

Au carrefour de la recherche, de l'innovation et de la production

Sitef 95, le 8e Salon international des technologies du futur

Toulouse, 24-28 octobre 1995

**Sitef 95, the 8th International Exhibition for research, innovation and production
(Toulouse, 24-28 October 1995)**

Sitef is a meeting place between fundamental research, transfer of technology organisms and industrial firms. Exhibitions, scientific and technologic meetings and conferences occur simultaneously. Its goal is innovation enhancement. The paper shows, through some chemical engineering examples, the economical interest of this kind of meeting place.

*Recherche publique, carrefour technologique, innovation.
Fundamental research, technological exchanges, innovation.*

Créé en 1981 à l'initiative de la chambre de commerce et d'industrie de Toulouse, le Sitef, manifestation biennale, constitue un lieu de rassemblement et de rencontre entre la recherche, les structures de transfert et les entreprises, destiné à promouvoir l'innovation, notamment dans les PME.

Le huitième Sitef, qui a été inauguré par Hubert Curien, s'est tenu à Toulouse du 24 au 28 octobre 1995.

Riche de ses 360 laboratoires de recherche et de ses 10 000 chercheurs, l'ensemble d'enseignement supérieur et de recherche toulousain (universités, écoles d'ingénieurs, CNRS, Inserm...) constitue assurément un interlocuteur de choix pour les nombreuses industries de pointe qui se sont installées en Midi-Pyrénées du fait, le plus souvent, de son existence. Cette situation justifiait, à elle seule, le lancement à Toulouse de ce lieu de rencontre. Mais son succès l'a conduit à dépasser très rapidement les limites de la région et même, suivant la volonté de ses créateurs, les frontières nationales.

Cette année, une cinquantaine de pays ont été représentés au Sitef en tant qu'ex-

posants, parmi lesquels on peut citer l'Indonésie, l'Allemagne, la Tunisie, l'Italie, Israël, la Chine, le Brésil...

Cinq thèmes majeurs ont été retenus :

- l'aéronautique et l'espace,
- l'information et la communication,
- les transports terrestres,
- la production industrielle,
- les industries des ressources naturelles et du vivant.

Le Sitef fait intervenir deux types d'activités :

1. Une présentation de stands.
2. La tenue de diverses conférences et colloques.

Les stands du Sitef

On y trouve à la fois des technologies récemment mises au point présentées par près de 500 entreprises, et des produits de la recherche publique, présentés par 80 laboratoires, dont certains interviendront sans aucun doute dans les technologies du futur.

Si la chimie était davantage présente dans le pôle "Industries des ressources naturelles et du vivant", elle s'est également exprimée dans les autres pôles, où le génie des procédés notamment, très présent à Toulouse, a naturellement trouvé sa place.

On peut citer plusieurs présentations intéressantes relevant de la chimie du vivant.

Le nez électronique

Jusqu'à présent, le nez humain est utilisé pour identifier les odeurs, tant en parfumerie que dans l'industrie chimique, la protection de l'environnement, l'agro-alimentaire...

Ce type d'identification, essentiellement subjectif, a été affiné en faisant appel à des "panels de nez" permettant d'effectuer des moyennes. Mais l'importance des odeurs, sur le plan économique et sur celui de la protection de l'environnement, conduit à rechercher une identification objective, quantitative, en faisant intervenir les capteurs physico-chimiques, et à traiter les résultats des mesures obtenues après sépara-



Figure 1 - L'odorimètre, un nez électronique mis au point à l'ENSCT.

tion des gaz, par l'informatique : pour cette technologie, la tendance actuelle est de multiplier et de diversifier les capteurs en vue d'affiner l'analyse et l'identification de l'odeur.

Il s'agit, toutefois, d'une technologie lourde, onéreuse, et qui ne permet pas de prises de décisions immédiates.

Le laboratoire de chimie agro-industrielle de l'École Nationale Supérieure de Chimie de Toulouse (ENSCT) a mis au point une technologie plus légère, le "nez électronique" ou odorimètre, dans le cadre d'une recherche sur les "capteurs d'odeurs intelligents" (figure 1).

Cette nouvelle technologie conduit à substituer aux capteurs de gaz de type semi-conducteur (oxydes métalliques dopés) connus depuis 1970, des réseaux de capteurs associés à une intelligence artificielle, qui permettent de mettre à profit la source importante d'informations que constituent (comme les cellules olfactives du nez) les capteurs chimiques d'odeurs *non sélectifs*. Le traitement de l'information que réalise "en ligne" le cerveau humain est ici partiellement dupliqué par un traitement informatique des signaux électriques générés par les capteurs. De ce fait, la combinaison de systèmes multicapteurs de type oxyde métallique au traitement informatique du signal (analyse statistique, réseaux de neurones) permet d'induire une *sélectivité électronique* autorisant la mesure de l'intensité d'une odeur, sa différenciation voire son identification.

Des travaux sont actuellement en cours à l'ENSCT en vue d'adapter de tels systèmes au pilotage de procédés industriels, les composés volatils constituant alors un paramètre, comme le sont la température ou le pH.

Dans le cadre d'un mandat de valorisation octroyé par l'Institut National Polytechnique de Toulouse, Midivaleur SA commercialise les Odorimètres LCA mis au point à l'ENSCT, et développe les logiciels de traitement informatique par réseaux de neurones.

Un exemple d'étude *in vivo* de complexes protéiques : le facteur de croissance FGF-2

On connaît actuellement neuf facteurs de croissance fibroblastiques. Le FGF-2 ou FGF basique (figure 2)

intervient dans la prolifération et la différenciation de très nombreux types cellulaires. Il est, de ce fait, très intéressant par les effets paradoxaux qu'il exerce sur les cellules : il peut être, en effet, essentiel à la vie (effet trophique, cicatrisant, régulateur) ou pathologique (tumeurs).

Ce paradoxe caractérise les molé-

approche permet une meilleure compréhension des modes d'action du FGF-2 dans la cellule normale ou dérégulée.

Elle pourrait constituer une base pour élaborer des médicaments capables de mimer ou d'inhiber l'activité des FGF-2 selon le type de pathologie cellulaire, notamment dans le système cardiovasculaire où ce facteur est essentiel.

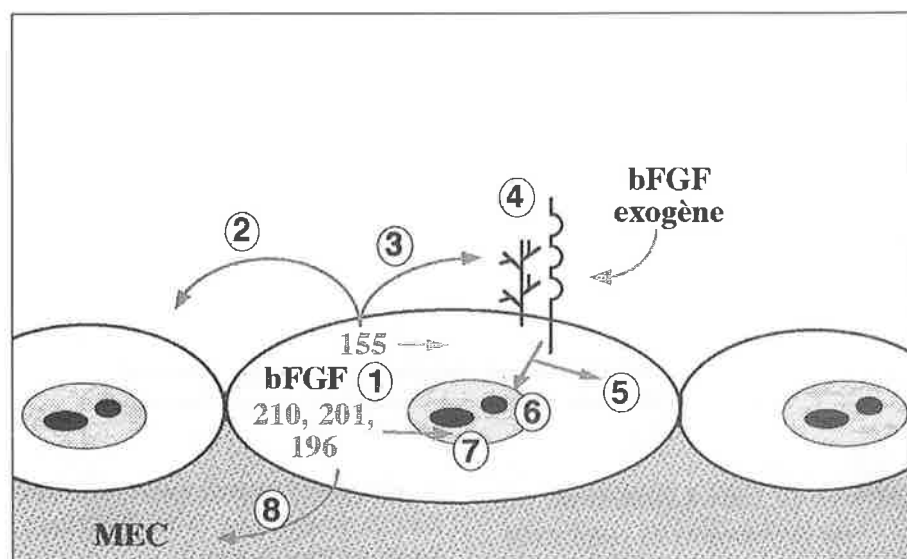


Figure 2 - Quatre isoformes (1) du facteur de croissance basique (bFGF ou FGF-2) sont synthétisées par les cellules endothéliales. Certaines isoformes seront sécrétées pour agir sur la cellule voisine (paracrine, 2) ou sur elle-même (autocrine, 3) si elle dispose de récepteurs (4). L'action est alors comparable à celle de bFGF dans le milieu (exogène) : activation des messagers secondaires (5) et/ou translocation nucléaire (6). D'autres formes de bFGF peuvent être adressées directement dans le noyau pour agir de façon intracrine (7). Elles peuvent aussi être déposées dans la matrice extracellulaire pour y être stockées (8). La régulation de ces événements semble très complexe et fait l'objet de nombreux travaux.

cules présentes dans les processus de développement ou de réparation des lésions : il est donc extrêmement intéressant de mieux comprendre leur fonctionnement, pour pouvoir éventuellement intervenir de façon différentielle.

Plusieurs chercheurs de l'unité Inserm U-397 (CHU Rangueil, Toulouse) ont développé un système d'étude *in vivo* des complexes multiprotéiques par lesquels agissent les facteurs de croissance FGF-2, dans la levure *saccharomyces cerevisiae*.

La synthèse de l'enzyme β -galactosidase dont on peut doser l'activité y est mise sous la dépendance de la formation de complexes soit entre le FGF-2 et lui-même (dimérisation du FGF), soit entre le FGF-2 et une protéine Y.

L'étude fonctionnelle de différents types de mutants du FGF-2, incapables de dimériser, permet d'étudier les rôles biologiques de ces complexes.

Jointe à une étude génétique, cette

Une entreprise née de la recherche fondamentale : Bioland

Les solides dérivés de l'hydroxyapatite, $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ - la famille des apatites - existent à l'état naturel, notamment dans deux types de produits d'un grand intérêt pratique : les gisements de phosphates, matière première des engrais phosphates, de l'industrie de l'acide phosphorique et du phosphore, d'une part ; le constituant minéral des tissus durs (os et dents) des animaux vertébrés - et par conséquent des êtres humains - d'autre part.

Leur étude scientifique n'a pu être sérieusement entreprise qu'à partir des années 50, grâce à l'apparition progressive des techniques expérimentales indispensables à la compréhension de leur comportement souvent subtil.

Cette étude a duré plus de trente ans, mais les résultats obtenus conduisent actuellement à un développement

important de leurs applications. Les apatites constituent notamment, aujourd'hui, un biomatériau d'un grand intérêt, en chirurgie comme en médecine.

A la suite des recherches fondamentales poursuivies au Laboratoire de physico-chimie des solides de l'ENSCT, une entreprise, Bioland a été créée : elle exposait au Sitef 95 ses fabrications les plus récentes (voir G. Bonel, *L'Actualité Chimique*, 1996, 1, p. 16).

Le réseau des pépinières d'entreprises de Midi-Pyrénées

De nombreuses villes de la région Midi-Pyrénées ont mis en place une pépinière d'entreprises, destinée à favoriser la création et le développement de jeunes entreprises.

Ces pépinières se sont constituées en réseau, en vue d'étendre les contacts des entreprises créées avec l'ensemble des partenaires de la région - notamment les laboratoires de recherche publics et privés - et de leur offrir ainsi le maximum de facilités en matière de ressources financières, de conseils, d'appuis aux investissements immatériels.

Le conseil régional a chargé un organisme, Miditech, que préside Antoine Gaset, professeur à l'ENSCT, de coordonner et d'animer cet "espace des structures de transfert".

Dix-huit organismes, coordonnés par



Figure 3 - Le stand Bioland au Sitef (octobre 1995).

Miditech, ont présenté des stands et animé des débats destinés à l'illustration de plusieurs de leurs interventions auprès du tissu économique : cette présentation a permis de montrer la diversité et l'efficacité de ces interventions.

Les conférences et colloques

Treize débats et dix-neuf conférences, d'une durée d'une heure à une heure et demie, portant sur des sujets très variés, se sont déroulés pendant les 4 journées du Sitef, dans le cadre de deux "espaces" :

- un espace "structures de transfert"
- un espace "débat-recherche".

Par ailleurs, plusieurs colloques ont été organisés à l'occasion du Sitef 95. Notamment, l'un d'entre eux, destiné à célébrer le 20^e anniversaire de la création du département des sciences pour l'ingénieur du CNRS, a permis d'entendre des conférences présentées par des chercheurs des laboratoires toulousains dépendant de ce département. On trouvera, dans ce numéro de *L'Actualité Chimique*, un article issu de la conférence présentée par Victor Sanchez, Henri Brunet et Yvan Segui, intitulée : Vingt ans du SPI et l'émergence du génie des procédés (voir V. Sanchez et coll. *L'Actualité Chimique*, 1996, 1, p. 26)

G. M.

Apports des spectrométries à la caractérisation des verres et matériaux sol-gel

Objectif : Avoir une vue d'ensemble sur les possibilités des techniques modernes de spectrométrie pour la caractérisation structurale et l'étude des relations structure propriétés des verres et matériaux sol-gel.

Programme : Techniques modernes de spectrométrie : IR, Raman, Brillouin, Neutrons, R.M.N., R.P.E., Micro-ondes, EXAF. Possibilités et limites de ces différentes techniques pour caractériser la structure, la dynamique et les relations structure propriétés de ces matériaux. Analyse des données spectroscopiques et complémentarité de la théorie et de l'expérience pour titer le meilleur parti des données spectroscopiques.

Date et lieu : du 14 au 19 avril 1996 au centre de formation de Garchy (58).

Inscription : service formation, CNRS, Délégation Ile-de-France Est. Tél. : 46.87.24.72.