problème. En ce sens qu'il y a délocalisation de la recherche quand il y a des motivations objectives. Il y a, certes, des motivations purement **économiques**, mais il y a aussi des motivations de **compétence** et d'**excellence**. Lorsque l'entreprise considère le regroupement des activités de recherche dans une région ou dans une autre, elle est obligée, à mon sens, de prendre en compte ces facteurs, et le facteur économique n'est pas toujours prédominant. De la **recherche de qualité à un prix compétitif** est toujours la bienvenue. Cela ne veut pas dire que l'entreprise, en général, souhaite à tout prix délocaliser la recherche vers les pays à croissance attractive si cela ne va pas de paire avec une stratégie cohérente. Ceci est un point de vue strictement personnel. La notion de pôle d'excellence est primordiale. C'est-à-dire le coût et la compétence.

Guy Ourisson *vice-président de l'Académie des sciences :*

On a un peu donné l'impression de sectoriser la connaissance entre chimie, physique et biologie. Vous vous rappelez ce qui a souvent été dit de chimie : science du XIX^e siècle ; physique : science du XX^e siècle, et biologie : science du XXI^e siècle, et chimie science de la suite. Dire que ces sciences ont marqué ou marqueront chacune un siècle, puis seront éclipsées l'une par l'autre, c'est-à-dire admettre qu'**après avoir donné leur meilleur, elles passeront le relais**. Ne devrait-t-on pas plutôt parler d'une inexorable évolution vers la **pluridisciplinarité**, ne va-t-on pas vers une **science nouvelle, plus ou moins unique, une science de la matière et de la vie** ? Cela rejoint évidemment mes remarques sur l'accroissement des exigences, et quelles seraient les conséquences d'une telle évolution sur la formation des futurs ingénieurs ? Il faut bien voir que chacun d'entre nous n'a, en fait, de capacités suffisantes que pour **maîtriser**, s'il est assez fort, une **science**. Par contre, cela n'exclut absolument pas d'essayer de s'informer et d'essayer de comprendre quelles peuvent être les liaisons avec des sciences voisines ; cela n'exclut pas non plus de rechercher de l'aide, de reconnaître qu'un problème ne pourra pas être résolu par une science seule mais d'apprendre (ce qu'on peut souhaiter qui fasse partie de l'enseignement dans une école), d'apprendre à **trouver les compétences avec lesquelles on puisse s'allier**.

Je voudrais simplement mentionner une expérience récente que nous avons faite à l'Académie des sciences. L'année dernière, nous avons pu lancer, avec l'aide de la Fondation Rhône-Poulenc/Institut de France, une expérience caractérisée par la réunion de 50 jeunes scientifiques européens de moins de 40 ans. Physique, chimie, biologie. Pendant une semaine, ensemble, avec un programme non pas de conférences mais de posters, chacun présentant son travail à tous les autres. Cela a été quelque chose d'extraordinaire, un succès total au point que, cette année, la Fondation Rhône-Poulenc a renouvelé l'expérience. D'autre

part, la Compagnie Générale des Eaux en a fait autant dans le domaine des sciences de l'environnement, avec le même schéma. Les 50 participants n'étaient pas quelconques. C'était, en gros, des gens parmi les meilleurs, c'est-à-dire des gens avec des médailles de bronze du CNRS, ou des gens reconnus d'une façon ou d'une autre. Les trois conférences que nous avons pu organiser ont été absolument extraordinaires. Donc, il est possible de faire travailler ensemble, de faire s'intéresser au travail des uns ou des autres, des chimistes, des physiciens, des biologistes.

Questions aux directeurs d'écoles

Comment développer le goût d'entreprise ?

Comment encourager les stages longue durée ?

Présence d'industriels dans le corps enseignant

Présence de retraités industriels dans le corps enseignant

Proposition de programmes de recherche venant de l'industrie

Contrats de recherche

Danièle Olivier *directeur de l'École Nationale Supérieure de Chimie de Paris :*

Développer le goût d'entreprendre est une question difficile, mais je crois qu'un certain nombre de nos écoles commencent à savoir le faire puisqu'il y existe des « junior entreprises » et qu'elles fonctionnent bien. En ce qui concerne celle de l'ENSCP, son chiffre d'affaires atteint 400 kF par an, ce qui n'est pas négligeable.

En ce qui concerne les stages de longue durée dans l'industrie, je poserai tout d'abord la question : est-ce vraiment mieux pour la qualité de la formation de nos ingénieurs, pour qui est-ce vraiment bon ?

Personnellement, bien que je considère les stages industriels indispensables à la formation de nos élèves, je ne suis pas favorable à ce que leur durée excède 6 mois, et ce fait rallonge d'autant le temps de leur formation.

A l'ENSCP, tous nos élèves font au moins six mois de stage en milieu industriel : 2 mois en première année et 4 mois en seconde année.

Ces stages sont intégrés dans le cursus de formation de l'école, ils sont suivis et validés en partenariat complet entre l'école et l'industriel.

Je ne suis pas persuadée qu'un stage plus long soit plus formateur pour le jeune élève ingénieur qu'un stage bien organisé et bien encadré de quelques mois.

En ce qui concerne la présence d'industriels dans le corps enseignant, il me semble que ce n'est plus un problème et que les industriels participent à l'enseignement de la plupart des écoles de la Fédération Gay-Lussac, en particulier dans les enseignements sectoriels de troisième année.

Les propositions de programmes de recherche venant de l'industrie, sont plus difficiles à élaborer et, jusqu'à présent, ceux-ci émanent et sont surtout organisés par les grands organismes de tutelle : CNRS ou MENST.

Mon expérience antérieure me pousse à prendre une initiative dans ce sens pour l'ENSCP : nous organisons les 4 et 5 février 1998 des journées scientifiques ENSCP-industrie

dont le principal objectif sera d'essayer, à terme, d'établir ce genre de programme pluridisciplinaire et pluriformations.

Henri Gasparoux *président de la Fédération Gay-Lussac et directeur de l'École Nationale Supérieure de Chimie et de Physique de Bordeaux :*

En ce qui concerne ces mêmes questions, Bordeaux a développé les stages industriels de longue durée. Cela veut dire, pour nous, 6 mois, et comme disait Madame Olivier, nous ne sommes pas partisans de stages plus longs, ou alors carrément, c'est une alternance et avec un diplôme délivré en 4 ans. Un stage industriel, c'est 6 mois et pas plus, ce qui est déjà beaucoup plus qu'auparavant. Au sein de la Fédération, on a discuté très longuement de ces questions de longueur de stage industriel, et je crois qu'il y a une évolution considérable entre ce qui se faisait il y a 7-8 ans et la situation actuelle. La plupart des écoles ont allongé leur stage au détriment des vacances en fin de deuxième année. Il n'y a plus de vacances, les élèves partent de juillet à décembre. Donc des stages de 6 mois et, pour la moitié de la promotion, à l'étranger.

L'industrie dans le corps enseignant, nous pratiquons cela sous la forme de **poste de professeur associé à temps partiel**, ce qui, pour nous, semble une bonne solution à condition de pouvoir bien choisir ses enseignants, de les choisir dans une entreprise qui ne soit pas très loin de l'école, de manière à ce que le mi-temps, qu'ils sont tenus de faire dans l'établissement, leur permette de continuer leurs activités d'entreprise, et nous permette de prendre **des gens qui sont, non pas, sur la touche, mais qui sont en pleine activité industrielle**. Nous avons deux postes à l'école et nous sommes tout à fait ravis. Bien entendu, ce statut de professeur associé à temps partiel (PAST) est complété par des conférenciers qui viennent participer à l'enseignement de par leurs compétences dans tel ou tel domaine.

Jean-Claude Charpentier *directeur de l'École Supérieure de Chimie-Physique-Électronique de Lyon, président du conseil scientifique de la Société Française de Génie des Procédés :*

Notre pays, la France, c'est vraiment le pays des Gaulois. En effet, à notre école lyonnaise, nous sommes depuis 15 ans en totale opposition avec l'idée qu'un stage, au moins d'un an, ne doit pas être fait. A l'heure actuelle, pour un stage en milieu industriel, si possible en milieu industriel non français, entre la 2^e ou la 3^e année d'école, sur des promo de 150 chimistes et 90 électroniciens, entre 50 et 60 % des élèves partent un an, soit en Allemagne, soit en Angleterre, la majorité en Europe, dans l'industrie, et reviennent. J'ai appris, d'expériences précédentes, qu'on doit suivre d'assez près les élèves pendant cette période d'une année, mais qu'il ne faut pas ennuyer les industriels, sauf à tarir la possibilité de stages.

A l'heure actuelle, par exemple, j'ai beaucoup plus de stages proposés par nos amis industriels allemands que d'élèves à placer. J'ai aussi appris qu'il fallait simplement un bon rapport à la fin de l'année de stage, et puis l'avis du tuteur directement dans l'entreprise. Les industriels rémunèrent plus ou moins bien les élèves et les élèves « rouspètent » plus ou moins suivant qu'ils sont plus ou moins bien payés pendant cette année d'alternance en entre-

prise. Mais l'expérience a montré qu'à l'embauche, quand nos amis recruteurs demandent à nos élèves : Qu'est-ce que vous avez de plus par rapport aux autres qui ont fait leurs trois ans à l'école ? La double culture qui est bien plus que la double langue, la **double culture, au double sens de culture d'un autre pays et de cultures industrielles, est quand même un plus au moment de l'embauche.**

Contacts industriels : à l'école de Lyon, qui est une école supérieure privée, nous avons eu, c'est une tradition ancienne, beaucoup d'industriels, qui allaient même jusqu'à la direction de l'école. Mais nous avons remarqué, clin d'œil aux industriels, qu'**il ne faut pas nous envoyer forcément les moins bons aussi bien pour faire les cours que pour les responsabilités d'années.**

En effet, c'est intéressant d'avoir des industriels, mais il faut qu'ils soient bien ciblés et en activité. Quant à une autre forme de contacts industriels, je préfère que ce soient les élèves eux mêmes qui organisent leurs journées « entreprise » pour faire venir des industriels sur des thèmes bien déterminés. C'est plutôt cette approche qui fonctionne le mieux actuellement et, par exemple, cette année nos élèves ingénieurs ont pris le thème de la mondialisation en faisant venir des grands capitaines de l'industrie, et en proposant un thème qu'on a peut-être pas assez souligné aujourd'hui, pour ce qu'**il faut enseigner** dans une école, celui de la place prise par **le thème génie chimique ou génie des procédés.**

En effet, maintenant, il faut enseigner « de la molécule ou du site catalytique jusqu'au produit qui a une valeur d'usage imposée pour le client ». Cela, grâce à un procédé de zéro défaut, zéro pollution, zéro accident, avec la notion d'arriver premier ou second sur le marché. Et c'est là où, avec le **génie des produits**, toute l'interdisciplinarité, entre chimistes, physiciens, mécaniciens, écotoxicologues pour comprendre la transformation de la matière à différentes échelles, pour faire ce produit qui a la qualité imposée par les clients, c'est là où, et j'insiste bien, l'interdisciplinarité va prendre de plus en plus d'importance comme le mentionnait précédemment G. Ourisson. C'est un message fort que je voulais faire passer.

Jean-Baptiste Donnet *ancien président de la Société Française de Chimie :*

Je pense qu'il n'est pas mal que nos écoles aient des avis différents. J'ai toujours été désolé qu'on tende trop souvent, en France, à la monoculture. Ce n'est pas mal du tout d'avoir des écoles différentes qui ont des façons de travailler différentes, et qui sur un thème commun, qui est celui de la chimie, aient des façons différentes de travailler et de préparer les élèves et les candidats à l'industrie. L'industrie choisit. A Mulhouse, nous avons des stages longs et l'année d'alternance, mais je comprends très bien que, dans d'autres écoles, on préfère avoir des stages courts, la **diversité est souvent une richesse**. C'est même presque toujours une richesse.

Recrutement et évolution de carrière

Dans le cadre du recrutement pour la recherche, les industries préfèrent-elles embaucher un ingénieur, un doc-

teur ou un docteur ingénieur avec ou sans stage ou post-doc, ou simplement embaucher un ingénieur ?

Exigez-vous, comme la plupart des recruteurs, des jeunes ingénieurs diplômés avec expérience ?

Peut-on faire la part du diplôme et de l'homme lui-même dans la recherche du premier emploi ?

Jean-Baptiste Donnet :

Par expérience, je peux dire que tous les industriels font tout ce qu'ils peuvent pour faire la part de l'homme et le juger au cours d'un entretien. C'est pour cela que, après une première sélection sur dossiers, tous les **industriels** rencontrent les candidats et **essayent de discerner leur personnalité**. Les entretiens ne se font pas avec une seule personne mais avec plusieurs. Ne croyez-vous pas que les chimistes ne se placent pas plus mal que les autres ingénieurs ? Réponse : oui. Nos chimistes ne se placent pas plus mal en situation qui a été souvent caractérisée de crise. En tout cas, à Mulhouse, on n'a pas de grand drame de placement pour l'instant.

Quelle est la proportion de jeunes ingénieurs chimistes qui trouvent un emploi par relation personnelle dans votre société ?

François Rocquet directeur des relations humaines, Atochem :

Nombre de candidatures de candidats pistonnés sont dans mon tiroir et il n'y en a, en général, aucun qui entre. C'est une procédure que je n'aime pas. On a un autre principe, c'est qu'on embauche pas les enfants du personnel ou les conjoints. C'est une procédure interne.

La question sur l'embauche avec expérience : on embauche à peu près 80 % de jeunes qui sortent de l'école. Je n'ai jamais dis qu'il faut faire tout, et n'importe quoi, dans les écoles, en formation. Je crois qu'il faut un **métier de base**, c'est le métier de chimiste. Mais on veut qu'il soit plutôt généraliste pour pouvoir s'adapter. Et puis, la spécialisation quand ils sortent de telle ou telle école. Dans la chimie, on a une force par rapport aux autres industries. C'est que nous, on sait ce que c'est une restructuration, car on sait qu'il y a des cycles industriels, certains sont bas mais il y a aussi de bonnes périodes. Quand il y a des difficultés, cela arrive tous les 5 ou 10 ans, il faut savoir qui on est et quel métier on a.

La polyvalence, c'est souvent l'incompétence et on doit faire attention. Donc, je crois que vous avez choisi un métier. Vous avez compris que je ne suis pas forcément pour la double formation. **Vous avez choisi un métier. C'est a priori parce que vous l'aimez. Si vous ne l'aimez pas, il faut partir ailleurs tout de suite.** Mais si vous l'aimez, il faut aller jusqu'au bout et nous, on va vous embaucher et on va vous embaucher pour longtemps. On ne va pas vous embaucher pour vous dire après « on n'a plus besoin de vous » et quand on prend quelqu'un, on va le prendre à une place à un instant donné, mais pour qu'ils restent longtemps dans l'entreprise, il faut déjà voir la carrière, avoir une vision à moyen terme et à long terme pour la personne.

Guy Ourisson :

D'accord, mais il faut regarder autour du métier choisi.

Problème de stratégie de carrière

Vous avez exposé le bénéfice que pouvait représenter pour une entreprise industrielle le concept de bulle. Ne pensez-vous pas qu'il pourrait être également d'un grand profit dans le monde de la recherche universitaire ?

Quelles pourraient être selon vous les pistes de réflexion dans ce sens ?

Serge Rebouillat :

Bien entendu, le « bubble » concept serait très profitable dans l'environnement universitaire à la condition qu'aux générateurs d'idées et « mentors » (sponsors), soient associés des promoteurs. J'en profite pour souligner, et ceci est lié, que **l'alternance en entreprise est une excellente méthode**, et que la plupart des très bons candidats sont pratiquement embauchés avant d'avoir leur diplôme. Alors, faites attention, les écoles doivent nous faciliter l'accès aux talents. Ceci est un point de vue strictement personnel.

Jean-Baptiste Donnet :

Merci pour cette réponse qui ne manque pas d'humour. Maintenant, j'ai une autre question qui est vraiment une question difficile et qui pourtant est très importante :

Faut-il pousser les jeunes chimistes vers la création d'entreprise ? Certains des intervenants ont indiqué qu'il fallait aller dans ce sens mais comment les aider dans cette tâche, ou bien faudrait-il diminuer le nombre des ingénieurs que nous formons ?

Avant de donner la parole à mon voisin, je voudrais quand même faire une remarque, qui fait suite à l'exposé de M. Louvet. La Fédération Gay-Lussac a évalué, depuis déjà plusieurs années, le **nombre d'ingénieurs formés en France par nos écoles** ; il fluctue un peu, mais il est **de l'ordre de 1 200 à 1 300 par an. Les débouchés ont été identifiés** par l'Union des Industries Chimiques à **environ 1 millier**, c'est ce que vous avez vu sur un des transparents présentés par M. Louvet, c'est, à mon avis, un nombre inférieur à la réalité parce que, à moins que nous connaissions - comme on l'a vu après 68, mais pour des raisons tout à fait conjoncturelles -, à moins que nous connaissions encore une grande crise dans l'embauche, c'est-à-dire un manque de confiance totale de l'industrie dans les ingénieurs qui sortent, à moins que nous connaissions cela à nouveau, **nos ingénieurs, à part de rares exceptions, trouvent une place**. Les ingénieurs se placent, donc ce n'est pas 1 000, c'est probablement plus parce que en dehors des champs normaux identifiés, il y a d'autres champs où nos gens se placent. J'ai un thésard, par exemple, qui a terminé sa thèse en décembre et qui s'est placé dans une période que l'on décrit comme impossible pour trouver du travail, dans une maison qui n'est pas une entreprise de chimie, en 2 mois. Et il occupe une place tout à fait intéressante. Donc, je pense qu'il ne faut pas dramatiser.

Guy Ourisson :

Faut-il pousser les jeunes vers la création d'entreprise ? Évidemment non. Il ne faut pas pousser, mais par contre il y a une situation qui doit être changée, qui est qu'en Europe (à

l'exception de la Grande-Bretagne, dans une certaine mesure, et un peu aussi des Pays-Bas, dans pratiquement tous les autres pays **il est beaucoup plus difficile de créer des jeunes entreprises fondées sur la haute technologie qu'aux États-Unis**. Actuellement, des gens comme des grands chimistes organiciens de synthèse aux États-Unis, comme Nicolaou et d'autres, casent la quasi-totalité de leurs gens dans de toutes petites entreprises de 5-6 personnes, mais qui sont fondées sur une idée originale, sur de la haute technologie. Pousser des gens à le faire, et lier cela à la diminution du nombre d'ingénieurs, c'est-à-dire y voir une solution au problème d'une surproduction : non, cela doit être les meilleurs qui le font, mais il faut que cela soit **possible**, alors cela pose des problèmes que, je pense, M. Bigot pourrait évoquer sur le plan général. D'autre part, aux États-Unis, c'est surtout du capital privé qui permet cela, avec une législation appropriée et, il y a, à ma connaissance, déjà au moins deux très grandes sociétés privées françaises dans le domaine de la chimie qui, ayant analysé le problème, sont disposées à essayer d'aider en mettant un gros capital à disposition.

Bernard Bigot :

Il est clair que le problème des flux de jeunes formés à la chimie et leur insertion professionnelle est un problème qui nous préoccupe beaucoup. Je vais me limiter à la formation doctorale. On sait qu'il y a, de manière générale, un **problème très concret d'insertion professionnelle** pour les docteurs. Actuellement, on est sur un flux de **11 150 thèses par an**, toutes disciplines confondues. On est passé de 8 000 en 89 à 11 150 depuis 3 ans. Sur ces 11 150, il y a près de 30 % d'ingénieurs, c'est-à-dire qu'il y a 30 % de cette population qui est commune aux 1 200-1 300 que vous évoquiez. Ce que l'on constate, c'est que sur le **flux des docteurs qui sortent, il y a 25-28 % d'entre eux qui vont vers l'entreprise**, et que donc, pour eux, le doctorat n'est pas un handicap du tout. Au contraire, je pense que cela peut être un plus pour l'ingénieur qui fait une thèse. Bien sûr, tout dépend de la qualité du travail accompli. Il y a cependant une illusion qu'il faut dissiper. **Actuellement, il y a 62 000 personnes qui sont chercheurs de niveau professeur**, maître de conférence, chargé ou directeur de recherche, **dans les établissements publics de recherche** ou d'enseignement supérieur. Si cette population est renouvelée régulièrement, année après année, en estimant une durée d'activité professionnelle de 37 ans et demi, nous aurons un **renouvellement de 2,7 % par an, ce qui donne une possibilité annuelle d'absorption de 1 700 docteurs dans les universités** ou dans le CNRS et autres organismes. **Vous voyez donc le décalage qu'il y a entre les 11 500 docteurs et le 1 700 possibilités effectives d'insertion** dans la recherche publique. Aujourd'hui, on connaît une situation où il y a peu de départs à la retraite dit-on ; il y en a cependant plus de 100 en chimie en 1997, et l'on arrive à recruter entre 150 à 200 chimistes ! Pourquoi ? Parce qu'il y a encore une création d'emplois. L'année prochaine, comme vous le savez, il va y avoir près de **1 200 emplois, globalement pour toutes les disciplines, créés dans l'enseignement supérieur**, sans compter les 400 emplois de chercheurs, qui viendront en sus des renouvellements naturels. Mais cela, on ne va pas pou-

voir continuer à le faire longtemps. Je veux dire : **on ne va pas pouvoir engranger une croissance durable, comme cette année, de 2,5 % des effectifs**, par exemple, dans les établissements publics, et de 4 % au niveau des universités.

Il y a donc là un **vrai problème** qu'il faut bien cerner. On n'est pas en surnombre, en flux de thèses, par rapport à d'autres pays, mais **il y a une illusion qui consiste à croire que la majorité de ces thésards ont vocation à rentrer dans la recherche publique**, alors que, au contraire, c'est **dans l'entreprise**, petite, grande, moyenne, dans la création d'entreprise, **dans les services que les docteurs doivent aller** et je pense qu'il est très important de bien le mesurer. Cela doit induire bien évidemment le type de formation, c'est-à-dire le type de culture. Il ne s'agit pas d'une **formation exclusivement technique**. Je ne pense pas que la culture visée soit **fondamentalement différente entre chercheur et ingénieur**, même s'il y a, bien sûr, des composants complémentaires. C'est donc en terme de culture, en terme d'état d'esprit nouveau qu'il faut aborder le doctorat. J'aimerais le dire sans ambiguïté : **dans 5 ans**, contrairement à ce que l'on entend d'ici ou là, **il ne va pas y avoir doublement de flux** des besoins de la recherche publique. Le mieux qui puisse arriver, c'est qu'en **2008 on passe à 215 personnes à renouveler dans la recherche publique**.

François Rocquet :

Simplement sur le problème des thésards, je pense que ce que M. Bigot a dit est très intéressant. Il faut compter sur le secteur industriel pour utiliser des thésards. J'ai un message vraiment important à faire passer, d'une part aux thésards, d'autre part à leurs patrons. Je voudrais pouvoir considérer, quand ils viennent pour des candidatures, qu'ils ont déjà une expérience professionnelle. **La thèse doit être, devrait être, une expérience professionnelle. Il faut donc que, d'une part le thésard la considère en tant que telle, et leurs patrons aussi** parce que ce n'est pas toujours le cas.

Philippe Sicard :

Je suis tout à fait d'accord avec le professeur Ourisson pour dire qu'il **ne faut pas pousser les jeunes vers la création d'entreprise** car, si on les pousse avec suffisamment d'énergie, on risque de les aider à trébucher. Mais en revanche, il faut sensibiliser les jeunes à la possibilité de devenir entrepreneur à leur tour. Je parle en connaissance de cause. Dans le domaine des biotechnologies, nous faisons un effort tout particulier avec Organibio et Jean Lunel, pour recenser d'abord ce qui existe en terme de PME high-tech en France, et vous seriez surpris du nombre d'entreprises que nous avons découvertes et qui ne s'étaient jamais fait recenser, entreprises qui sont montées au plan régional avec des aides locales, dans des « incubateurs », plutôt par des chercheurs d'origine universitaire que par des ingénieurs. Il y a des explications à cela, parce que **le problème des post-doc crée une incitation**, faute de trouver une place dans la recherche publique, à **se lancer dans la recherche privée**.

Claude Chachaty :

Personne n'a évoqué l'un des problèmes qui est la **décroissance du niveau de thèse**, je peux vous parler

d'expérience personnelle, j'ai participé à 30-40 jurys dans ma carrière, j'ai remarqué que les jurys sont composés de copains du patron de thèse, et toutes les thèses sont passées avec mention très honorable et de plus en plus avec les félicitations du jury.

Tom Dick *secrétaire général de la GDCh :*

La qualité des thèses, en France, est la même qu'en Allemagne. Le nombre total de thèses en chimie aux États-Unis est resté le même, 2 000-2 100 depuis une dizaine d'années. A ce point là, on pourrait dire qu'il y a peut-être trop de thèses en France, trop de thèses en Allemagne. **Dire que les thèses sont des travaux pratiques améliorés est une insulte aux jeunes, avec laquelle je ne suis pas du tout d'accord !**

Jean-Baptiste Donnet :

Nous arrivons à la conclusion de nos travaux. J'ai encore sous les yeux deux questions. Une très importante, c'est la sécurité. Dans nos écoles de chimie, et dans les facultés en général, on voit très souvent **des manipulations et des installations qui ne sont pas conformes à la sécurité**, mais un énorme effort a été fait, en particulier ici, où nous avons un enseignement de sécurité dont le responsable est dans la salle. Mais la question importante consiste à dire : « quid de la sécurité dans l'industrie et quelle culture doit-on donner à nos jeunes diplômés dans ce domaine ? ».

On vous donne une culture à l'école de chimie : si vous trouvez que cela n'est pas assez, dites-le. Je voudrais tout de même vous dire, par expérience, que d'aller trop loin dans le sens de la sécurité, c'est paralysant. J'ai eu des thésards qui ont refusé de faire une manip parce qu'ils pensaient, même s'ils avaient tort, qu'il y avait un risque potentiel : ils venaient d'une école (qui n'était pas la nôtre), et dont **l'enseignement de la sécurité était tellement drastique qu'on arrivait à démotiver les jeunes !**

M. Berducou *(étudiant) :*

Tout d'abord, je voudrais réagir à trois choses dites par les industriels. M. Sicard a dit que les jeunes diplômés devraient être entrepreneurs. Le seul problème, c'est au niveau des moyens. Un jeune diplômé, on ne lui donne pas d'argent comme ça. C'est un problème vraiment fondamental. On a beau être diplômé, on a beau être ingénieur, mais

on ne donnera pas d'argent comme cela, même si on a des grandes idées.

Autre chose au niveau du piston : même si Elf Atochem ne travaille pas comme cela (je trouve ça très bien), mais, très honnêtement, **quand on regarde les petites annonces, c'est 2 ou 3 ans d'expérience demandés**. Et puis, on a tous un camarade qui a, par piston, eu un emploi plus facilement qu'un autre. C'est dommage, mais c'est trop souvent ainsi.

Enfin, au niveau de la formation, M. Louvet a dit, les ingénieurs, les plus entrepreneurs, sont les plus appréciés. Le seul problème, c'est que quand sur un CV on a marqué École polytechnique, on n'est pas accepté de la même façon que quand on a marqué ENSCMu. Par contre, on n'est pas forcément moins bon, et cela, je peux vous l'assurer.

Enfin, juste une question pour les industriels au niveau du CV. Est-ce que vraiment le premier de promo est le meilleur ? Je n'en suis pas du tout sûr. Et pourtant, ce n'est pas toujours comme ça que c'est apprécié. Alors, est-ce que les stéréotypes de l'industrie ne sont pas un des problèmes du futur ingénieur chimiste ?

Thierry Chopin :

Je voudrais répondre pour les thèses. Les thésards s'orientent vers la recherche. Je crois que, aujourd'hui, **la thèse est importante quand les gens doivent être embauchés en recherche**, quand on a le choix entre quelqu'un qui a fait une thèse en école de chimie ou quelqu'un qui a fait une école prestigieuse de chimie, on préfère généralement prendre un thésard qui a tout de suite, comme l'a dit M. Louvet, le bénéfice d'une expérience professionnelle qui permet d'entrer plus rapidement dans le métier de la recherche.

M. Hubert *(industrie) :*

Une chose qui m'a fait énormément plaisir dans ce que nos jeunes camarades ont dit, c'est la confiance qu'ils avaient. C'est quelque chose qui est extrêmement important. Je suis tout à fait d'accord avec le **message de confiance**. En ce qui concerne les **restructurations**, je dirais : **n'en ayez pas peur, car pour vous, c'est l'espoir**. Ceux qui les craignent, c'est nous, car effectivement les restructurations touchent ceux qui arrivent à une certaine étape de carrière. Ces restructurations sont faites par l'entreprise de façon à regarder le futur et de façon à pouvoir consacrer des moyens supplémentaires à développer le futur. Donc, elles sont tournées vers l'avenir de façon à faire la réduction des coûts dans le présent et le futur. Et, par conséquent, elles provoquent l'embauche de nouveaux talents. Vous avez exprimé votre confiance, par rapport au fait que vous êtes aussi bons que les autres. **Gardez-la le plus longtemps possible car c'est effectivement sur elle que vous construirez votre avenir**.

Bernard Bigot :

J'ai été frappé dans la discussion par le fait que l'on parlait de rassurer les gens face à l'inquiétude, au danger du chômage. Je crois que **la chimie est une discipline qui conduit à des métiers d'enthousiasme**. Ce sont des métiers très variés où l'on voit aussi bien l'architecture la plus élémentaire de la nature que des usines de dimensions tout à





fait considérables : ce que l'on produit a des incidences à long terme et aussi des effets immédiats.

Je crois que **la formation telle que vous la donnez, doit préserver, entretenir, encourager, développer cette vertu d'enthousiasme et de confiance.** Le mieux qui puisse arri-

ver aux jeunes diplômés au-delà de toutes les connaissances techniques qu'ils pourront acquérir, c'est de conserver cet enthousiasme et aussi cette **lucidité**. Il ne faut pas être béat. C'est un monde où **la compétition existe**. Il faut essayer d'identifier les meilleurs. Il faut essayer de comprendre pourquoi ils sont meilleurs. Il faut retrousser ses manches pour entrer dans cette catégorie. Voilà le message de conclusion que je voudrais donner et pour ce qui est du ministère, il est bien entendu que la chimie est capable de relever ce défi.

* La table ronde : La formation des chimistes, était présidée par G. Ourisson, vice-président de l'Académie des sciences et B. Bigot, directeur général de la Recherche et de la Technologie (MENRT), animée par J.-B. Donnef (professeur émérite, ENSCMu), et avec la participation de J.-C. Bernier, directeur du département Chimie au CNRS, J.-Cl. Charpentier, directeur de l'École de Chimie-Physique-Électronique de Lyon, H. Gasparoux, directeur de l'École Nationale Supérieure de Chimie et de Physique de Bordeaux, et Madame D. Olivier, directeur de l'École Nationale Supérieure de Chimie de Paris.

Les conférences plénières

Le colloque « Le jeune chimiste et l'industrie en mutation » comportait également deux conférences de J.-M. Lehn et R.R. Ernst, prix Nobel, ainsi qu'une conférence en soirée de R.R. Ernst.

Les titres de ces conférences étaient :

– J.-M. Lehn : *Chimie et information*.

– R.R. Ernst : *Nuclear magnetic resonance, a powerful tool for exploring molecular dynamics* ; et en soirée : *The surprising ascent of NMR from theoretical physics to clinical medicine*.

Ces remarquables exposés scientifiques, qui encadraient le Colloque et dont tous les participants ont été très reconnaissants envers les auteurs, ne pourront pas être reproduits ici.



Richard R. Ernst, prix Nobel de chimie (École polytechnique fédérale de Zürich).



Jean-Marie Lehn, prix Nobel de chimie (Collège de France, université Louis Pasteur de Strasbourg).

Jean Rouxel (1935-1998)

Jean Rouxel nous a quittés brusquement le 19 mars 1998, à l'âge de 63 ans. Professeur à l'université de Nantes où il a créé l'Institut des Matériaux, il a marqué de son empreinte toute la chimie du solide et c'est notre communauté toute entière qui lui rend hommage.

Jean Rouxel est né le 24 février 1935 à Malestroit, dans le Morbihan. D'un père cheminot, interprète reconnu de chants gallo et entouré d'une famille de musiciens, Jean Rouxel n'était, a priori, pas destiné à la carrière scientifique. Il a grandi à Dirinon et Doualas, les dernières gares sur la ligne Quimper-Landerneau. Homme de fidélité, il est toujours resté très attaché à sa terre de Bretagne. Il pouvait nous parler pendant des heures de son pays, de ses champs, de ses pierres, de son histoire, de sa culture. Toute sa carrière se situe d'ailleurs en Bretagne. Après des études aux lycées de Landerneau et de Brest, il entre à la faculté des Sciences de Rennes. C'est là qu'il rencontre le professeur Paul Hagenmuller qu'il suivra à Bordeaux où il passe sa thèse, en 1961. De cette rencontre est née sa passion pour la chimie du solide. Très jeune, à 28 ans, il est nommé professeur à l'université de Nantes. L'université venait d'être créée et, comme il le rappelait récemment lors de la remise de sa médaille d'or, il n'y avait alors ni élèves, ni même de bâtiments. On mesure l'œuvre accomplie en quelques décennies, lorsque l'on voit aujourd'hui l'Institut des Matériaux qu'il a créé à Nantes !

Homme attaché à sa terre, Jean Rouxel a aussi été un homme ouvert aux autres, pour lequel les frontières n'existaient pas. Son œuvre dépasse largement le cadre local, et même national, comme l'attestent les nombreuses distinctions qu'il a reçues en Europe, aux États-Unis ou au Japon. Il a présenté plus de cent conférences plénières devant les plus grands laboratoires internationaux (Frontier lectures à College Station, Debye lecture à Cornell, Hund lecture au Max-Planck à Stuttgart, von Humbolt lecture en

Allemagne, FMC lecture à Princeton...). En France, il a assumé de nombreuses responsabilités au CNU (Conseil national des universités), au CNRS (président de la commission chimie du solide-métallurgie, président du conseil du département Chimie), à la SFC (président de la division Chimie du solide) et comme membre du Conseil Supérieur de la Recherche Scientifique et Technique.

De nombreuses distinctions ont marqué sa carrière : médaille d'argent du CNRS, prix Paul Pascal de l'Académie des sciences, médaille d'or du CNRS en 1997. Il a été élu successivement membre de l'Académie des sciences (1988), puis membre de l'Institut Universitaire de France (1991) et, tout récemment, professeur au Collège de France (1996).

Jean Rouxel s'est toujours passionné pour la recherche, c'est pourquoi je voudrais avant tout parler de ses travaux. Décrire la carrière scientifique de Jean Rouxel, c'est retracer l'histoire de la chimie du solide française au cours des trente dernières années. On en trouvera une analyse remarquable dans la leçon inaugurale qu'il a présentée au Collège de France, le 9 juin dernier (*L'Actualité Chimique*, mars 1998, p. 5-11).

Ses travaux concernent essentiellement les chalcogénures, composés dans lesquels l'anion est l'un des éléments de la colonne VI (S, Se, Te). Moins électronégatifs que l'oxygène situé dans la même colonne, ils donnent, avec les métaux, des composés beaucoup plus covalents, ce qui leur confère des propriétés originales par rapport aux oxydes.

Les chalcogénures donnent, en particulier, des solides de basse dimensionnalité, thème qui constitue l'axe central des recherches de Jean Rouxel. Le lien chimique n'y est fort que dans une ou deux directions, ce qui conduit à des cristaux lamellaires ou fibreux. Ces édifices résultent de l'association de molécules planes ou linéaires infinies, établissant ainsi un lien entre chimie du solide et chimie moléculaire. Ce lien,



Jean Rouxel (photo de J.-Ch. Ricquier, IMN Nantes).

entre les deux grandes branches de la chimie minérale, Jean Rouxel s'efforcera toute sa vie de le renforcer.

La structure particulière des solides de basse dimensionnalité leur confère des propriétés nouvelles que Jean Rouxel a remarquablement su mettre en évidence et étudier.

L'anisotropie du lien chimique entraîne une anisotropie des propriétés physiques. Cependant, ces propriétés ne se déduisent pas simplement par une réduction à une ou deux dimensions du comportement des solides tridimensionnels. Des phénomènes nouveaux apparaissent, tels que les ondes de densité de charge, modulations couplées des densités électroniques et des positions atomiques menant à des édifices incommensurables. C'est à Nantes qu'est né le premier composé présentant des ondes de densité de charge, NbSe_3 . C'est aujourd'hui le composé modèle, et c'est grâce à un dialogue constructif avec les physiciens du solide que ces phénomènes ont pu être mis en évidence et interprétés. C'est là l'une des caractéristiques de Jean Rouxel, une grande ouverture vers les autres disciplines, attitude qui reflète un esprit avide de créer et de comprendre.

Les solides de basses dimensionnalité présentent aussi des propriétés chimiques remarquables. Ils sont en effet

susceptibles d'accueillir des molécules ou des ions étrangers au sein de leur structure. Pour cela, il suffit que les feuillets s'écartent, comme les pages d'un livre. Les espèces intercalées modifient les interactions entre feuillets et confèrent au matériau des propriétés nouvelles. Toute une chimie d'intercalation est née, dont beaucoup d'exemples sont issus des travaux de Jean Rouxel et de ses collaborateurs. La réaction est réversible et l'ion peut ensuite être retiré par voie chimique ou électrochimique. Ces recherches ont ouvert la voie à de nombreuses applications originales dans des domaines importants, comme celui du stockage de l'énergie pour la réalisation de cathodes pour batteries au lithium. On retrouve ici un autre aspect de Jean Rouxel, son sens des responsabilités l'a conduit à toujours s'intéresser aux retombées de ses travaux pour la société. C'est ce qui explique son engagement auprès des organismes publics et des entreprises industrielles.

La réciproque de la chimie d'intercalation existe. On peut aussi considérer un composé $A_xM_yS_z$ comme un composé d'intercalation hypothétique au sein d'un réseau M_yS_z . Suivant cette idée, il devrait être possible d'obtenir ce dernier composé en retirant simplement le cation A^+ et l'électron qui lui est associé à l'aide d'un oxydant puissant. C'est ce qui a été réalisé avec des

sulfures aussi simples que VS_2 ou FeS_2 , dont la synthèse directe, par voie solide, s'était avérée impossible.

C'est ainsi que Jean Rouxel a développé toute une voie de « chimie douce » en partant de précurseurs solides que l'on modifie en les faisant réagir, à une température proche de l'ambiante, avec des espèces en solution. On est loin de la chimie du solide classique qui nécessite des batteries de fours et des températures souvent supérieures à 1 000 °C. C'est pour développer ces idées que Jean Rouxel avait organisé à Nantes, en 1993, le premier Colloque international sur la « chimie douce ».

Au-delà de la synthèse et de l'étude des propriétés des solides, Jean Rouxel s'est toujours attaché à comprendre les phénomènes observés en les décrivant en terme de « liaison chimique ». Il a, dans ce domaine, apporté des idées totalement nouvelles en développant au cours de ces dernières années une chimie des « trous » et des « anti-liaisons » qui s'opposait aux idées classiques du chimiste, qui décrit la liaison chimique en terme d'électrons au sein d'orbitales liantes. Peu de temps avant sa disparition, il nous avait présenté, à l'université Pierre et Marie Curie, une conférence remarquable sur ce sujet. Chaque conférence de Jean Rouxel était différente de la précédente et apportait des idées nouvelles ! C'est sans doute là

l'une de ses qualités premières, l'imagination, qui lui faisait refuser le confort de la situation acquise et le conduisait à toujours rechercher un éclairage nouveau.

En retraçant la carrière de Jean Rouxel, je voudrais aussi parler de l'homme, de l'ami. Sa réussite remarquable ne lui a jamais fait oublier ses collègues et les lauriers qu'il a recueillis, ce n'était pas seulement pour lui, c'était aussi pour les partager avec nous. Tout au long de sa route, il a veillé à nous aider à avancer avec lui. Combien d'entre nous lui doivent un conseil, un encouragement, parfois une critique, mais toujours une aide amicale qui nous a aidé à franchir un cap difficile. C'est avec lui que nous avons initié l'école d'été à laquelle il a donné le nom d'un vent de son pays « Galerne ». Combien d'actions ont pu être menées à bien grâce à lui !

Jean Rouxel nous a quittés à la veille du printemps, l'année même où il avait fait ses premiers cours au Collège de France et avait reçu la médaille d'or du CNRS. Il est difficile de parler au passé d'un ami dont l'image reste si vivante dans nos cœurs. Son départ laisse un grand vide, il avait encore tant de choses à nous dire !

Jacques Livage
président de la division
Chimie du solide de la SFC



INDUSTRIES UTILISATRICES

Secteur Aéronautique et Spatial.
Chimie, Pharmacie,
Parachimie, Sidérurgie,
Agro-alimentaire et Biologie.

POUR VOUS SERVIR, EN FRANCE

481 personnes.
18 centres de production et de distribution.

ACTIVITÉS

Production et Distribution de

- GAZ CARBONIQUE (CO₂)
- GLACE CARBONIQUE
- GAZ INDUSTRIELS
- GAZ DE LABORATOIRE
- GAZ MEDICAUX

Vente et Installation des

MATERIELS DE MISE EN ŒUVRE.

→ Consultez l'Annuaire Electronique



Nom : **CARBOXYQUE**
Loc. : **La Défense**
Dépt. : **92**

1^{er} PRODUCTEUR FRANÇAIS DE CO₂

Siège Social : Tour Ariane - 92088 PARIS LA DEFENSE CEDEX - Tél. : 01.55.23.57.86 - Fax : 01.55.23.58.00

Rappel des manifestations organisées par la Société Française de Chimie ou sous son parrainage

Séminaire de la section Aquitaine

Talence

- Jeudi 25 juin 1998

Apport de la chimie du solide dans le domaine des piles à combustibles de type AFC et SOFC, par Nicolas Audinot (ICMCB).
(*L'Act. Chim.*, janvier 1998, p. 43)

- A. Kuhn. Tél. : 05.56.84.65.73.

Séminaire de la section Ile-de-France

Paris

25 juin 1998

Les biocapteurs : outils pour l'analyse spécifique dans le domaine biomédical, de l'environnement et des biotechnologies
(*L'Act. Chim.*, avril 1998, p. 44)

- J. Fraissard. Tél. : 01.44.27.60.13.

25 juin 1998

Journée de la section Haute Normandie, sur les polymères et la santé

Mont-Saint-Aignan

(*L'Act. Chim.*, mars 1998, p. 42)

- Gérard Plé. Tél. : 02.35.52.24.10.

7-9 juillet 1998

Journées francophones des jeunes physico- chimistes

Montpellier

(*L'Act. Chim.*, mars 1998, p. 49)

- P.E. Lippens. Tél. : 04.67.14.45.48.

19-24 juillet 1998

XVII^e Congrès international sur les cristaux liquides

Strasbourg

Division Matériaux polymères et élastomères

(*L'Act. Chim.*, mars 1998, p. 42)

- L. Reibel. Tél. : 03.88.41.40.72.

25-29 août 1998

1st European Conference in chemical education (ECCE)

Budapest (Hongrie)

(*SFC Info*, octobre 1997, p. II)

- Terezia Mihalyi.
Tél. : +36 (1) 201 6883.

30 août-2 septembre 1998

9th Fechem

Aussois

(*SFC Info*, novembre 1997, p. III)

- G. Leclerc. Tél. : 04.76.04.10.06.

6-11 septembre 1998

Euroanalysis 10

Bâle (Suisse)

(*L'Act. Chim.*, février 1998, p. 45)

- Secrétariat du Congrès.
Tél. : +41 (61) 683 13 81.

15-17 septembre 1998

Journées de la division Chimie organique

Palaiseau

(*L'Act. Chim.*, avril 1998, p. 43)

- C. Iannarelli. Tél. : 01.47.71.90.04.

16-18 septembre 1998

Art et chimie. La couleur

Paris

(*SFC Info*, juin 1997, p. I et novembre 1997, p. I)

- SCI. Tél. : 01.53.59.02.10.

21-25 septembre 1998

Journées d'études des polymères

Veules-les-Roses

(*L'Act. Chim.*, avril 1998, p. 43)

- Jovanka Huguet.
Tél. : 02.35.14.66.99.

23-25 septembre 1998

Spica 98 (preparative and industrial chromatography)

Strasbourg

(*SFC Info*, juillet 1997, p. II)

- F. Brionne. Tél. : 03.83.17.50.03.

27-30 septembre 1998

International Bunsen discussion Meeting Heidelberg (Allemagne)

Division Chimie physique

(*SFC Info*, juin 1997, p. II)

- M. Grunze. Tél. : +49 6221 54 84 61.

17-19 novembre 1998

28^e Colloque national du GFP

Villeneuve d'Ascq

Division Matériaux polymères et élastomères

(*L'Act. Chim.*, mars 1998, p. 42)

- L. Reibel. Tél. : 03.88.41.40.72.

10-11 décembre 1998

Journées de la division Chimie de coordination

Rennes

(*L'Act. Chim.*, avril 1998, p. 43)

- Véronique Guerschais.
Tél. : 02.99.28.67.29.

30 août-3 septembre 1999

5th International Symposium on heterogeneous catalysis and fine chemicals

Lyon

(*L'Act. Chim.*, mars 1998, p. 43)

- Pierre Gallezot. Tél. : 04.72.44.53.86.

Calendrier des manifestations à venir

22-23 juin 1998

IBC's 5^e annual Conference on strategic use of combinatorial chemistry

Francfort (Allemagne)

- Renseignements : Louise Hill,
IBC UK Conferences Ltd,
Gilmooa House, Mortimer Street,
London W1N 8JX, Grande-Bretagne.
Tél. : +44 171 453 2701.
Fax : +44 171 631 3214.
E-mail : louise.hill@ibcuk.co.uk
Serveur : <http://www.ibc-uk.com/>

19-24 juillet 1998

17th IUPAC Symposium on photochemistry

Barcelone (Espagne)

- Renseignements : Josep Font,

Departament de Quimica,
Universitat Autònoma
de Barcelona, Bellaterra,
08193 Barcelone, Espagne.
Tél. : +34 (3) 5811255.
Fax : +34 (3) 5811265.
E-mail : photoiupac98@cc.uab.es
Serveur : [http://cc.uab.es/
photoiupac98/](http://cc.uab.es/photoiupac98/)

3-7 août 1998

International Conference on philosophy of chemistry

Cambridge (Grande-Bretagne)

- Renseignements : Michael Akroyd,
Bradford & Ilkley College,
Great Horton Road,
West Yorkshire, BD7 1AY,
Angleterre.
Fax : +44 12 74 736 175

21-26 août 1998

European research Conferences : Surface engineering for protection of metals and alloys : surface state of metals and alloys and its modification for protection

Grenade (Espagne)

- Renseignements : J. Hendekovic,
European Science Foundation,
1, quai Lezay-Marnésia,
67080 Strasbourg Cedex.
Tél. : 03.88.76.71.35.
Fax : 03.88.36.69.87.
E-mail : euresco@esf.org
Serveur : <http://www.esf.org/euresco>

24-28 août 1998

Conférence internationale de physique nucléaire

Paris

Cette manifestation est organisée dans le cadre de la célébration du centenaire de la découverte de la radioactivité.

- Renseignements :
Frédérique Dykstra,
IPN, 91406 Orsay Cedex.
Tél. : 01.69.15.73.18.

25-29 août 1998

6^e Journées de la matière condensée

Grenoble

- Renseignements : Société Française
de Physique and European

Physical Society.
 Serveur : <http://www.polycnrs-gre.fr/eps.html>

28 août-7 septembre 1998

Summer school on green chemistry

Venise (Italie)

- Renseignements : Alvisè Perosa, Summer school organizing committee, Dipartimento di Scienze ambientali, Università Ca' Foscari, Dorsoduro 2137, 30123 Venise, Italie. Tél. : +39 (41) 5298676. Fax : +39 (41) 5298620. E-mail : alvisè@unive.it Serveur : <http://www.unive.it/inca/summer/index.htm>

30 août-4 septembre 1998

International conference on coordination chemistry (33rd ICC)

Florence (Italie)

Jean-Marie Lehn présentera la conférence : *The view of a Nobel laureate.*

Conférenciers pléniers : Claudio Bianchini, Kim R. Dunbar, Odile Eisenstein, Harry B. Gray, Hiizu Iwamura, Stephen J. Lippard, Robin N. Perutz, Lawrence Que, Alex von Zelewsky.

- Renseignements : 33rd ICC Secretariat, Department of Chemistry, University of Florence, Via Gino Capponi, 7, 50121 Florence, Italie. Tél. : +39 (55) 245990. Fax : +39 (55) 2478366 ou +39 (55) 2757555. E-mail : iccc@LRM.FI.CNR.IT Serveur : <http://ris3.lrm.fi.cnr.it:8002/>

31 août-4 septembre 1998

10^e Conférence internationale sur l'épitaxie par jet moléculaire

Cannes

Objet de la conférence : MBE-X couvre tous les sujets liés à l'EJM, en particulier :
 - Croissance EJM des semi-conducteurs.
 - Croissance EJM des métaux, isolants et autres matériaux.
 - Applications et dispositifs utilisant des structures élaborées par EJM.
 - Sources et méthodes alternatives en EJM.
 - Nouvelles méthodes de contrôle *in situ* en EJM.

- Aspects de la croissance des nouveaux dispositifs.
 - Ingénierie des nanostructures.
 - Nouvelles approches du contrôle des surfaces et interfaces.
 - Modélisation de la croissance, EJM virtuelle et
 - Technologie de production et faisabilité.

- Renseignements : B. Étienne, MBE/X, BP 235, 06904 Sophia Antipolis Cedex. Serveur : <http://crhea.unice.fr/mbe-x>

31 août-4 septembre 1998

19^e Conférence internationale des traces nucléaires dans les solides

Besançon

Ce congrès concerne des domaines aussi variés que la géochimie, des applications industrielles en chimie et en chimie-physique, la dosimétrie, l'environnement, la physique nucléaire et l'astrophysique.

- Renseignements : 19th ICNTS, LMN, UFR ST, La Bouloie, 16, route de Gray, 25030 Besançon Cedex. Tél. : 03.81.66.65.00. Fax : 03.81.66.65.22. E-mail : 19ICNTS@univ-fcomte.fr

1-4 septembre 1998

19^e Journées internationales d'étude des polyphénols

Lille

Organisées par le Groupe polyphénols, ces journées seront consacrées aux polyphénols en santé humaine, en synthèse chimique ou biochimique dans l'alimentation, comme matière première pour des produits élaborés, dans le mécanisme de défense des plantes, et dans la biosphère.

- Renseignements : Secrétariat du Groupe polyphénols, Université de Bordeaux II, Laboratoire de pharmacognosie, 146, rue Léo Saignat, 33076 Bordeaux Cedex. Tél. : 05.57.57.12.60. Fax : 05.56.96.09.75. E-mail : Joseph.Vercauteren@gnosie.u-bordeaux2.fr

4-9 septembre 1998

European research Conferences : Inorganic chemistry : design of functional systems, inorganic,

environmental and medicinal challenges

San Feliu de Guixols (Espagne)

Responsable de la conférence : P. Braunstein (Strasbourg).

- Renseignements : J. Hendekovic, European Science Foundation, 1, quai Lezay-Marnésia, 67080 Strasbourg Cedex. Tél. : 03.88.76.71.35. Fax : 03.88.36.69.87. E-mail : euresco@esf.org Serveur : <http://www.esf.org/euresco>

8-10 septembre 1998

15^e Journées françaises de spectrométrie de masse

Lyon

- Renseignements : Michel Becchi, CNRS, SCA, BP 22, 69390 Vernaison. Tél. : 04.78.02.22.83. Fax : 04.78.02.71.87.

8-11 septembre 1998

3^e Journées francophones sur les réacteurs gaz-liquide et gaz-liquide-solide

Saint-Pierre d'Oléron

- Renseignements : Claude Poulain, CPIC, Groupe Ensic, 47, rue Henri Déglin, BP 451, 54001 Nancy Cedex. Tél. : 03.83.30.11.61. Fax : 03.83.17.52.15. E-mail : cpic@ensic.u-nancy.fr

8-12 septembre 1998

25^e Convegno nazionale della divisione di chimica organica (SCI)

Folgaria (Italie)

La division Chimie organique de la Società Chimica Italiana organise cette 25^e Convention nationale à l'université de Bologne.

- Renseignements : Daniele Nanni, Viale Risorgimento 4, 40136 Bologna, Italie. Tél. : +39 (51) 6443617/22.. Fax : +39 (51) 6443654. E-mail : nanni@ms.fci.unibo.it Serveur : <http://www.fci.unibo.it/dcor/cdco98> /Inscription sur E-mail : cdco98@ms.fci.unibo.it

15-18 septembre 1998

Compana'98 incorporating LISMS

Duisbourg (Allemagne)

Thème du congrès : chimométrie et évaluation des données en chimie analytique.

- Renseignements : Secrétariat du congrès. Tél. : +49 (69) 7917 360. Fax : +49 (69) 7917 475.

16-19 septembre 1998

1st International Conference on inorganic materials

Versailles

- Renseignements : Gérard Ferey, IREM, UMR CNRS, C0173, bât. Lavoisier, 45, av. des États-Unis, 78035 Versailles Cedex. Tél. : 01.39.25.40.00. Fax : 01.39.25.40.19.

20-24 septembre 1998

7th European Polymer Federation Symposium on polymeric materials (EPF)

Stettin (Pologne)

- Renseignements : L. Reibel, Institut Charles Sadron, 6, rue Boussingault, 67083 Strasbourg. Tél. : 03.88.41.40.72. Fax : 03.88.41.40.99. E-mail : gfp@ics-crm.u-strasbg.fr

24-26 septembre 1998

Solid state chemistry : novel syntheses and new materials

Bordeaux

- Renseignements : Jean Étourneau, ICMCB, CNRS, av. du Docteur Schweitzer, 33600 Pessac Cedex. Tél. : 05.56.84.63.23. Fax : 05.56.84.66.34.

26 septembre-1^{er} octobre 1998

IASOC VIII, Ischia advanced school of organic chemistry

Isola d'Ischia (Italie)

Cette 8^e session de l'école d'été est organisée par la division Chimie organique de la Società Chimica Italiana.

Thème de la session : des procédés sympathiques : une solution pour la synthèse organique.

- Renseignements : Silvana Pedatella, Pedro Ponce, IASOC VIII secretariat, Department of organic and biological chemistry, Università di Napoli Federico II, Via Mezzocannone, 16, 80134 Naples, Italie. Tél. : +39 (81) 7041283. Fax : +39 (81) 7041201. E-mail : iasoc@cds.unina.it

27 septembre-3 octobre 1998

**École thématique :
Spectroscopie Raman en
physique et chimie des
matériaux**

Autrans

Organisée par Guy Lucazeau, l'école se propose d'analyser l'apport fondamental de la spectrométrie Raman dans l'étude des matériaux. Des exposés sur les derniers développements de la spectrométrie Raman constitueront l'aspect le plus innovant de l'école. Cette manifestation s'adresse aussi bien aux débutants qu'aux pratiquants confirmés. Les exemples seront empruntés aux matériaux suivants : semiconducteurs, carbones, matériaux durs, céramiques, verres, composites, géomatériaux. Les configurations expérimentales qui seront décrites sont : microscopie Raman confocale, imagerie Raman et spectrométrie Raman in situ.

- Renseignements : Chantal Barut.
Tél. : 04.76.82.65.58.
E-mail : chantal.barut@lepmi.inpg.fr

28-30 septembre 1998

Large chemical plants-10

Anvers (Belgique)

- Renseignements : Rita Peys, Technological Institute, Large Chemical Plants 10, Desguinlei 214, B-2018 Anvers, Belgique.
Tél. : +32 (3) 216 09 96.
Fax : +32 (3) 216 06 89.
E-mail : lcp10@ti.kvib.be
Serveur : <http://www.kvib.be/ti/lcp10.htm>

28 septembre-1^{er} octobre 1998

Eurocorr'98

Utrecht (Pays-Bas)

- Renseignements : F. Slaghek, NCC Congressecretariaat, PO Box 120, NL-3720 AC Bilthoven, Pays-Bas.
Tél. : +31 (30) 228 7773.
Fax : +31 (30) 228 7674.
E-mail : corrosiecentrum@club.tip.nl
Serveur : <http://www.corrosiecentrum.nl>

4-7 octobre 1998

**XVIIIth European
Colloquium
on heterocyclic chemistry**

Rouen

Le colloque est organisé par l'Institut de Recherche en Chimie Organique Fine (IRCOF).

- Renseignements : Comité organisateur du 18^e Colloque européen en chimie hétérocyclique, UPRESA 6014, IRCOF-INSA, BP 08, 76131 Mont-Saint-Aignan Cedex.
Fax : 02.35.52.29.62.
Serveur : <http://www.insa-rouen.fr/com/congres.html>

4-9 octobre 1998

**Galerie 98 :
de la molécule au solide**

La Rochette

Autour des aspects de synthèses, propriétés et caractérisations, cette école se situera à l'interface chimie inorganique moléculaire/chimie du solide. Elle s'adresse aux jeunes docteurs comme aux chercheurs confirmés.

Inscriptions et soumission des posters avant le 15 juillet 1998.

- Renseignements : Galerie 98, bât. Lavoisier, Université de Versailles, 45, av. des États-Unis, 78000 Versailles.
Tél. : 01.44.27.32.77 ou 01.39.25.43.83.
Fax : 01.44.27.38.41.
E-mail : galerie@ccr.jussieu.fr
Serveur : <http://www.ccr.jussieu.fr/lcmc/galerie>

12-13 octobre 1998

**Diagnostic des ouvrages
en béton armé :
état, méthodes,
prévision du vieillissement**

Saint-Rémy-Lès-Chevreuse

- Renseignements : Cefracor, 28, rue Saint-Dominique, 75007 Paris.
Tél. : 01.47.05.39.26.
Fax : 01.45.55.90.74.
E-mail : cefracor@club-internet.fr

15-17 octobre 1998

**Colloque franco-libanais
sur l'eau et la santé**

Beyrouth (Liban)

- Renseignements : Daniel Izard, CHR Lille, Service de bactériologie, 1, place de Verdun, 59045 Lille Cedex.
E-mail : leclerc2univ-lille2.fr

27-29 octobre 1998

**Journées d'automne 1998
de la SF2M**

Paris

Les Journées d'automne 1998 de la Société Française de Métallurgie et de Matériaux regroupent six symposiums : phénomènes déterministes et alé-

atoires en science des matériaux ; matériaux poreux et mousses : élaboration, structures et propriétés ; les hydrures métalliques ; propriétés thermophysiques et thermomécaniques des matériaux : de la mesure à la simulation des procédés industriels ; analyse d'images et reconnaissance de formes en matériaux ; lois de comportement et calcul de structures.

- Renseignements : SF2M/JA 98, Les Fontenelles, 1, rue de Craïova, 92024 Nanterre Cedex.
Tél. : 01.41.02.03.90.
Fax : 01.41.02.03.88.
E-mail : sfmm@wanadoo.fr

3-4 novembre 1998

**Traceurs et méthodes
de traçage**

Nancy

Le congrès est destiné aux chercheurs, ingénieurs, techniciens de tous horizons scientifiques (chimie, procédés, environnement, génie civil, sidérurgie, hydrogéologie, nucléaire...) utilisant des traceurs ou interprétant des traçages.

Il est organisé par le Centre de Promotion du génie des Procédés dans l'Industrie (PROGEPI) et le Centre de Perfectionnement des Industries Chimiques (CPIC).

- Renseignements : Claude Poulain, Traceurs et méthodes de traçage, CPIC, Groupe Ensic, BP 451, 54001 Nancy Cedex.
Tél. : 03.83.30.11.61.
Fax : 03.83.17.52.15.
E-mail : cpic@ensic.u-nancy.fr

3-6 novembre 1998

Pollutec 98

Lyon

- Renseignements : Pollutec 98, Groupe Miller Freeman, 70, rue Rivay, 92532 Levallois-Perret Cedex.
Tél. : 01.47.56.21.15.
Fax : 01.47.56.21.10.
Serveur vocal : 08.36.68.09.29.
(Code Pollutec : 027)
Serveur : <http://www.pollutec.com>

**Manifestations organisées
dans le cadre de la
célébration du centenaire
de la découverte de la
radioactivité :**

– 17 novembre 1998, Commémoration du Centenaire de la découverte du radium, Paris

– 18-20 novembre 1998, Colloque risque et société, Paris

- Renseignements : Association pour la célébration du Centenaire de la découverte de la radioactivité, Centre Antoine Bécère, 45, rue des Saint-Pères, 75006 Paris.
Tél. : 01.42.86.22.95.
Fax : 01.47.03.93.85.

18-20 novembre 1998

**JNC : 11^e Journées
nationales sur les
composites**

Arcachon

- Renseignements : Jacques Lamon, Laboratoire des composites thermostructuraux, UMR 47 (CNRS, SEP, UB 1), Domaine universitaire, 3, allée de La Boétie, 33600 Pessac.
Tél. : 05.56.84.47.00.
Fax : 05.56.84.12.25.
E-mail : lamon@lcts.u-bordeaux.fr

9-11 décembre 1998

**V^e Congreso internacional
de química de la ANQUE**

Puerto de la Cruz-Ténérif (Espagne)

Thème du congrès : résidus solides, liquides et gazeux.

- Renseignements : Asociación Nacional de Químicos de España, C/Lagasca 85, 28006 Madrid, Espagne. Tél. : +34 4310703.
Fax : +34 5765279.
E-mail : anquejg@mail.ddnet.es
Serveur : <http://www.anque.es>

12-14 avril 1999

**Physical chemistry in the
mesoscopic regime**

Chester (Grande-Bretagne)

Cette Faraday Discussion est organisée par la Faraday Division de la Royal Society of Chemistry.

- Renseignements : M. Lal, Unilever Research, Port Sunlight Laboratory, Bebington, Wirral, Merseyside L63 3JW, Grande-Bretagne
E-mail : Moti.Lal@unilever.com

11-15 juillet 1999

**9th European congress on
biotechnology**

Bruxelles (Belgique)

- Renseignements : Documenta cv, Lakenweverss traat 21, 1050 Brussels, Belgique.
Tél. : +32 (2) 510 2314.
Fax : +32 (2) 510 2615.
E-mail : ecb9.orcom@skynet.be
Serveur : <http://www.ecb9.be>

Industrie

RÉSULTATS 97

Syndicat des producteurs de matières plastiques (SPMP). Poursuite de la croissance dans un secteur en mutation

Le SPMP, qui fédère l'ensemble des producteurs (33) et des importateurs (21) de matières plastiques en France, vient de rendre publique sa synthèse annuelle.

Avec une production de 5,6 millions de t et une consommation de 4,6 millions de t, les chiffres de l'année 97 marquent une progression respective de 6 et de 5 %.

La production a été tirée au premier semestre par les exportations vers l'Asie, et au deuxième semestre, par la reprise en Europe.

Par ordre de grandeur de productions décroissantes, citons :

- PE (polyéthylènes) : 1,5 Mt
- PP (polypropylènes) : 1,25 Mt
- PVC : 1,23 Mt
- PS-PSE (polystyrène) : 0,56 Mt

Ces quatre grands thermoplastiques représentent 82 % de la production.

Les autres 18 % recouvrent :

- les polymères de performance (12 %) parmi lesquels il faut citer les polyamides et les polymères fluorés, pour lesquels la France est bien placée,

- les thermodurcissables (6 %), parmi lesquels les polyesters insaturés pour coques des bateaux de plaisance, constituent le polymère et l'application la plus importante.

Les grands marchés des polymères sont dans l'ordre décroissant :

- l'emballage (40 %)
- le bâtiment (22 %)
- les transports (12 %)
- les applications électriques et électroniques (9 %)
- autres (17 % essentiellement santé, sport, loisir).

Avec des importations de 24,5 milliards de F et des exportations de 31,5 milliards

de F, le secteur dégage un excédent de 7 milliards de F. Il occupe par conséquent la 3^e place de la balance commerciale de la chimie, après le secteur parfumerie-cosmétique et la pharmacie.

La diminution constante des coûts de production et les concentrations traduisent la volonté du secteur de maintenir sa compétitivité sur les plans technologique et commercial, à l'échelle mondiale.

Résultat courant record pour le groupe Elf Atochem

Le résultat courant, à 10,2 milliards de F, dépasse le précédent record de 9,4 milliards de F établi en 1990, pour un chiffre d'affaires de 254 milliards de F, en augmentation de 9 % par rapport au montant de 233 milliards de F de l'année précédente.

Les activités chimiques d'Elf Atochem représentent 58 milliards de F et ont dégagé un résultat opérationnel de 4 milliards de F, poussées par la croissance en Amérique du Nord et par le redémarrage en Europe mais partiellement freinées par le ralentissement dû à la crise asiatique.

Ces activités se répartissent de la manière suivante :

- 27 milliards, soit près de la moitié de ces activités pour la **chimie de base**. Les matières plastiques, dont les ventes ont progressé de 8 %, ont profité de la conjoncture favorable (cf. résultats SPMP).

- 12 milliards pour la **chimie fine et industrielle**, touchée par des difficultés dans la chimie du fluor et le peroxyde d'hydrogène. Mais les responsables d'Atochem restent confiants dans ce type d'activité, compte tenu des positions acquises dans ces domaines ainsi que dans la thiochimie et les acryliques (cf. *L'Act. Chim.*, avril 98).

- 19 milliards pour les **produits de performance**, qui pro-

gressent de 18 % grâce aux acquisitions des activités adhésifs et mastics de Laporte.

La stratégie future est développée dans la rubrique Stratégie.

Dans le domaine de la pharmacie, le chiffre d'affaires de **Sanofi** est de 26 milliards en augmentation de 9 % sur 96 dont 88 % pour la division Santé. De gros espoirs sont fondés sur un antihypotenseur (l'Aprovel) et un antiathéromatique (le Plavix).

Le secteur beauté représente 4 milliards et les diagnostics et le secteur santé animale respectivement 1,4 et 1,2 milliards de F.

BP France Extrait de la conférence de presse du 17 mars

Activités pétrolières

Le tandem BP-Mobil est sur la bonne route... en Europe

Avec des ventes de 24,3 milliards de francs (contre 17,4 en 96), les activités pétrolières ont dégagé un profit de 145 MF (contre une perte de 43 MF en 96). L'association BP/Mobil (c'est-à-dire produits pétroliers et services pour BP/lubrifiants et produits spéciaux pour Mobil, pour schématiser), pour un réseau - de 720 points de vente/3 millions L/an.station - complètement rénové et remis aux couleurs vertes de BP, et les partenariats pour le service, mis en place à cette occasion, sont directement à l'origine de ces progrès.

Rappelons que BP, qui est un acteur majeur en France, exploite en France les raffineries de Lavera, de Dunkerque et de Reichstett à côté de Strasbourg.

Activités chimiques

Très bons résultats et progression des ventes

Le chiffre d'affaires de la chimie est également en progression (de 5,9 à 6,8 milliards de francs). Le résultat d'explo-

tation a presque doublé (667 MF contre 344 MF en 96).

Ces activités se répartissent de la manière suivante : produits chimiques intermédiaires (40 % avec notamment les alcools oxo et l'oxyde d'éthylène), la pétrochimie (29 %), les plastiques (24 % avec notamment les polyéthylènes, polystyrènes à Wingles et le polypropylène dans le cadre de la participation dans Appryl avec Elf Atochem) et les spécialités (7 %, essentiellement les isobutènes).

Les bons résultats de la chimie sont attribuables à la baisse historique du naphta (de 170 \$/t à 130 \$/t). Les résultats de la chimie attendus pour 98 seront probablement moins bons, car les prix ont commencé à baisser.

Résultats consolidés

Dans ce contexte, les résultats consolidés sont les suivants :

	1997	1996
CA (milliards F)	~ 29	~ 21,6
Résultat d'exploitation (millions F)	~ 800	~ 300

Interrogé sur le développement prévu du GPL (qui représente actuellement 2 à 3 % des ventes avec un objectif de 10 %), Michel de Fabiani a répondu que le GPL ne sera, à l'avenir, qu'un produit d'appoint ou de complément.

Le passage aux 35 heures ne semble pas l'inquiéter outre mesure et il s'est déclaré ouvert à la discussion.

Une bonne année de démarrage pour Ciba Spécialités chimiques

Ciba Spécialités chimiques, en quittant Novartis, issu de la fusion de Ciba et de Sandoz, est devenu une société indépendante cotée à la bourse de Zurich.

La société, avant l'acquisition d'Allied Colloids, qui lui permettra de devenir un acteur

majeur dans le traitement de l'eau, emploie 20 000 personnes et a réalisé, pour 97, première année de la création, un chiffre d'affaires de 7,8 milliards de FS (c'est-à-dire 32 milliards de FF). La société consacre 5 % de son chiffre d'affaires à la R & D.

Elle s'est organisée en cinq divisions, par ordre de chiffre d'affaires décroissant :

– La division **Additifs**, premier producteur mondial, a dégagé un CA de 2,35 milliards de FS et un bénéfice avant impôt et taxe (EBIT) de 21,5 %.

Elle est organisée en 3 unités opérationnelles : les additifs pour polymères, les additifs pour l'imagerie et les peintures, et ceux pour lubrifiants.

– La division **Polymères de performance** concerne les résines époxy et autres thermodurcissables, utilisés comme adhésifs et comme isolants électriques et pour leur stabilité thermique et leur résistance à la corrosion, dans des applications telles que les peintures et revêtements, les composites pour l'aéronautique et les articles de sport, ainsi que dans les composants électriques et électroniques. Le chiffre d'affaires de cette division a été de 1,63 milliard de FS et un EBIT de 12,1 %.

– La division **Colorants pour textiles** (CA = 1,42 milliard de FS, EBIT = 13,6 %) développe, fabrique et commercialise des colorants organiques ainsi que des adjuvants de teinture et d'impression pour l'industrie textile. Elle est le deuxième producteur mondial de colorants textiles pour fibres naturelles et synthétiques.

– La division **Pigments** (CA = 1,25 milliards FS, EBIT de 20 %) compte parmi les leaders mondiaux de la profession. Elle se compose de 3 unités : les pigments de haute performance, les pigments classiques et les pigments de dispersion.

– La division **Produits de consommation**, enfin (CA = 1,17 milliard FS, EBIT =

13,7 %) commercialise les produits qui améliorent l'aspect et la souplesse des textiles et du papier ou augmentent les performances des détergents et des papiers. Elle est composée de quatre unités : les azurants optiques, les antimicrobiens, les colorants de spécialités et les produits d'ennoblissement textile.

Rappelons qu'en France, Ciba Spécialités chimiques emploie 1 100 personnes sur les sites de Saint-Fons (~ 350 personnes), Huningen (~ 300 p), Saint Jeoire/Haute Savoie (~ 135 personnes) et Quillan/Aude (60 p.).

Des renseignements complémentaires sur les produits de Ciba-Geigy peuvent être fournis par Kirsten Gallagher, Corporate Communications. Tél. : +41 (61) 636 4444. Fax : +41 (61) 636 3019.

STRATÉGIE

Elf Atochem Une stratégie cohérente pour l'avenir

Lors de sa conférence de presse du 16 avril, Elf Atochem a développé sa stratégie pour ses trois secteurs d'activité, ou ses trois métiers. Elle s'articule autour de trois grandes actions :

• **Recentrage de la chimie de base sur l'Europe** avec amélioration de sa compétitivité par la mise en activité d'un nouveau pipe-line éthylène Nord-Sud permettant de relier les 2/3 des productions du groupe et par le transport par barges fluvio-maritimes entre la Méditerranée et Rhône-Alpes avec recentrage des grandes productions de PVC sur cette région.

• **Défense de ses positions mondiales en chimie fine et industrielle** avec le lancement de deux grands projets :

– Reprise par Elf Atochem de la part d'Air Liquide dans l'eau oxygénée pour laquelle Elf Atochem prendra la quatrième place mondiale avec des activités en Europe, au Canada et une unité en construction en Chine.

– Nouvelle plate-forme sur le golfe du Mexique pour la construction d'une unité d'acide acrylique de dimension mondiale en association avec Nippon Shokubai.

• **Accent sur le service rendu au client dans les produits de performance**

– Nouvelles installations à Canton en électroplating et pour les adhésifs

– Renforcement de ses positions dans les polymères de performance et en particulier dans les acryliques (marques Plexiglas en Europe et Altuglas aux États-Unis) après la reprise de la part de Rohm et Haas dans Atohaas.

RESTRUCTURATION

Les concentrations se poursuivent dans les spécialités chimiques : Akzo-Nobel rachète Courtauds (GB). Coût : 19 milliards de F

Le groupe, issu de la fusion du néerlandais Akzo avec le suédois Nobel, dont les activités se situent respectivement dans la pharmacie, les revêtements, les produits chimiques et les fibres, vient d'annoncer le rachat du groupe britannique Courtauds, dont les activités se situent dans trois domaines principaux : les fibres synthétiques (marque Tencel), les peintures, et enfin les polymères et emballages qui seront probablement cédés.

Courtauds était un spécialiste respecté des peintures anti-fouling et des peintures en poudre.

L'ensemble ainsi constitué redeviendrait ainsi **leader mondial des peintures** (avec 15 % du marché mondial) devant son éternel rival, les ICI, qui viennent de racheter les filiales européennes de l'américain Williams.

Rappelons que Total a confié la direction de sa direction peinture à sa filiale britannique Kalon.

IBM acquiert Chem Systems Inc. !

Chem Systems, est une société de conseil en gestion, spécialisée dans les secteurs de la chimie et du pétrole. Elle emploie environ 160 consultants à New York et à Londres.

En acquérant cette Société, IBM indique clairement sa volonté de se renforcer dans les secteurs de la chimie et du pétrole. Elle illustre aussi le constat, que, dans ces industries, les technologies du traitement de l'information peuvent apporter des solutions pour surmonter les problèmes de compétitivité auxquels sont confrontées ces industries.

La société sera intégrée dans l'activité IBM Consulting, déjà forte de 5 000 consultants, créée en 1992 pour aider les entreprises à gérer le changement et à utiliser les technologies de l'information pour obtenir un avantage compétitif.

A suivre !

Solvay s'allie avec Lummus pour commercialiser ses technologies VCM et PVC

Troisième producteur mondial de VCM et de PVC avec des unités de production en Europe (5), en Amérique du Sud (2) et en Asie (1), Solvay s'allie avec Lummus qui commercialisera le know-how de Solvay à des tiers et apporte l'ingénierie de base aux usines obtenant ses licences. Parmi ces licences figure celle de la production sur place, dans une sous-unité spéciale, du composé peroxydé utilisé comme seul initiateur pour toute la gamme des qualités de PVC.

INITIATIVES

Valuepark : un pôle d'investissement de Dow en ex-Allemagne de l'Est

En signant le 28 septembre 94 un contrat de privatisation de l'Association de la chimie oléfine d'Allemagne (en gros Buna + Sow Bohlen + Leuna), Dow Chemical s'est assuré un

site de production (matières plastiques + chimie du chlore) pour alimenter les marchés de l'Europe Centrale et de l'Europe de l'Est.

Mais Dow Chemical a aussi voulu créer une dynamique, en remédiant et en préparant un site d'accueil, entièrement aménagé - voies d'accès, utilités, protection incendie et traitement des effluents avec en par-

ticulier une usine de traitement biologique de l'eau et un four rotatif pour le traitement des déchets chlorés - pour attirer à la fois des fournisseurs et des clients potentiels de Dow.

Le site sera inauguré en avril prochain. Alimenté par pipeline de Rostock, situé à proximité de Leipzig et de Dresde, le site doit accueillir un certain nombre de partenaires :

Kurotec et Ravago, déjà partenaires de Dow, respectivement pour la transformation et le recyclage des plastiques, Ashland Chemical pour une usine de polyester, European Vinyl Chemical pour une usine de polyester, European Vinyl Corporation pour une usine de PVC.

La formation et le coût de la main-d'œuvre combinés à la

proximité de marchés émergents... et l'aide du gouvernement allemand ont constitué les motifs essentiels de la décision de Dow.

On se doit de saluer, avec respect, la responsabilité et la cohérence dont ont fait preuve les dirigeants de Dow Chemical pour s'installer... dans la cour des grands chimistes allemands.

— Nouvelles européennes —

5^e Programme cadre de recherche et développement (5^e PCRD)

Le 12 février 1998, sous la présidence de M. John Battle (ministre britannique de la science, de l'énergie et de l'industrie), le Conseil a unanimement adopté une position commune sur le 5^e PCRD.

Le budget

Les ministres de la recherche ont fixé provisoirement le budget à 14 milliards d'Ecus pour la période de 5 ans (1998-2002), assurant ainsi la continuité des programmes de recherche européenne. Ce montant, en diminution importante par rapport aux 16,3 milliards d'Ecus proposés par la Commission et aux 16,7 milliards d'Ecus proposés par le Parlement, est même en baisse, en monnaie constante, par rapport au 4^e PCRD (13,3 milliards d'Ecus).

Il faudra donc probablement recourir à la procédure de conciliation entre le Conseil, la Commission et le Parlement pour déterminer le budget final qui pourrait être adopté à la fin de l'année 1998 pour un montant de 15 à 15,5 milliards d'Ecus.

La structure du programme

La structure du programme adoptée par le Conseil est très proche de celle proposée par le parlement en première lecture et de la proposition de la Commission faisant suite à cette première lecture.

Cette structure comporte :

- quatre programmes thématiques, comprenant vingt actions clés,
- trois programmes horizontaux, auxquels il faut ajouter le programme Euratom (0,98 milliard d'Ecus) et le Centre Commun de Recherche (0,97 milliard d'Ecus).

• Les quatre programmes thématiques

Les quatre programmes thématiques et les actions clés correspondantes sont les suivants :

- *Améliorer la qualité de la vie et la gestion des ressources du vivant* (2,2 milliards d'Ecus)

- . alimentation, nutrition et santé,
- . maîtrise des maladies infectieuses,
- . l'usine cellulaire,
- . interactions santé/environnement,
- . agriculture, pêche et sylviculture durables, y compris le développement intégré des zones rurales,

. vieillissement de la population.

- *Développer une société de l'information conviviale* (3,4 milliards d'Ecus)

. systèmes et services pour le citoyen,

. nouvelles méthodes de travail et commerce électronique,

. contenu et outils multimédias,

. technologies et infrastructures essentielles.

- *Favoriser une croissance compétitive et durable* (2,4 milliards d'Ecus)

. produits, procédés, organisation innovants,

. mobilité durable et intermodalité,

. transports terrestres et technologies marines,

. nouvelles perspectives pour l'aéronautique.

- *Énergie, environnement et développement durable* (2,1 milliards d'Ecus)

Ce programme thématique est divisé en deux parties :

1. environnement et développement durable (1,1 milliard d'Ecus)
 - . gestion durable et qualité de l'eau,
 - . changement global, climat et biodiversité,
 - . écosystèmes marins durables,
 - . ville de demain et patrimoine culturel.

2. énergie (1 milliard d'Ecus)

. systèmes énergétiques plus propres, y compris les énergies renouvelables,

. énergie économique et efficace pour une Europe compétitive.

• Les trois programmes horizontaux

Les trois programmes horizontaux sont les suivants :

- affirmer le rôle international de la recherche communautaire (0,5 milliard d'Ecus),

- promouvoir l'innovation et encourager la participation des PME (0,35 milliard d'Ecus),

- accroître le potentiel humain de recherche et la base de connaissances socio-économiques (1,2 milliard d'Ecus).

La gestion du programme

La gestion des programmes, qui reste à préciser, fait l'objet de nombreuses réflexions. La Commission a mis en place dix groupes de travail dont les rapports sont attendus en mai 1998. La France a obtenu qu'un colloque entre ministres européens de la recherche ait lieu le 28 avril 1998 à Londres.

L'industrie (CEFIC, CNPF...) a fait des propositions pour améliorer les procédures de gestion du programme.

Extrait de la lettre du Département Technique de l'UIC, avec la permission de l'UIC.

DIVISIONS

Catalyse

5-9 juillet 1999

IV^e Conférence Paul Sabatier pour la Catalyse (11th European Conference on Catalysis)

Strasbourg

Organisée par la division Catalyse, l'organisation locale est assurée par le LERCSI de Strasbourg tandis que l'organisation scientifique a été confiée à E. Bordes.

Le principe de cette conférence est très voisin des célèbres Gordon « Conférences ». Un comité européen choisit le thème principal. Environ 150 participants sont rassemblés pour en débattre autour de conférenciers. Par ailleurs, les participants sont invités à présenter des communications affichées.

Le thème de la session 1999 sera : « Oxygène et activation catalytique ». La conférence examinera comment l'oxygène et ses combinaisons (dioxygène, oxygène singulet mais aussi différents agents oxydants) participent aux réactions en catalyse homogène et hétérogène. Les sujets abordés porteront sur les différents types d'oxygène en surface, la mobilité de l'oxygène du volume et le stockage, mais aussi les méthodes expérimentales et les aspects théoriques. Un accent sera mis sur les mécanismes dans le but de stimuler l'échange entre les participants. Enfin, des réactions nouvelles (ou réactualisées) qui s'avèrent prometteuses feront l'objet de débats.

Renseignements : G. Maire, 4 rue Blaise Pascal, 67070 Strasbourg.
Tél. : 03.88.41.60.43. Fax : 03.88.41.61.47.
M. Wechsler. Tél. : 03.88.41.60.54.
E-mail : wechsler@chimie.u-strasbg.fr

Chimie analytique

Prix de la division

Le prix de la division Chimie analytique, d'un montant de 10 000 F, est ouvert à tous les chimistes.

Le lauréat est choisi pour la qualité de ses travaux en chimie analytique, l'ampleur des applications instrumentales ou industrielles et les retombées potentielles.

Les dossiers de candidature doivent contenir :

– Une courte description de la carrière du candidat (nom, prénom, diplômes, distinctions, etc.).

– Une description de son travail scientifique faisant ressortir l'originalité des travaux présentés et les applications.

– Un tiré à part des 2 contributions scientifiques jugées comme les plus représentatives.

– Les indications d'activité d'intérêt collectif en vue de promouvoir la chimie analytique : formation, organisation de colloques, séminaires ou journées d'étude, participation active à des associations scientifiques, etc.

- Renseignements et envoi des dossiers de candidature : **Éric Lichtfouse, Laboratoire sols et environnement, ENSAIA, 2, avenue de la Forêt de Haye, BP 172, 54505 Vandœuvre-lès-Nancy. Tél. : 03.83.59.58.99. Fax : 03.83.59.59.16. E-mail : lichtfouse@ensaia.u-nancy.fr**

SECTIONS

Alsace-Mulhouse

Journée de la meilleure communication

La traditionnelle journée de la meilleure communication, organisée par la section locale Alsace-Mulhouse, s'est déroulée le 31 mars. Cette séance de communication est réservée aux jeunes chimistes du campus mulhousien et est récompensée par 6 000 F de prix (3 000 au premier, 2 000 au second et 1 000 au troisième).

Le premier prix a été décerné à Mme A. Espanet du Laboratoire de photochimie générale de l'ENSCMu pour une communication intitulée « *Photopolymérisation par les ondes évanescentes : une avancée dans le contrôle spatial de la réaction photochimique* ». Le second prix à Mlle A. Simon (Laboratoire des matériaux minéraux de l'ENSCMu) et, le troisième, à M. C. Bauer (Laboratoire de chimie textile de l'ENSCMu).

- **Philippe Dumas, École Nationale Supérieure de Chimie de Mulhouse, Laboratoire de Chimie Macromoléculaire, 3, rue Alfred Werner, 68100 Mulhouse Cedex. Tél. : 03.89.42.70.20. Fax : 03.89.43.79.99.**

Normandie (Basse)-Sarthe

19 juin 1998

Journée de la section

Le Mans

Au cours de cette journée, de jeunes chercheurs présenteront deux conférences, et des communications orales et par affiches.

Renseignements : **Carole Alayrac, Laboratoire de chimie moléculaire et thio-organique, UMR 6507, ISMRA, 6, bd du Maréchal Juin, 14050 Caen. Tél. : 02.31.45.28.84. Fax : 02.31.45.28.77. E-mail : carole.alayrac@ismra.fr Serveur : http://lcmr.ismra.fr/**

GROUPES

Commission interdivisions Enseignement

Prix 1997 de la commission

La commission interdivisions Enseignement a décerné le prix annuel de la commission à Alain Perche, maître de conférences de l'université des sciences et technologies de Lille-I. Ce prix a été remis le 29 avril 1998 au siège de la SFC.

A. Perche a réalisé des logiciels régulièrement utilisés par les étudiants de DEUG et en préparation au CAPES de physique-chimie à l'USTL. Il est l'auteur de deux livres d'enseignement et est responsable de la commission de chimie du RUCA (réseau universitaire des centres d'autoformation).

Club d'histoire de la chimie

Réunion du 13 juin 1998

Parc national de Sevrans

Thème des exposés : histoire des poudres et explosifs. Visite du musée des Poudres de l'Armement.

- Renseignements : **Jacques Dubar. Tél. : 01.43.83.53.01.**

PARRAINAGES

25 juin 1998

Forum jeunes chercheurs : journée d'étude en chimie organique et chimie des matériaux

Cergy-Pontoise

Le deuxième Forum organisé par l'Association Jeunes Chercheurs, soutenu par l'université de Cergy-Pontoise et par la Société Française de Chimie, a pour objectif la participation d'étudiants inscrits en troisième cycle universitaire à une journée d'étude en chimie organique et chimie des matériaux.

Au cours de cette journée, de jeunes doctorants présenteront sous forme de communications orales et par affiches l'état de leurs travaux de recherche. Deux conférences plénières sont au programme.

- Renseignements : **Alexandra Kramoroff, Université de Cergy-Pontoise, 5, mail Gay Lussac, Neuville sur Oise, 95031 Cergy Pontoise Cedex. Tél. : 01.34.25.70.62. Fax : 01.34.25.70.71. E-mail : kramorof@u-cergy.fr**

30 août-2 septembre 1998

9th Fecchem conference on heterocycles in bio-organic chemistry

Aussois

- Renseignements : **G. Leclerc, Université Joseph Fourier, Faculté de Pharmacie, Groupe de Pharmacochimie moléculaire, 5, avenue de Verdun, BP 138, 38243 Meylan Cedex. Tél. : 04.76.04.10.06. Fax : 04.76.04.10.07. E-mail : Gérard.Leclerc@ujf-grenoble.fr**

4-7 octobre 1998

**18th European Colloquium
on heterocyclic chemistry**

Rouen

Ce colloque ECHC (European Colloquium on heterocyclic chemistry), parrainé par la section Normandie (Haute) est organisé par l'Institut de Recherche en Chimie Organique Fine (IRCOF), avec la participation de membres de l'université de Rouen, et de l'Institut National des Sciences Appliquées (INSA). Il se tiendra à l'université de Rouen.

Date limite de soumission des résumés (1 page) : 23 août 1998.

Un comité scientifique sélectionnera trois posters qui recevront un prix offert par SPECS, la SFC et le comité scientifique international ECHC.

- Renseignements : XVIIIth ECHC, IRCOF-INSA de Rouen, BP 08, 76131 Mont-Saint-Aignan Cedex. Tél. : 02.35.52.29.00. Fax : 02.35.52.29.62. E-mail : Guy.Queguiner@insa-rouen.fr Serveur : <http://www.insa-rouen.fr/com/congres.html>

PLIS CACHETÉS

La SFC a reçu le pli cacheté suivant (*droits de garde 80 F par pli cacheté déposé*) :

– Le 26 mars 1998, de Rhodia/Nathalie Durand, sous le n° 327.

ANALYSIS**Sommaire du n° 4, mai 1998**

- Dossier : Proche infrarouge - PIR (coordinateur : Gilbert Lachenal)
- Avant-propos, par G. Lachenal
- L'histoire de l'analyse par spectroscopie PIR : passé, présent et futur. De la technique dormante à la naissance de l'étoile de la spectroscopie, par T. Davies.

– L'analyse par spectroscopie PIR et applications aux polymères, par G. Lachenal.

– Principe de fonctionnement de spectromètres PIR de conception récente, par D. Bertrand.

– Traitement de données en spectroscopie PIR, par A. Baillet.

– Calibration du PIR en pratique, par S.C.C. Wiedermann.

– La spectrophotométrie dans le PIR : applications qualitative et quantitative dans l'industrie pharmaceutique, par N. Poisson.

– Analyse de talcs par spectroscopie PIR. Mise en œuvre d'un outil de contrôle de matières premières, par J.-C. Boulou.

– Mesures par PIR du développement de la cristallinité dans des miettes de pain conservées, par B.G. Osborne.

– Analyse de procédés de fabrication de polymères par PIR spectroscopie, par D. Fischer.

– Analyse par spectroscopie FT-NIR rhéoptique du polyamide 11, par H.W. Siesler.

– Potentiel de la spectroscopie à corrélation 2D en analyse de spectres de PIR des fluides biologiques ; 1. Analyse en corrélation 2D des concentrations en protéine et matière grasse du lait en fonction des variations spectrales, par Y. Ozaki.

– Spectres d'absorption dans le PIR de l'ozone par spectrométrie haute résolution à transformée de Fourier, par A.J. Bouvier.

• Dossier : Pittcon 98 (coordinateur : Antoine-Michel Siouffi)

– Pittcon 98 : macrobusiness et microanalyses, par A.M. Siouffi.

– Chromatographie en phase gazeuse (CPG), par A.M. Siouffi.

– Chromatographie liquide (CL), par A.M. Siouffi.

– Électrophorèse capillaire, par A.M. Siouffi.

– Chiralité, par A.M. Siouffi.

– Supercritique ou non, fluides pressurisés à la Pittcon 98, par F. Vérrillon.

– Spectroscopie vibrationnelle, par G. Lachenal.

– L'analyse thermique et la naissance de la micro analyse thermique, par G. Lachenal.

– Tendances d'échantillonnage par extraction pour améliorer la sensibilité de l'analyse de liquides aqueux par IRTF spectroscopie, par V. Ach, H. Naveau, M. Meurens.

– Préparation de l'échantillon et analyse du mercure, par A. Cosnier.

– Le Marché du LIMS se spécialise, par N. Costovici.

– Remise du prix Thomas Hirschfeld 1998 au Pr. Yukihiro Ozaki, par G. Lachenal.

Articles originaux

• Méthodes d'échantillonnage par extraction pour améliorer la sensibilité de l'analyse de liquides aqueux par IRTF spectroscopie, par V. Ach, H. Naveau, M. Meurens.

– Étude analytique de la variation des propriétés physico-chimiques, structurales et texturales d'un Kieselghr au cours de sa décarbonatation, par B. Hamdia, Z. Kessaïssia, J.B. Donnet, T.K. Wang.

– Analyse de certains micro-polluants organiques gazeux dans l'air par SPME-GC-MS. Problèmes de calibration, par J. Namiesnik, D. Gorlo, L. Wolska, B. Zygmunt.

– Étude du minocycline par méthodes électrochimiques. Application à son dosage dans les préparations pharmaceutiques, par I.G. Tanasea, I.G. Davida, G.L. Radub, E.E. Iorgulescua, S. Litescub.

– Quantification de CO₂ dans les vins utilisant les cristaux piézoélectriques recouverts de fluorure de tétraméthylammonium et comparaison avec d'autres méthodes, par M.T.S.R. Gomes, T.A.P. Rocha, A.C. Duarte, J.A.B.P. Oliveira.

– Construction et évaluation d'un détecteur constitué de double-membrane tubulaire en argent cristallin pour l'analyse potentiométrique avec injection à flux continu. Application au dosage des chlorures dans les vins, par C.M.C.M. Couto, J.L.F.C. Lima, M.C.B.S.M. Montenegro.

– Analyse des acides organiques présents dans le Brandy de Jerez par chromatographie d'exclusion ionique, tamponification en amont de la colonne et détection conductimétrique, par D.A. Guilléna, C.G. Barroso, L. Zorroa, V. Carrascalb, J.A. Pérez-Bustamantea.

**97228 - INGÉNIEUR TECHNICIEN
DE MISE EN ROUTE**

Ingénieur technicien de mise en route d'installations en traitement des eaux dans le secteur de la microélectronique, mise en route des installations, instruction et formation du personnel d'exploitation, préparation des instructions de mise en route, de service et de maintenance, élaboration de listes de pièces d'usure et de pièces de rechange, analyse des informations, collaboration étroite avec les départements techniques, assistance des clients et représentation.

Le candidat sera responsable de la réception des installations auprès des clients, de la transmission des ordres de travaux aux départements concernés, de l'élaboration des plans d'organisation des travaux de mise en route, de service et de maintenance, de la prise des mesures immédiates sur site.

BOURSE DE L'EMPLOI - OFFRES

Le poste situé à Grenoble, est à pourvoir dès maintenant.

Profil souhaité : un ingénieur technicien expérimenté dans les installations de traitement des eaux et si possible pour la microélectronique (procédés, chimie ou autre), ayant 3 à 5 ans d'expérience.

La connaissance de l'anglais et/ou de l'allemand, et de l'informatique (word, excel) serait appréciée.

- Contact : Gérard Martinet, Help Emploi. Tél. : 04.76.12.10.22 ou 04.76.46.70.70. Fax : 04.76.47.99.47. E-mail : courrier@helpemploi.fr

**DES BOURSES
DE L'UNIVERSITÉ DE YORK
POUR ÉTUDIANTS FRANÇAIS**

De nombreuses opportunités de recherche existent à l'université de York (Grande-Bretagne), du niveau maîtrise au niveau post-doctoral. Cela inclut des programmes d'un an : MSc (master of science) et MRes (master of research) en science biomoléculaire, ainsi que des doctorats de 3 ans.

Actuellement, plus de 30 bourses sont disponibles pour 1998. Leurs financements proviennent des Research Councils, de l'université, de l'industrie et de diverses associations.

Pour de plus amples informations sur les sujets de recherche, les bourses et les financements, veuillez consulter le serveur :

<http://www.york.ac.uk/depts/chem/gsp/studind.html>

- Professor D.J. Waddington, Graduate Admissions Tutor, Department of Chemistry, University of York, Heslington, York YO1 5DD, Angleterre. E-mail : djw1@york.york.ac.uk

Assemblée générale

**Mercredi 1^{er} juillet 1998
à 9 h 30**

Société Française de Chimie
250, rue Saint-Jacques
75005 Paris

9 h 30 - 10 h 15

- Vote pour l'élection du Président.
Le dépouillement débutera à partir de 10 h 15.

10 h 30

- Rapport moral du Président.
- Présentation des comptes 1997 pour approbation par l'Assemblée.
- Vote des résolutions.
- Résultat de l'élection du Président.
- Questions diverses.

Sont encartés dans ce numéro :

- Une convocation pour l'Assemblée générale et une formule de pouvoir (à renvoyer dans l'enveloppe blanche jointe en cas d'impossibilité de présence, pour exprimer éventuellement votre vote par correspondance).
- Un bulletin de vote pour l'élection du Président, accompagné d'une enveloppe bleue et d'une enveloppe de couleur marron.

COMPTES DE L'EXERCICE 1997

Rapport du trésorier

Le résultat de l'exercice 1997 est un profit de 121 779,94 F à comparer au budget approuvé de 177 kF, mais après prise en charge de trois dépenses exceptionnelles :

- 40 000 F pour égalisation avec la SCI de nos participations dans la copropriété de la revue *Analisis* et
- 95049,82 F pour la remise en état de la toiture de notre immeuble,
- ainsi qu'une évolution défavorable du compte des provisions de 125 000 F.

Ce résultat s'analyse comme suit :

- profit au niveau du siège de 386 102,12 F
- perte au niveau des entités périphériques de 152 684,65 F auxquels il faut ajouter 111 637,53 F pris en charge directement par le siège, dont 80 000 F pour les prix des divisions.

Cet excédent de dépenses global se répartit entre :

- Divisions : 223 646,21 F.
- Sections régionales : 40 675,97 F.

Le financement de cette perte a nécessité le prélèvement sur la trésorerie des unités périphériques de 152 684,65 F.

I - COMPTE DE RÉSULTAT

La comparaison au budget pour chacun des postes donne :

A. Pour les charges

• **Composition, impression, expédition** : 384 331,85 F pour 450 kF budgetés, auxquels il y a lieu d'ajouter 137 342 F pour le congrès SFC 97, non pris en compte au budget.

• **Achat de revues** : 397 324,02 F pour 412 kF budgetés, du fait de la réduction du nombre des abonnés membres :

- *L'Actualité Chimique* : 84 soit 8 %
- *BSCF* : 17 soit 11,4 %
- *JCP* : 8 soit 13,6 %
- *JCR* : 2 soit 4,5 %

- seuls les abonnés membres d'*Analisis* sont en progression de : 6 soit 9,5 %.

• **Traitements et salaires** : 1 507 681,80 F pour 1611 kF prévus au budget.

• **Honoraires** : 115 463,36 F pour 150 kF auxquels il faut ajouter 130 874 F au titre de SFC 97 non pris en compte au budget.

• **Déplacements, réceptions** : 210 234,57 F contre 240 kF auxquels il faut ajouter 222 072,03 F au titre de SFC 97 non inscrits au budget.

• **Secrétariat** : 534 245,93 F contre 557 kF auxquels il faut ajouter 32 978,70 F pour SFC 97.

• **Charges de l'immeuble** : 591 102,41 F contre 205 kF incluant les dépenses de réfection de la toiture de l'immeuble pour environ 100 kF ainsi qu'une provision de 250 kF pour travaux à exécuter en 1998 dans l'immeuble, non prévue au budget :
- mise en conformité de l'installation électrique,

- mise en réseau de l'ensemble de nos ordinateurs,
- remise en peinture des 1^{er} et 2^e étages.

• **Promotion** : 58 080,83 F dont 17 125,20 F pour SFC 97 contre 80 kF au budget.

• **Dépenses des divisions et sections régionales** : 1 115 363,85 F contre 900 kF inscrits au budget.

B. Pour les produits

• **Cotisations** : 1 542 150 F contre 1 600 kF inscrits au budget.

Le nombre de nos membres a cru de 120 unités en 1997, passant à 4 349.

Les écarts les plus notables sont :

- en hausse : jeunes professionnels : 77, doctorants : 111,
- en baisse : étudiants : 43, plein tarif : 190.

• **Abonnements aux revues** : 1 060 776,18 F contre 1 172 kF prévus au budget.

Le nombre des abonnements a encore baissé.

Reves	1996	1997	Δ %
<i>L'Actualité Chimique</i>	1359	1237	9 %
<i>Analisis</i>	632	578	8,5 %
<i>BSCF</i>	800	747	6,6 %
<i>JCP</i>	334	308	7,8 %
<i>JCR</i>	44	42	4,5 %

• **Redevances éditeurs** : 1 009 983,22 F contre 1 012 kF au budget.

• **Quote-part de résultat en participation** : 286 318,80 F contre 190 kF, différence venant du JCR dont l'amélioration du résultat est due à de multiples causes : amélioration du résultat proprement dit, y compris celui de 1996 (63 kF) et élévation du cours de la livre sterling et aussi d'*Analisis* pour 86 kF dont le résultat s'est amélioré et a été de plus bonifié par le déblocage de la dernière partie de redevance versée en 1996 par Elsevier au titre de l'année 1995 dont nous avons pu obtenir le blocage par un jugement en référé lors du dépôt de bilan du GAMS.

• **Autres produits** : 239 937,65 F : contre « 0 » inscrit au budget, de diverses provenances, dont :
- Reprise de la provision faite en 1996 pour une éventuelle suite au procès jugé devant le TGI de Paris pour les Eyzies : 125 kF, en cas d'appel de la partie adverse qui n'a pas eu lieu.

- Location de stands au congrès SFC 97, Bordeaux.

- Produits financiers : 376 268,83 F contre 350 kF au budget - constitués essentiellement d'intérêts d'obligations et 62 kF de plus values concrétisées.

- Recettes des divisions et sections régionales : respectivement 145 718,01 F et 508 531,19 F pour respectivement 200 kF et 470 kF au budget.

* *
*

Si nous comparons maintenant l'exercice 1997 au précédent, colonne par colonne, nous pouvons faire les commentaires suivants :

• 2 colonnes ont été ajoutées : **Internet et congrès SFC 97** :

- la première a pour objet d'isoler le coût de cette nouvelle activité, essentiellement des frais de per-

sonnel, soit 181 386,97 F sur un total de 214 985,67 F, sans recette actuellement,

– la seconde, se solde par un déficit de 85 638,99 F, essentiellement dû à la faiblesse des subventions reçues 224 000 F contre 320 000 F espérés et surtout à comparer à celles reçues pour le congrès de Lyon en 1994 s'élevant à 966 863,00 F.

• **Fonctionnement général** : résultat pratiquement inchangé du fait de la réduction importante des traitements et salaires de 148 654 F pour 181 387 F supportés par le poste Internet soit globalement une légère progression, de la prise en compte des travaux dans l'immeuble pour 350 kF, de la réduction du poste autres charges du fait du jeu de provisions précité, malgré une baisse des produits financiers provenant de plus values moindres.

• **L'Actualité Chimique et SFC-Info**, résultat en nette amélioration, soit une perte consolidée de 40 659,62 F contre 223 538,22 F provenant de la reprise du rôle d'éditeur par la SFC en direct, alors que précédemment la fonction était exercée par Dunod.

• **Le Bulletin de la Société Chimique de France** : progression de 77 704,88 F du fait de l'annulation d'une provision, au titre du secrétariat de rédaction, passée antérieurement et devenue sans objet.

• **Le Journal de Chimie Physique** : en amélioration de 70 453,38 F due essentiellement au coût du secrétariat de rédaction, grevé précédemment de frais de licenciement, sous-traité en 1997 à l'université d'Orsay.

• **Le Journal of Chemical Research** : amélioration de 188 749,50 F, le résultat de 1996 ayant été grevé d'une prévision trop optimiste pour celui de 1995 qu'il a fallu corriger et d'une amélioration sensible de celui de 1997 provenant de l'augmentation des tarifs d'abonnements et du cours de la livre sterling.

• **Analisis** : diminution de 17 866,32 F après prise en charge d'une dépense exceptionnelle de 40 000 F pour égaliser notre part de copropriété avec celle de la SCI.

• **Résultat local des unités périphériques** : amélioration de 71 804,14 F due à la prise en compte de la quote-part des cotisations affectées aux unités périphériques, soit 308 430 F.

II - BILAN

Le montant global du bilan en fin d'exercice s'élève à 19 612 726,30 F, soit une augmentation de 871 208,36 F par rapport au bilan au 31/12/96.

Les variations importantes concernent :

• A l'actif :

– Immobilisations incorporelles - introduction d'un franc symbolique pour chacune des 5 revues dont la SFC est propriétaire ou copropriétaire.

– Portefeuille-dotation : accroissement de 40 000 F.

– Créances : accroissement de 375 621,19 F.

– Valeurs mobilières de placement : diminution de 39 287,75 F.

– Disponibilité : accroissement de 528 764,67 F.

– Comptes de régularisation : accroissement de 33 293,17 F.

• Au passif :

– Fonds propres : accroissement de 387 653,51 F.

– Provisions pour risques et charges : augmentation de 175 000 F.

– Dettes : diminution de 85 698,15 F.

– Comptes de régularisation : augmentation de 696 010,48 F.

* *
*

Après l'arrêté des comptes de l'exercice sur un profit de 121 779,94 F, voici l'affectation des résultats proposée à l'Assemblée générale :

– de 48 263,33 F au compte « dotation », correspondant au minimum statutaire de 10 % des produits financiers y compris les plus values latentes réalisées en 1997, soit : 106 364,51 F ; le montant de ce compte devenant : 12 146 342,92 F.

– de 22 078,65 F au compte « report à nouveau » dont le montant devient : 441 964,21 F.

• après constatation d'un profit de 51 437,96 F, au compte « provisions pour frais des unités périphériques », portant leur montant au bilan à 913 702,87 F ; celui-ci provient :

– du redressement de l'imputation de 1996 consécutif au changement de méthode signalé précédemment, soit 204 122,61 F,

– de la perte constatée dans les unités périphériques en 1997, soit : - 152 684,65 F,

L. Cahuzac
Trésorier

Rapport général du commissaire aux comptes

Mesdames, Messieurs,

En exécution de la mission qui nous a été confiée par votre Assemblée du 18 décembre 1996, nous vous présentons notre rapport relatif à l'exercice clos le 31 décembre 1997 sur :

– le contrôle des comptes annuels de la Société Française de Chimie tels qu'ils sont joints au présent rapport,

– les vérifications spécifiques et les informations prévues par la loi.

Les comptes annuels ont été arrêtés par le conseil d'administration du 26 mai 1998. Il nous appartient, sur la base de notre audit, d'exprimer une opinion sur ces comptes.

I - OPINION SUR LES COMPTES ANNUELS

Nous avons effectué notre audit selon les normes de la profession et tenu compte des particularités de votre Association ; ces normes requièrent la mise en

œuvre de diligences permettant d'obtenir l'assurance raisonnable que les comptes annuels ne comportent pas d'anomalies significatives. Un audit consiste à examiner, par sondages, les éléments probants justifiant les données contenues dans ces comptes. Il consiste également à apprécier les principes comptables suivis et les estimations significatives retenues pour l'arrêté des comptes et à apprécier leur présentation d'ensemble. Nous estimons que nos contrôles fournissent une base raisonnable à l'opinion exprimée ci-après.

En conclusion de nos contrôles, nous certifions que les comptes annuels, bilan, compte de résultat et annexe, tels qu'ils sont joints au présent rapport, et faisant apparaître un **bénéfice net** de 121 779,94 F, sont conformes aux livres sociaux, et qu'ils donnent une image fidèle du résultat des opérations de l'exercice écoulé, ainsi que de la situation financière et du patrimoine de l'Association à la fin de cet exercice.

Sans remettre en cause l'opinion exprimée ci-dessus, nous attirons votre attention sur les points suivants exposés dans l'annexe.

Selon décision de votre assemblée du 22 mai 1991, la dotation se trouve au passif en deux lignes :

1 - La dotation

qui comprend, de façon chronologique :

a) les apports des associations fondatrices : SCF et SCP,

b) le legs Grammaticakis en 1989,

c) la quote part de 315 kF provenant de la vente des Byzies en 1992.

Il est rappelé que les fonds provenant des ventes :

– de la grotte pour 1 000 kF,

– des œuvres pour 700 kF,

ont été utilisés, après prélèvement pour les affectations aux fonds associatifs (650 kF et 700 kF).

Les éléments exceptionnels suivants sont venus en déduction :

d) des prélèvements autorisés par assemblée générale et autorité de tutelle de 1 500 kF en 1988, et 1 000 kF en 1993.

e) du montant des prix Le Bel et Sue attribués à fin 1993.

Tous les ans, la dotation est modifiée de :

f) en plus, affectation d'un montant statutaire égal à 10 % des produits du patrimoine.

g) en moins, du montant des Grands Prix.

soit un net à fin 1997, avant répartition de :

12 098 079,59 F

Dont la contrepartie à l'actif est :

– immeuble de la rue Saint-Jacques : 6 250 000,00 F

– un portefeuille de titres, en valeur d'achat :

5 848 079,59 F

soit au total : 12 098 079,59 F

2 - La dotation pour activités générales

correspond aux autres actifs apportés par les associations mères.

Leur montant initial de 3 828 kF est immuable dans le temps, mais leur composition dans la contrepartie

au bilan est variable sous forme d'immobilisations matérielles, stock, créances, trésorerie et titres de placement et dettes, pour un total de :

3 827 804,98 F

dont la contrepartie à fin 1997 est à l'actif dans le portefeuille titres.

Ces dotations ne peuvent être utilisées qu'avec l'accord de votre assemblée et des autorités de tutelle.

Les portefeuilles, à la valeur boursière, font apparaître une plus value latente de 1 098 kF.

Immobilisations

Nous rappelons que, depuis 1988, votre Association a décidé de ne plus pratiquer d'amortissement sur l'immeuble de la rue Saint-Jacques, qui figure donc pour sa valeur d'apport de 6 250 000 F.

Par contre, une provision pour frais de ravalement a été constituée annuellement ; son montant à fin 1997 est de 600 000 F.

En ce qui concerne les résultats :

Depuis 1993, les résultats des sections et divisions sont comptabilisés, tant au compte de résultat, qu'au bilan.

Au bilan, la présentation est la suivante :

Au passif :

- « Quasi fonds propres » 858 950,51 F

Résultats antérieurs à 1997

Ces résultats sont comptabilisés au passif en provisions pour frais des unités périphériques.

Cette affectation a été confirmée par l'assemblée générale.

- Ajustements 1996

. section jeunes omise 3 314,40 F

. allocation siège - redressements 204 122 ,61 F

- Résultat exercice 1997 - 152 684,65 F

Ce résultat est compris au passif dans le résultat de l'année.

913 702,87 F

La contrepartie, à l'actif du bilan, se décompose en :

- Valeurs mobilières des sections et divisions

220 397,03 F

- Banques des sections et divisions

692 574,44 F

- Caisses

731,40 F

913 702,87 F

L'affectation de ces montants n'est toujours pas précisée par un règlement intérieur.

II - VÉRIFICATIONS ET INFORMATIONS SPÉCIFIQUES

Nous avons également procédé, conformément aux normes de la profession, aux vérifications spécifiques prévues par la loi.

Nous n'avons pas d'observation à formuler sur la sincérité et la concordance avec les comptes annuels des informations données dans le rapport de gestion du trésorier et dans les documents adressés aux membres sur la situation financière et les comptes annuels.

Paris, le 28 mai 1998

Le commissaire aux comptes

F.-M. Richard et Associés

Ginette Piquy

COMPTÉ DE RÉSULTAT ANALYTIQUE DE L'EXERCICE 1997

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE CHIMIE

DÉSIGNATION	FONCTIONNEMENT GÉNÉRAL	L'ACTUALITÉ CHIMIQUE	SFC INFO	BULLETIN DE LA S.F.C.	JOURNAL DE CHIMIE PHYSIQUE	JOURNAL OF CHEMICAL RESEARCH	ANALYSIS	INTERNET	AUTRES ANIMATIONS SCIENTIFIQUES	CONGRÈS SFC 97	RÉSULTATS AU SIÈGE DES ENTITÉS PÉRIPHÉRIQUES	TOTAUX SIÈGE	RÉSULTATS LOCALS DES ENTITÉS PÉRIPHÉRIQUES	TOTAUX CONSOLIDÉS
CHARGES														
COMPOSITION IMPRESSION EXPÉDITION	4 920.35	304 918.68	74 492.82							137 342.00		521 673.85		521 673.85
ACHATS DE REVUES		25 509.30		199 357.41	83 641.62	22 902.00	65 913.69					397 324.02		397 324.02
TRAITEMENTS ET SALAIRES	887 696.70	355 640.16	69 294.57			13 663.40		181 386.97				507 681.80		1 507 681.80
HONORAIRES DIVERS	103 181.08	3 785.41	1 261.80	2 000.00			5 235.07			130 874.00		246 337.36		246 337.36
FRAIS DE PROCÉDURES EYZIES												/		/
FRAIS DE DÉPLACEMENT, RÉCEPTIONS	137 612.64	1 955.60		16 008.90	5 207.50	4 714.08	4 693.80	4 206.50	11 239.36	222 072.03	24 596.19	432 306.60		432 306.60
FRAIS DE SECÉTARIAT	352 971.78	69 746.11	18 825.39	-343.93	56 252.81		3 595.54	21 647.35	4 509.54	32 978.70	7 041.34	567 224.63		567 224.63
CHARGES DE L'IMMEUBLE	555 288.36	26 950.15	8 863.90									591 102.41		591 102.41
MATÉRIEL MOBILIER AMORTISSEMENTS	60 915.93	17 296.73	3 963.91					7 351.59				89 528.16		89 528.16
ASSEMBLÉES GÉNÉRALES ET CONSEILS	23 181.22											23 181.22		23 181.22
PRIX DES DIVISIONS ET GRANDS PRIX	69 896.08			7 500.00				393.26	20 244.07	755 547.06	80 000.00	157 396.08		157 396.08
FRAIS DE COLLOQUES	2 946.88	350.00								17 125.20		58 080.83		58 080.83
PROMOTION	39 319.67	1 226.97	408.99				40 000.00					102 358.27		102 358.27
AUTRES CHARGES	62 358.27													
COMPENSATION														
CHARGES LIÉES AUX DIVISIONS														
CHARGES LIÉES AUX SECTIONS RÉGIONALES														
TOTAL :	2 300 288.96	807 379.11	177 111.38	224 522.38	145 101.93	41 279.48	119 438.10	214 985.67	35 992.97	1 295 938.99	111 637.53	5 473 676.50	1 115 363.85	6 589 040.35
PRODUITS														
COTISATIONS	1 233 720.00											1 233 720.00	308 430.00	1 542 150.00
ABONNEMENTS		679 864.71		201 100.98	81 419.03	32 429.77	65 961.69					1 060 776.18		1 060 776.18
REDEVANCES ÉDITEURS		957.00		776 433.20	232 593.02							1 009 983.22		1 009 983.22
PUBLICITÉ		186 644.50								79 600.00		266 244.50		266 244.50
Q. PART RESULTAT EN PARTICIPATION						286 318.80	82 615.81					368 934.61		368 934.61
VENTES DIVERSES	12 131.25	76 364.66							6 426.55			94 922.46		94 922.46
INSCRIPTIONS + COLLOQUES									2 653.44	840 700.00		843 353.44		843 353.44
SOUTIENS DIVERS									30 000.00	224 000.00		254 000.00		254 000.00
PRODUITS FINANCIERS	376 268.83											376 268.83		376 268.83
AUTRES PRODUITS	152 707.85						16 150.00		5 080.00	66 000.00		239 937.85		239 937.85
PRODUITS LIÉS AUX DIVISIONS													145 718.01	145 718.01
PRODUITS LIÉS AUX SECTIONS RÉGIONALES													508 531.19	508 531.19
TOTAL :	1 774 827.93	943 830.87	/	977 534.18	314 012.05	318 748.57	164 727.50	/	44 159.99	1 210 300.00	/	5 748 141.09	962 679.20	6 444 575.79
RESULTAT :	-525 461.63	136 451.76	-177 111.38	753 011.80	168 910.12	277 469.09	45 289.40	-214 985.67	8 167.02	-85 638.99	-111 637.53	274 464.59	-152 684.65	6 710 820.29

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE CHIMIE

BILAN AU 31 DÉCEMBRE 1997

	Exercice Clos le 31/12/97	Exercice Clos le 31/12/96
ACTIF		
<i>IMMOBILISATIONS INCORPORELLES</i>		
Logiciels	9 100.00	
Amortissements	-6 323.00	7 327.00
Revenus SFC	5.00	
<i>IMMOBILISATIONS CORPORELLES</i>		
Immeuble	6 250 000.00	
Installations générales	205 262.22	
Amortissements	-105 423.06	
Matériel de bureau	496 239.71	
Amortissements	-392 867.29	
Mobilier	157 594.66	
Amortissements	-144 531.63	6 526 912.53
<i>IMMOBILISATIONS FINANCIÈRES</i>		
Dépôt et cautionnement	200.00	2 200.00
<i>PORTEFEUILLE</i>		
Dotation	5 848 079.59	5 808 079.59
Dotation pour fonctionnement général	3 827 804.98	3 827 804.98
TOTAL ACTIF IMMOBILISÉ	16 145 141.18	16 172 324.10
<i>CRÉANCES</i>		
Fournisseurs avances versées	32 282.34	
Clients	330 915.85	8 297.00
Autres créances	250 391.03	
Produits à recevoir	368 273.26	597 944.29
<i>VALEURS MOBILIÈRES DE PLACEMENT</i>		
Trésorerie portefeuille SFC au 31/12/97	802 086.11	
Valeurs mobilières des sections et divisions	220 397.03	1 061 770.89
<i>DISPONIBILITÉS</i>		
Banques SFC siège	642 500.90	
Banques des sections et divisions	692 574.44	
Chèques postaux	20 000.00	
Caisses	7 991.28	834 301.95
<i>COMPTE DE RÉGULARISATION</i>		
Charges constatées d' avance	100 172.88	66 879.71
TOTAL ACTIF CIRCULANT	3 467 585.12	2 569 193.84
TOTAL DEL' ACTIF	19 612 726.30	18 741 517.94

	Exercice clos le 31/12/97		Exercice clos le 31/12/96	
	Après Répartition soumise à l'approbation de l' A.G.	Avant Répartition	Après Répartition soumise à l'approbation de l' A.G.	Avant Répartition
PASSIF				
<i>DOTATION</i>				
Dotation	12 146 342.92	12 098 079.59	12 098 079.59	12 058 079.59
Dotation pour fonctionnement général	3 827 804.98	3 827 804.98	3 827 804.98	3 827 804.98
sous total 1	15 974 147.90	15 925 884.57	15 925 884.57	15 885 884.57
<i>REPORT A NOUVEAU</i> sous total 2	441 964.21	419 885.56	419 885.56	72 232.05
TOTAL FONDS PROPRES	16 416 112.11	16 345 770.13	16 345 770.13	15 958 116.62
<i>RÉSULTAT DE L' EXERCICE</i>				
Siège		274 464.59		387 653.51
Unités Périphériques		-152 684.65		-224 488.79
Résultat	0.00	121 779.94	0.00	163 164.72
<i>QUASI FONDS PROPRES</i>				
Provisions pour frais des Unités Périphériques	913 702.87	862 264.91	858 950.51	1 083 439.30
TOTAL QUASI FONDS PROPRES	913 702.87	862 264.91	858 950.51	1 083 439.30
<i>PROVISIONS POUR RISQUES ET CHARGES</i>				
Provisions pour ravalement	600 000.00	600 000.00	550 000.00	550 000.00
Autre provisions pour charges	250 000.00	250 000.00	125 000.00	125 000.00
TOTAL PROVISIONS POUR RISQUES ET CHARGES	850 000.00	850 000.00	675 000.00	675 000.00
<i>DETTES</i>				
Fournisseurs	430 000.03	430 000.03	505 124.62	505 124.62
Clients avances reçues	990.00	990.00	42 670.00	42 670.00
Personnel	54 760.00			
Organismes sociaux	144 666.09			
Etat	39 455.10			
AUTRES DETTES	238 881.19	238 881.19	207 774.75	207 774.75
CHARGES A PAYER	31 993.21	31 993.21	59 676.05	59 676.05
COMpte DE RÉGULARISATION	29 326.14	29 326.14	40 841.61	40 841.61
Produits constatés d' avance	701 720.75	701 720.75	5 710.27	5 710.27
TOTAL DETTES	1 432 911.32	1 432 911.32	861 797.30	861 797.30
TOTAL DU PASSIF	19 612 726.30	19 612 726.30	18 741 517.94	18 741 517.94

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE CHIMIE

BUDGET 1998

	FONCTION- NEMENT GÉNÉRAL	L'ACTUALITÉ CHIMIQUE	CHEMISTRY	EURJOC	EURJC	JOURNAL DE CHIMIE PHYSIQUE	JOURNAL OF CHEMICAL RESEARCH	ANALISIS	INTERNET	AUTRES ANIMATIONS SCIENTIFIQUES PÉRIPHÉRIQUES	RÉSULTAT AU SIÈGE DES ENTITÉS	TOTAUX SIÈGE	RÉSULTATS LOCAL DES ENTITÉS PÉRIPHÉRIQUES	TOTAUX CONSOLIDÉS
CHARGES														
COMPOSITIONS IMPRESSION EXPÉDITIONS	8	490										498		498
ACHATS DE REVUES				177	47	97	32	137				490		490
TRAITEMENTS ET SALAIRES	933	389					14		179			1515		1515
HONORAIRES DIVERS	65											65		65
FRAIS DE DÉPLACEMENT, RÉCEPTIONS	130	5		7	3	3	3	5	4	30	20	210		210
FRAIS DE SECRETARIAT	418	97		65	10	80						670		670
CHARGES DE L'IMMEUBLE	430	45										475		475
MATÉRIEL, MOBILIER AMORTISSEMENTS	72	18										90		90
ASSEMBLÉES GÉNÉRALES ET CONSEILS	20											20		20
PRIX DES DIVISIONS ET GRANDS PRIX	65										90	155		155
FRAIS DE COLLOQUES	/											/	1700	1700
PROMOTION	20											20		20
AUTRES CHARGES	20											20		20
CHARGES LIÉES AUX DIVISIONS													430	430
CHARGES LIÉES AUX SECTIONS RÉGIONALES													450	450
TOTAL	2161	1044	/	60	180	49	142	183	30	110	4228	2580	6008	6008
PRODUITS														
COTISATIONS	1503											1503	600	2103
ABONNEMENTS	879			153	41	87	32	137				1329		1329
REDEVANCES ÉDITEURS	57			65	10	250						382		382
PUBLICITÉ		175										175	100	275
VENTE DIVERSES												0		0
Q.P. RÉSULTAT EN PARTICIPATION			100	475	125		248	30				978		978
SOUTIENS DIVERS										30		30	1000	1030
PRODUITS FINANCIERS	250											250		250
AUTRES PRODUITS												/		/
PRODUITS LIÉS AUX DIVISIONS													230	230
PRODUITS LIÉS AUX SECTIONS RÉGIONALES													400	400
TOTAL	1810	1054	100	693	176	337	280	167	/	30	/	4647	2330	6977
RÉSULTAT	-371	10	100	444	116	157	231	25	-183	0	-110	419	-250	169

COMPTÉ DE RÉSULTAT DE L'EXERCICE 1997

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE CHIMIE

CHARGES	Exercice clos le 31/12/97	Exercice clos le 31/12/96	PRODUITS	Exercice clos le 31/12/97	Exercice clos le 31/12/96
			Cotisations	1 542 150,00	1 585 800,00
Composition impression revues	521 673,85	105 433,24	Abonnements aux revues de la Société	1 060 776,18	967 567,06
Achats de revues	397 324,02	941 883,26	Redevances éditeurs	1 009 983,22	1 366 018,97
Frais de personnel (honoraires et traitements)	1 754 019,16	1 737 561,25	Q, part résultat en participation	368 934,61	161 831,56
Frais de déplacements, réceptions	432 306,60	190 722,13	Ventes de collections et divers	94 922,46	16 280,52
Frais de secrétariat	567 224,63	586 241,56	Publicité	266 244,50	
Charges de l'immeuble	591 102,41	235 686,90	Subventions diverses	254 000,00	
Grands Prix de la SFC	43 296,08	43 135,60	Produits des manifestations	843 353,44	
Prix des Divisions et autres Prix	104 100,00	101 000,00	Produits financiers	376 268,83	507 452,23
Assemblée Générale	23 181,22	24 591,63	Autres produits divers	239 937,85	88 399,00
Promotion	58 080,83	35 071,52	Produits liées aux Divisions	145 718,01	207 380,20
Prix des olympiades	10 000,00	10 000,00	Produits liées aux Sections régionales	508 531,19	453 556,55
Frais de manifestations (colloques)	779 481,27	2 630,00			
Dotations aux amortissements	89 528,16	111 836,31			
Autres charges diverses	102 358,27	179 902,43		6 710 820,29	5 354 286,09
Charges liées aux Divisions	489 248,64	392 631,39			
Charges liées aux Sections Régionales	626 115,21	492 794,15			
	6 589 040,35	5 191 121,37			
Excédent	121 779,94	163 164,72			
TOTAL	6 710 820,29	5 354 286,09	TOTAL	6 710 820,29	5 354 286,09