

**Zeitschrift:** Revue économique franco-suisse  
**Herausgeber:** Chambre de commerce suisse en France  
**Band:** 71 (1991)  
**Heft:** 1

**Rubrik:** Recherche et développement

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 07.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Favoriser la R & D en France

## Une des priorités du Gouvernement français

*Hubert Curien, Ministre de la Recherche et de la Technologie, Paris*

**L**e soutien à l'innovation technologique constitue, au sein de la priorité à la recherche voulue par le Président de la République, une des préoccupations premières du Ministère de la Recherche et de la Technologie dont j'ai la charge. La Recherche/Développement est en effet un facteur-clé de la compétitivité des entreprises sur le marché mondial.

Les orientations de la politique française procèdent d'un effort cohérent et adapté aux enjeux et spécificités de notre industrie : d'un côté les grandes entreprises déploient un effort de Recherche et de Développement important et sont soumises à une vive compétition internationale ; à l'autre extrémité, trop de PMI accèdent encore lentement aux activités de R/D et sont peu conscientes de la mondialisation des marchés. Les moyens mis en œuvre pour favoriser l'essor de l'innovation technologique tiennent compte de cette situation spécifique au tissu industriel français.

### SOUTENIR DES PROJETS DE RECHERCHE DANS LES ENTREPRISES

**I**l s'agit d'abord de soutien aux secteurs stratégiques que sont l'aéronautique, l'espace, les télécommunications, l'électronucléaire. Les moyens mis en œuvre sont importants et correspondent à plus de 35 % du budget civil de recherche et de développement. Les programmes sont pour la plupart sous-traités à l'industrie et ont conduit à de grands succès : en aéronautique, à la famille des Airbus dont plus de 1 600 exemplaires ont été commandés ; dans l'espace, à la fusée Ariane ; en télécommunications, aux centraux et aux satellites de communication ; en électronucléaire, à nos centrales nucléaires qui assurent aujourd'hui plus de 70 % des approvisionnements français en électricité.

Il s'agit aussi de soutenir l'émergence de nouveaux produits ou procédés techniquement ambitieux, adaptés au marché mondial. Cette action revêt la forme d'un soutien à un nombre réduit de projets permettant de réaliser une avancée technologique ou industrielle très significative. Il s'agit des procédures "sauts technologiques", et "grands projets innovants". Depuis leur lancement en 1988, ces procédures ont permis de financer 70 projets, et le montant global des dépenses industrielles a dépassé fin 1990 deux milliards de francs, notamment dans le secteur des matériaux, de l'agro-alimentaire, des biotechnologies, du bâtiment et des travaux publics.

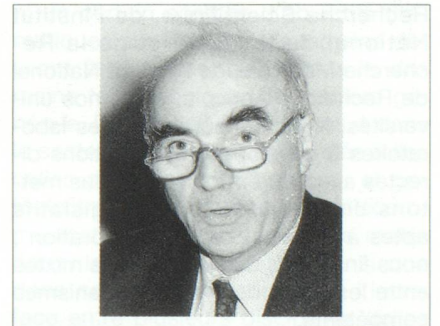
L'Etat soutient également la conduite de grands projets technologiques, stratégiques notamment (mais pas uniquement) dans un cadre EUREKA : JESSI pour les composants électroniques, Télévision Haute Définition, véhicule propre et économe, TGV de 3<sup>e</sup> génération. Parmi les nouveaux projets, l'un concernant les nouvelles technologies de production agro-alimentaire axées sur la qualité vient d'être lancé ; un autre est envisagé qui porterait sur le véhicule sûr et les systèmes d'assistance de conduite. Pour l'avenir, les pouvoirs publics examinent la possibilité de lancer de nouveaux programmes, par exemple dans l'informatique, la biochimie, ou le traitement de l'eau.

Il s'agit enfin de favoriser au niveau de la recherche technologique de

base, le rapprochement entre les entreprises et les organismes de recherche, pour assurer tout à la fois l'approfondissement des connaissances et leur transfert dans l'industrie. Cette action fait appel au travail d'équipe de chercheurs appartenant à différents domaines scientifiques, le plus souvent fait d'appels d'offres lancés par le Ministère de la Recherche et de la Technologie.

### DEVELOPPER LES MESURES GENERALES POUR STIMULER L'INNOVATION DANS LES ENTREPRISES

**L**e renforcement global de l'effort de recherche industrielle suppose un environnement favorable aux entreprises, qu'il s'agisse d'une bonne santé financière, de la qualification des hommes qui y travaillent, de l'existence d'un dialogue avec les organismes de recherche de l'Etat qui peuvent fournir du "savoir-faire".



*Hubert Curien*

Ainsi le **crédit d'impôt recherche** vise à encourager l'accroissement continu et régulier de l'effort de recherche des entreprises. L'Etat prend à sa charge 50 % de l'accroissement de l'effort des entreprises d'une année par rapport à la moyenne des deux années précédentes, avec un plafond de 40 millions de francs. Le montant du crédit d'impôt en 1989 a été de 2,2 milliards de francs et a bénéficié à 5 900 entreprises dont 54 % ont moins de 500 millions de francs de chiffres d'affaires.

L'effort de recherche dans les entreprises est aussi conditionné par leur capacité à mobiliser les compétences humaines. Le Ministère consacre près d'un milliard de francs à ces actions. Par les **conventions industrielles de**



...*"Mise au point de grands produits technologiques, stimulation du tissu industriel, diffusion de compétences auprès des PMI-PME, création d'un espace technologique européen, telles sont dans leurs grandes lignes les politiques de soutien à l'innovation technologique menées par notre pays"*...

**formation à la recherche**, dites CIFRE, l'Etat assure pendant trois ans le financement à 50 % du salaire d'un ingénieur qui prépare une thèse en liaison avec un industriel et un laboratoire. Les **CORTECHS** assurent une formation de recherche aux techniciens supérieurs pendant un an. Enfin, les universitaires bénéficiaires d'une allocation de recherche s'orientent pour un tiers d'entre-eux vers l'industrie.

La valorisation de la recherche publique est un élément fort de la politique de recherche industrielle. Les organismes sous la tutelle de l'Etat sont prestigieux et compétents : leur qualité est reconnue dans le monde entier qu'il s'agisse du Centre National de la Recherche Scientifique, de l'Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale, de l'Institut National de Recherche Agricole, et de nos universités. Nous encourageons les laboratoires à développer des relations directes avec les entreprises ; nous mettons en place les textes législatifs aptes à favoriser cette collaboration ; nous finançons des laboratoires mixtes entre les entreprises et les organismes compétents.

#### ACCROITRE ET DIVERSIFIER LES AIDES EN DIRECTION DES PETITES ET MOYENNES ENTREPRISES

Les PMI représentent la moitié de l'effectif industriel, le quart des exportations et le tiers des investissements. L'action en leur faveur est essentiellement régionale et un ensemble de moyens a été développé à leur intention. On peut en particulier citer :

□ *l'Agence Nationale de Valorisation de la Recherche* (l'ANVAR), avec une triple mission : l'aide à l'innovation afin de prendre en charge une partie des risques technologiques de leurs programmes ; le soutien aux projets européens de coopérations technologiques des entreprises et des labora-

toires ; le transfert de technologie. L'ANVAR développe aussi une action favorisant l'embauche dans les entreprises de personnel formé à la recherche.

□ *Les centres régionaux d'innovation et de transfert de technologie* (les CRITT), s'appuient sur les compétences existant en matière de recherche et de technologie. Leur objectif est de sensibiliser les PME et de les orienter vers les nouvelles technologies, et de mettre au point avec elles et pour elles, des procédés et des produits innovants, de contribuer à la formation de leurs personnels. Il existe actuellement 150 CRITT, spécialisés dans des ensembles cohérents de technologies comme par exemple les systèmes de production et le génie des procédés, l'agro-alimentaire et la bio-industrie... Le dispositif est irrigué par un ensemble régional de conseillers technologiques, visitant les entreprises.

□ *Des réseaux régionaux de diffusion technologique* ont été institués à titre expérimental dans quatre régions pour formaliser la demande technologique des PMI et la mieux satisfaire. Ces réseaux rassemblent les acteurs du transfert en région : les CRITT, l'ANVAR, les chambres consulaires, les établissements d'enseignement supérieur et les lycées techniques, les organismes publics de recherche, les structures publiques et privées spécialisées dans le transfert. Les conseils régionaux jouent un rôle essentiel dans ces actions.

□ *Des contrats Etat-Régions* ont été établis pour la période 1989-1993 pour coordonner les efforts de l'Etat et des régions. Ces contrats ont permis de constituer des pôles régionaux dans un domaine technologique donné ; ils prennent en charge financièrement des opérations de transfert de technologie ; ils s'impliquent dans la formation des techniciens supérieurs par la procédure des CORTECHS.

#### FAVORISER LA COOPÉRATION INTERNATIONALE

La dimension internationale de la recherche scientifique est depuis toujours une tradition. Elle est devenue, depuis quelques décennies, une nécessité vitale, la France n'ayant pas les moyens d'assurer seule une compétence dans tous les domaines de la science et de la technologie. Nous devons donc coopérer et la France a donné une priorité à l'espace scientifique et technologique européen, tant dans ses aspects bilatéraux que dans son développement communautaire, priorité renforcée par la mise en place du grand marché de 1993.

Ainsi les entreprises françaises participent intensivement au **programme EUREKA** consacré au secteur concurrentiel. 386 projets ont été labellisés depuis le lancement de l'initiative par la France en 1985. *La France reste le pays qui participe au plus grand nombre de projets (156)*. La participation croissante des autres pays montre l'importance qu'ils attachent à EUREKA : 3 pays participent à plus de 100 projets et 8 à plus de 50 projets. La Suisse, avec 48 projets dont 20 communs avec la France, est très présente dans cette procédure. Ceci témoigne du succès d'EUREKA qui représente déjà un montant global de plus de 6 milliards d'écus de projets industriels.

La France a joué un rôle actif dans l'adoption du nouveau programme cadre de la Communauté Economique Européenne.

Telles sont donc dans leurs grandes lignes les politiques de soutien à l'innovation technologique menées par notre pays : mise au point de grands produits technologiques, stimulation du tissu industriel, diffusion de compétences auprès des PMI-PME, création d'un espace technologique européen.

De très nombreux progrès ont déjà été réalisés qui augurent bien de la poursuite de nos efforts, que le budget civil de recherche et développement pour l'année 1991 vient de consolider, en donnant une priorité aux actions menées en faveur des entreprises. ■



# L'innovation technologique en Suisse

*Yves Depeursinge, Office Fédéral de l'Education et de la Science, Berne*

**D**ans la plupart des pays de l'OCDE, l'effort en matière de recherche et développement (R-D) s'est intensifié au cours des années quatre-vingt, à tel point que les dépenses dans ce domaine ont crû plus rapidement que le produit intérieur brut (PIB). La Suisse a suivi ce mouvement et, avec 2,9 % du PIB (environ 7,1 milliards de francs), elle fait partie du peloton de tête de l'OCDE avec les Etats-Unis, le Japon, la République fédérale d'Allemagne et la Suède.

La caractéristique première de cet engagement est qu'il provient pour une large part du secteur privé (environ les trois quarts), le rôle de l'Etat se concentrant principalement sur la partie recherche de la R-D. La Suisse fait partie des pays pour lesquels la part de l'Etat dans le financement de la recherche est la plus faible.

Toutes les données bibliométriques (nombre de publications et de citations) et les indicateurs à caractère économique (nombre de brevets déposés et bilan économique des produits à forte valeur ajoutée technologique) montrent que la recherche suisse est encore d'excellent niveau en comparaison des autres pays industrialisés. Toutefois, un certain tassement semble se faire sentir ces dernières années, surtout en ce qui concerne le front de la recherche appliquée et du développement. C'est particulièrement le cas pour les produits et les technologies à évolution rapide ou à fort caractère innovateur. On constate également un fléchissement des conditions-cadres pour la recherche, notamment au niveau du personnel qualifié. Enfin, le fait que la Suisse ne soit pas membre des Communautés européennes ne va pas sans nous causer certaines difficultés : en effet, ceci nous empêche de participer pleinement et entièrement à leurs programmes de recherche technologique.

Une des conséquences de cette situation est que l'on note une tendance

au déplacement de l'activité de recherche d'entreprises suisses vers les pays voisins. Ainsi, les dépenses de R-D faites par l'industrie suisse à l'étranger ont progressé de 7 % par an en termes réels de 1983 à 1986, soit environ le double de celles qui ont été engagées dans notre pays.

## OBJECTIFS DE LA POLITIQUE DE LA CONFEDERATION EN MATIERE DE RECHERCHE

**C**es divers éléments montrent que la situation de la recherche est encore globalement bonne, mais que, au vu des développements à l'étranger, il est nécessaire d'intensifier durablement nos engagements dans ce domaine. Seul un effort soutenu permettra de garantir la continuité de la place scientifique suisse et d'assurer que dans les domaines stratégiques, la Suisse ne demeure pas en retrait par rapport à l'évolution internationale.

La stratégie que le gouvernement entend adopter pour renforcer la place scientifique suisse peut être résumée de la façon suivante :

- concentration des moyens sur les thèmes de recherche de première priorité.
- mise à disposition de moyens financiers supplémentaires en faveur des domaines où la position technologique suisse tend à s'effriter ;

- encouragement de la recherche et développement à caractère industriel ;
- accroissement du potentiel de chercheurs ;
- amélioration de la coordination entre les milieux participant à la recherche ;
- extension de la collaboration internationale - notamment dans l'aire européenne ;
- perfectionnement de la gestion de la recherche.



Yves Depeursinge

Le gouvernement a également défini un certain nombre d'objectifs thématiques sur lesquels les moyens devront être concentrés. Dans le domaine technologique, de manière générale, l'effort doit être accentué dans le secteur des technologies-clés telles celles de l'information (micro- et optoélectronique, informatique, télécommunications), la technique des matériaux, les biotechnologies, ainsi que dans celles qui se trouvent à l'interface entre plusieurs disciplines (telles que par exemple le domaine des capteurs, celui de la bioélectronique et de la neuroinformatique ou encore de la productique).

## CONCRETISATION DES OBJECTIFS EN MATIERE DE RECHERCHE.

**L**e gouvernement est en train d'élaborer un train de mesures visant à concrétiser les objectifs présentés ci-dessus. Des propositions concrètes ont été faites au Parlement, qui devra prochainement se prononcer à leur sujet et accorder les crédits qu'il juge nécessaire à leur accomplissement. Pour les domaines qui concernent la technologie, les principaux accents sont les suivants :

- lancement de cinq "programmes prioritaires" dans les secteurs stratégi-



## CHEFS D'ENTREPRISES !

L'IMMOBILISME EST VOTRE ENNEMI !  
VOUS ÊTES À LA RECHERCHE :

- d'un contact avec la Suisse
- d'une nouvelle technologie
- d'une diversification
- d'un partenaire
- d'un institut de recherches expérimentales ou appliquées
- d'une possibilité d'implantation

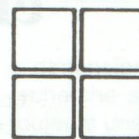
DANS LE CANTON DE VAUD, ENTRE  
LE JURA ET LE LAC LEMAN

FAITES APPEL À L' **OVCI** !

**OVCI** Office vaudois pour le développement  
du commerce et de l'industrie

Av. Mon-Repos 24  
1005 LAUSANNE (Suisse)  
Tél. international + 41/21- 23 33 26  
Fax international + 41/21- 233 329

## votre partenaire franco-suisse

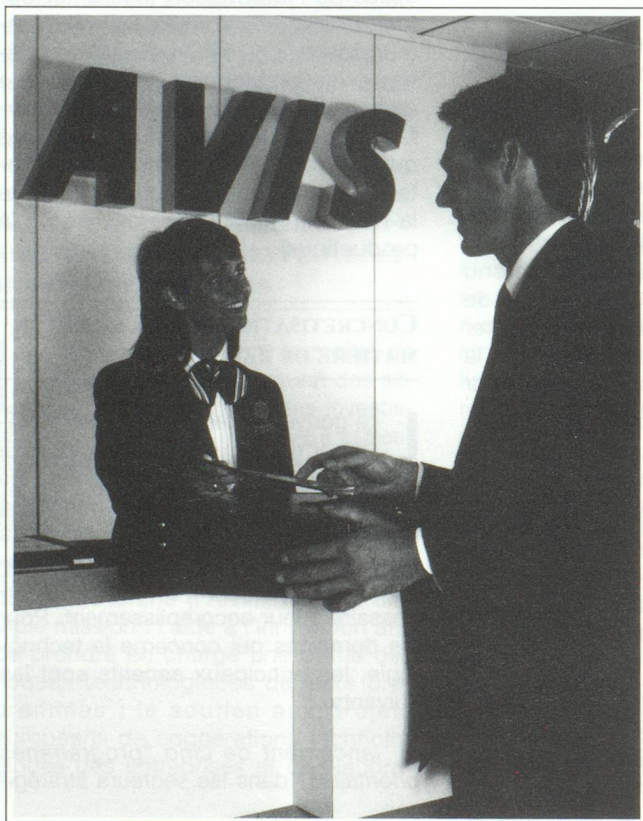


**pour tous vos projets  
dans le domaine de la  
construction et l'aménagement**

- analyses des besoins
- études d'implantation
- constructions neuves
- réhabilitation
- aménagement d'espaces de travail
- conception de locaux à destination spécifique (restaurant, informatique...)

**werner stutz  
collectif architecture**

17-19, rue félicien-david, 75016 paris  
tél. 40 50 70 06 fax 42 24 01 28



**AVIS, présent dans près de  
300 villes dont 55 aéroports et  
200 gares, assure avec 514  
points de ventes et 16 000  
véhicules, le premier service  
de location de voitures  
courte durée en France.**

**CENTRALE DE RÉSERVATION**

**TÉL. : (1) 46.09.92.12**

**AVIS**

**Décidés à faire mille fois plus.**



ques où la position technologique suisse tend à s'effriter. Il s'agit là de vastes programmes de recherche s'étendant sur une période de dix ans environ et dont le volume unitaire oscillerait entre 100 et 250 millions de francs. Leur action sera à la fois profonde et à long terme et permettra de combler les déficits structurels de la recherche dans certains secteurs-clés dont la présence est de nature à compromettre le développement de notre économie. Trois d'entre eux concernent les technologies de l'information - y compris un chapitre dédié à l'électronique de puissance - un autre, les nouveaux matériaux, et enfin, un, le domaine des biotechnologies. Pour la période 1992 à 1995, le montant global que l'on entend consacrer à ces cinq programmes est de l'ordre de 315 millions de francs ;

□ ces mesures seront complétées par un programme d'actions en micro-électronique prévu pour une durée de six ans et dont le but est principalement de stimuler la formation ainsi que la recherche appliquée dans ce domaine, de mettre sur pied un réseau de compétences en matière de conception de circuits intégrés à disposition de l'industrie, et enfin d'encourager certains secteurs de la production de semi-conducteurs. Nous envisageons de consacrer une somme de l'ordre de 150 millions de francs à ce programme ;

□ renforcement du soutien de la Confédération au Centre suisse d'électronique et de microtechnique (CSEM) à Neuchâtel. Il s'agit d'un laboratoire de recherche d'environ 250 personnes se situant à l'interface entre les hautes écoles et l'industrie et dont la mission est de réaliser des travaux sous mandats pour cette dernière dans divers secteurs de l'électronique et de la microtechnique. Ses centres de compétences résident principalement dans les capteurs, l'électronique analogique - digitale à basse consommation, l'optoélectronique et les revêtements spéciaux de divers matériaux. La subvention fédérale a pour but de permettre au Centre de poursuivre un programme de recherche de base ainsi que de couvrir certains frais d'investissements ; il est prévu de verser une somme de l'ordre de 100 millions de francs pour les années 1992 à 1995, ceci en augmentation de 75 % par rapport à la période précédente ;

□ nous avons également l'intention d'accroître les sommes à disposition de la Commission pour l'encouragement de la recherche scientifique (augmentation du montant moyen annuel de 25 à 37 millions de francs). Cette Commission a pour but de stimuler la recherche appliquée à caractère industriel - ceci en particulier en collaboration avec les hautes écoles et les instituts de recherche ;

□ le développement et la diffusion des technologies est fortement dépendant du niveau de formation des personnes concernées. Or, celui-ci doit être maintenu et amélioré tout au long de la vie professionnelle, malgré l'évolution très rapide des connaissances dans ce domaine. Il est donc essentiel d'accroître l'offre en matière de formation continue. Pour ce faire, le Parlement a accepté récemment deux trains de mesures devant permettre de faire des progrès significatifs dans ce domaine. Le premier consiste en un ensemble d'actions spécifiques en faveur du perfectionnement professionnel, de la formation continue au niveau universitaire ainsi que pour la promotion des nouvelles techniques de fabrication intégrée par ordinateur. L'engagement financier global de la Confédération est de l'ordre de 400 millions de francs durant la période 1990 à 1996. Le second vise à promouvoir la coopération internationale en matière d'enseignement et de mobilité. Dans le domaine de la recherche se pose le problème spécifique de la relève scientifique ; le Fonds national suisse de la recherche scientifique (FNRS) - organisme chargé d'encourager la recherche de base ainsi que, dans une certaine mesure, la recherche précompétitive - fait un effort important dans ce domaine, puisqu'il y consacre environ de 25 à 30 millions de francs par année ;

□ pour tirer un profit maximum des ressources humaines et financières engagées dans le domaine de la recherche, il s'agit d'établir une étroite coordination entre les diverses mesures qu'entreprennent la Confédération, le secteur privé et les institutions chargées d'encourager la recherche. Des progrès à cet égard ont été indéniablement faits au cours des dernières années ; ainsi par exemple, la préparation conjointe avec les milieux industriels des programmes prioritaires, du programme d'action en micro-électronique et de l'offensive de

formation continue. A leur tour, les écoles polytechniques et les universités ont développé leur collaboration avec l'industrie. Dans plusieurs cas, des organismes de contact ont été créés, tels le Centre d'appui scientifique et technologique pour l'École Polytechnique de Lausanne et la Stabstelle für Forschung und Wirtschaftskontakte pour celle de Zurich. La création de parcs technologiques dans le voisinage des hautes écoles est en voie de réalisation. Enfin, un organisme comme le CSEM joue également un rôle important dans le contexte des relations entre hautes écoles et économie : il peut dans une certaine mesure être considéré comme un centre de transfert de technologie ;

□ de tout temps, la Suisse a considéré que la collaboration scientifique internationale était de première importance, ceci notamment en raison de la taille de notre pays et des moyens limités dont nous disposons. En pratique, notre politique a donc toujours été de participer aux grandes actions dans ce domaine. Ainsi, notre industrie et nos instituts de recherche sont fortement impliqués dans divers organismes, comme par exemple, l'Agence spatiale européenne. Nous collaborons également à une quarantaine de projets dans le cadre des programmes technologiques des Communautés européennes (CE), ainsi qu'à une cinquantaine de projets EUREKA. La Suisse est également très active au sein de la "Coopération européenne dans le domaine de la recherche scientifique et technique" (COST). L'engagement de la Confédération en faveur de ces trois derniers domaines devrait être de l'ordre de 75 millions de francs pour 1992 et 1993. Malgré cet engagement déjà très important, la situation n'est pas entièrement satisfaisante. En effet, notre pays n'étant pas membre des CE, nous ne sommes pas admis à participer au niveau des programmes, mais seulement à celui des projets. Cela signifie que nous ne sommes pas associés à la définition des actions futures et que nous ne pouvons pas défendre les intérêts de nos industries ou de nos instituts de recherche. Étant donné que les programmes communautaires représentent désormais une part essentielle de l'effort de recherche déployé en Europe, le développement de notre coopération scientifique avec les CE est devenu un enjeu capital pour l'avenir de notre pays. Aussi



le gouvernement helvétique s'est-il fixé pour objectif d'entreprendre dès que possible des négociations avec la Commission des CE en vue d'une adhésion pleine et entière aux programmes communautaires ;

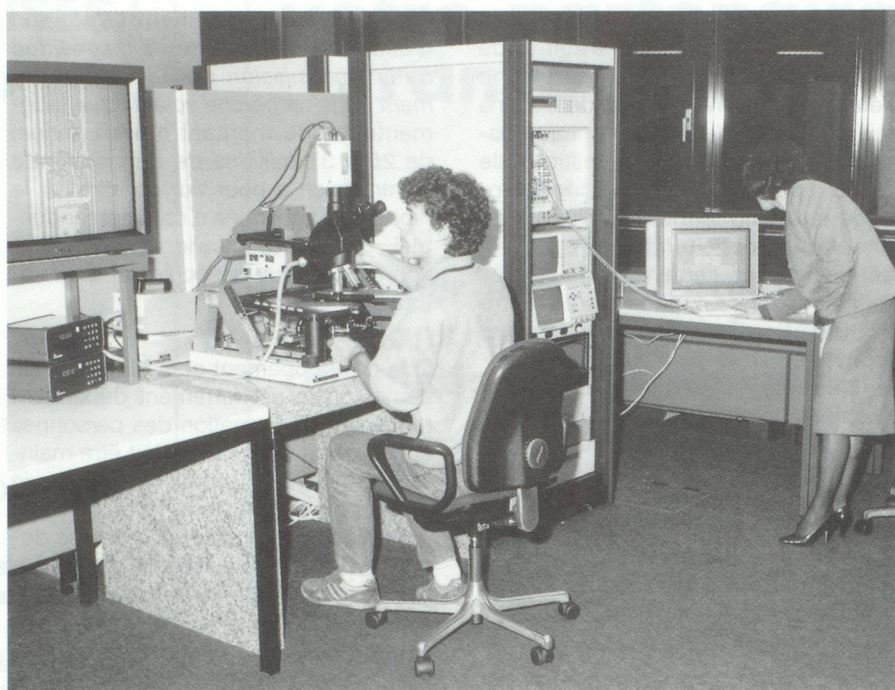
□ enfin, en matière de gestion de la recherche, nous envisageons de renforcer les procédures d'évaluation - que ce soit au niveau des institutions que nous finançons, ou à celui de l'activité de recherche elle-même - ainsi que d'étendre le champ des investigations sur les conséquences des choix technologiques ("technology assessment")

Toutes ces actions s'accompagnent d'un effort accru dans le domaine de la recherche de base, condition indispensable au maintien et au développement à long terme des compétences technologiques. Ainsi, le FNRS verra son budget augmenter d'environ 7 % par année, ce qui donne un montant global de 1,25 milliard de francs pour 1992 à 1995, dont environ un quart pour les domaines techniques. Les hautes écoles suivront vraisemblablement aussi un mouvement à la hausse ; rien que pour les écoles polytechniques et leurs instituts annexes, environ 350 millions de francs par année sera consacré à la recherche.

#### VERS UNE SOCIÉTÉ INNOVATRICE

Une des clés du développement économique et social réside dans la capacité innovatrice de nos entreprises. Or, le développement des aptitudes nécessaires soulève une problématique complexe aux nombreuses ramifications qui déborde largement du cadre strict de la recherche. Sans entrer dans les détails, nous pouvons en relever quelques caractéristiques essentielles :

- la connaissance technologique devient une ressource stratégique pour le développement des entreprises et de la société dans son ensemble ;
- le progrès technique n'est pas déterministe : les sociétés interviennent dans les choix technologiques et dans leurs modalités d'application. On notera en particulier l'importance des facteurs culturels dans le développement, la diffusion et l'exploitation des ressources dans ce domaine. On peut tout de même noter que, de façon générale, les changements ne sont effi-



Centre de conception de circuits intégrés (C3i) de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne.

caces que s'ils obtiennent un large consentement de la part des personnes concernées ;

- le progrès technique est cumulatif et incrémental, à savoir qu'il profite surtout à ceux qui sont déjà en avance dans ce domaine. La dimension micro-économique, c'est-à-dire le niveau des entreprises, est particulièrement importante pour le développement et la diffusion des connaissances en la matière ;
- on constate un effondrement des barrières entre science, technologie et industrie (forte interaction mutuelle entre ces trois domaines), entre responsabilité privée et publique (nécessité d'une étroite concertation), entre situations nationales et internationales et enfin entre facteurs micro et macro-économiques.

De façon générale, on ne peut que relever l'importance centrale des facteurs humains. Cela signifie en particulier que le processus d'innovation est très étroitement conditionné par la nécessité de disposer d'une main d'œuvre hautement qualifiée et fortement motivée. L'organisation du travail au sein des entreprises joue également un rôle primordial. Dans les secteurs de haute compétition technologique, on assiste à un abandon progressif des modes d'organisation de type

"tayloriste" pour laisser la place à de nouvelles méthodes de gestion (organisation horizontale et décentralisée, grande autonomie de décision des unités de production, flexibilité et innovation, forts flux d'informations, "just-in time", "zéro défaut", etc.). Dans ce contexte, le personnel doit être capable d'une grande flexibilité et d'une forte adaptabilité, d'où la nécessité en particulier d'élargir l'offre en matière de formation continue, que ce soit dans les entreprises ou par les pouvoirs publics. La formation de base devrait être de plus en plus orientée vers la formule "apprendre à apprendre". Une étroite concertation sur les buts et les moyens pour la formation doit s'établir entre l'État et le secteur privé.

Un élément essentiel au succès du processus d'innovation réside dans la motivation des personnes concernées. À ce niveau, deux mesures doivent être prises :

- le développement des ressources humaines doit être comptabilisé comme investissement immatériel et doit être budgété en tant que tel ; on prendra garde d'établir un équilibre raisonnable entre celui-ci et l'investissement matériel. Notons que cette remarque ne concerne pas que les entreprises, mais a également une inci-



dence sur les politiques gouvernementales de subventionnement ;

□ *il est important de stimuler l'intérêt du grand public - et des jeunes en particulier - pour les sciences et les techniques.* Or, pour obtenir un large degré d'acceptation sociale en leur faveur, il faut que celles-ci acceptent de se remettre en question, cela en particulier à travers une pratique systématique de "technology assessment". Sans ce large degré d'acceptation sociale, il est illusoire de compter tirer pleinement profit des investissements faits en la matière.

Bien que le processus d'innovation soit avant tout du ressort des entreprises, l'État a également un rôle important à jouer. Ce rôle se situe au niveau de la création et à celui de la gestion du savoir.

Tout le monde admet que sur le premier point, l'État soit au moins en charge du long terme (recherche et formation de base, etc.). En ce qui concerne le moyen terme (recherche appliquée - précompétitive, programmes stratégiques, formation continue...), il n'est guère possible de définir des règles générales et les situations nationales particulières justifient des politiques propres. *En Suisse, la tradition est plutôt portée à une intervention limitée des pouvoirs publics.* Toutefois, une réflexion est actuellement en cours, notamment au Conseil suisse de la science (organe consultatif du gouvernement sur les questions ayant trait à la politique scientifique), pour réévaluer l'ensemble de la question. Sous la pression de certains milieux économiques notamment, nous sommes amenés à réexaminer notre politique en rapport avec celle des Communautés européennes.

Pour conclure, nous relèverons l'importance des facteurs régionaux dans le processus d'innovation. C'est à ce niveau que les mesures concrètes sont prises, d'où la nécessité d'une étroite concertation entre l'action gouvernementale et les pouvoirs locaux. Cette notion de région dépasse d'ailleurs le cadre strictement national, et nous nous plaisons à relever plusieurs initiatives concrètes de coopération transfrontalière franco-suisse en matière de recherche, de formation et de promotion industrielle dont les résultats sont très prometteurs. ■

## Le Centre d'Entreprise et d'Innovation Y-Parc S.A. à Yverdon-les-Bains.

**Hugo Wyss, Y-Parc SA, Yverdon-les-Bains**

**A** la sortie Yverdon-Sud de l'autoroute N1, on aperçoit la silhouette du Centre d'Entreprise et d'Innovation (CEI) qui accueille déjà 12 entreprises de pointe.

L'inauguration du CEI en Avril 1991 marquera la deuxième étape du projet de "Parc Scientifique et Technologique", qui devrait déboucher d'ici 1993 sur la mise à disposition du site de 50 hectares, contigu au CEI. Cet aménagement concrétisera ainsi l'ambition d'Yverdon-les-Bains d'ajouter un atout de taille à son image de ville tournée vers le futur et ouverte aux nouvelles technologies.

Le CEI offre sur une surface totale utile de 5'840 m<sup>2</sup> la location de 80 modules de 60 m<sup>2</sup>, destinés à accueillir de nouvelles entreprises ou des groupes de développement d'entreprises existantes, qui s'y localisent pour une période plus ou moins longue (de 1 à 5 ans). Les locataires profitent de l'offre intégrée de services spécialisés et du milieu stimulant, qui différencie le CEI par rapport à d'autres réalisations qui, malgré une dénomination ambitieuse, se limitent à l'aspect immobilier.

Le CEI englobe dans son offre les services suivants, sous forme de prestations standards :

- réception et permanence téléphonique ;
- surveillance et sécurité informatisée des locaux ;
- réseau informatique local avec accès aux services télécom (fax, X. 25, X.400) ;
- accès aux renseignements internationaux, appui scientifique et technologique ;
- promotion par publications, participations aux expositions internationales, séminaires interdisciplinaires, fiches d'entreprise ;
- information et conseils pour l'utilisation de ces ressources.

Mais la présence au CEI d'entreprise de services spécialisées étoffe encore cette offre par des prestations à option telles que :

- restaurant et salles de formation ;
- service de micro-édition (PAO) ;

- agent de brevet et désigner industriel ;
- vitrine industrielle et centre de télécommunication ;
- transfert de technologies et recherche de partenaires.

**C**onformément à ses objectifs, Y-Parc S.A. soutient activement le développement de projets pilotes impliquant la participation de partenaires issus des Hautes Ecoles, des collectivités publiques et de l'économie. Un premier programme est en cours de réalisation dans le domaine du traitement de déchets.

Y Parc S.A. fonctionne aussi comme centre de coordination du Réseau Scientifique et Technologique (RST), qui donne accès aux ressources de 8 cantons latins réunis dans l'Association intercantonale pour la Concertation et la Coopération Economiques (ACCES). Ainsi, 5 Universités, 8 Ecoles Techniques Supérieures et un tissu dense d'entreprises performantes sont atteignables depuis Y-Parc S.A., aussi bien que les régions européennes du Réseau Européen pour la compétitivité et l'Innovation Technologique (RECIT), à savoir : Rhône-Alpes, le Piémont, la Catalogne, la Styrie, les Flandres et New-castle.

L'accord de collaboration entre Y-Parc S.A. et l'école Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL) assure la complémentarité entre le Parc Scientifique et Technologique à Yverdon-les-Bains, ouvert aux entreprises qui déploient déjà une activité commerciale, et le futur Parc Scientifique d'Ecublens, qui sera réservé à des sociétés engagées dans des projets de recherche en étroite collaboration avec les départements de l'EPFL. Ainsi, le Centre d'Entreprise et d'Innovation (CEI) se trouve placé dans un contexte unique, jouissant de relations privilégiées avec les acteurs du développement technologique en Suisse et à l'étranger. L'environnement préservé et en plein essor de la région yverdonnoise, caractérisé par des communications routières et ferroviaires de premier ordre, offre une qualité de vie séduisante complétée par ses atouts culturel, sportif et touristique. ■



### Duetto Stéréolith : l'exemple d'une invention révolutionnaire au succès commercial assuré

Un ingénieur suisse romand, Walter Schupbach, concepteur autodidacte, a mis au point une enceinte particulièrement innovante, puisque le son, au lieu de provenir de deux points distincts, comme dans les enceintes classiques, émane d'un seul endroit.

Partant du principe que la stéréophonie était sur le mauvais chemin, l'oreille localisant d'abord la source du son avant de le percevoir, Walter Schupbach a créé ce nouveau système de haut-parleurs intégrés dans un même support. De fait, quel que soit le positionnement de l'enceinte ou votre position dans la pièce, vous vous trouvez toujours au centre du son, entouré par le son. Très vite, la reconnaissance des professionnels est venue couronner Duetto Stéréolith. En 1986, alors qu'est fabriquée la première série, l'enceinte Duetto reçoit le Grand Prix du Salon des Inventions de Genève. Puis Revox manifeste son intérêt et signe un contrat lui assurant la licence de fabrication et de vente en dehors de la Suisse.

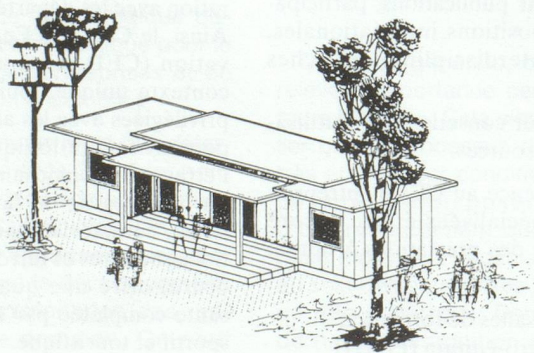
(Texte communiqué par le Salon des Inventions de Genève).



### Un matériau de construction révolutionnaire

Les particularités de ce nouveau matériau, élaboré par la société suisse STS Sand Technology Systems AG, résident dans la nature des matériaux dont il est composé : 96 % de sable et 4 % de liants chimiques, et dans son mode de fabrication ultra-rapide au moyen de presses en acier. Un élément de paroi en gralitbéton n'a en effet besoin que de 17 mn pour acquérir la dureté nécessaire.

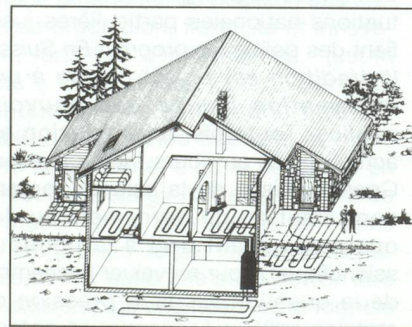
Les propriétés techniques et physiques du nouveau béton sont telles qu'elles dépassent de loin celles des matériaux de construction classiques. Il se distingue en particulier par sa résistance aux intempéries, à la corrosion et aux acides. Il ne nécessite aucune armature d'acier dans de nombreux domaines d'application et peut être utilisé aussi bien pour la construction de façades, de parois intérieures que de sols, plafonds, balcons, toits, conduites et autres. Ce matériau est en outre ininflammable, possède un pouvoir d'isolation élevé et coûte sensiblement moins cher qu'un bloc de béton armé de taille comparable. Conçu pour un assemblage rapide, il peut être utilisé par une main-d'œuvre non spécialisée. (OSEC, Lausanne)



**L'industrie suisse est particulièrement dynamique en matière d'élaboration de nouveaux produits ou procédés techniques. Que ce soit dans les domaines des économies d'énergie, de la construction, de l'informatique, etc., les ingénieurs ou inventeurs indépendants suisses font preuve de beaucoup d'imagination et d'astuce pour améliorer les outils de production existants ou notre habitat par exemple. La rédaction de la Revue, grâce au concours de l'Office Suisse**

### Récupération d'énergie : une maison "autochauffante"

Forte de son expérience et de ses précédentes réalisations, notamment en matière de conception d'un nouveau type de pompe utilisée pour le chauffage basé sur l'énergie géothermique, la société suisse Applitechna vient de présenter dans une villa du



Valais une installation pilote dont l'eau sanitaire, le chauffage et la ventilation sont assurés par des techniques de récupération d'énergie. Outre le fait que le système d'aération est muni d'une batterie récupérant la chaleur de l'air vicié pour chauffer le salon de l'habitation, l'utilisation d'une pompe à chaleur spéciale branchée sur le collecteur des eaux usées procure les calories nécessaires au chauffage de l'eau sanitaire. Là est la véritable nouveauté d'une installation, dont l'entreprise responsable entend prouver qu'elle consomme 4 à 5 fois moins de kwh que les chauffages électriques traditionnels. (OSEC, Lausanne)



**d'Expansion Commerciale (OSEC), Lausanne, du Salon des Inventions de Genève, ou à l'aide des nombreux dos- siers de presse qu'elle reçoit, a donc sélectionné quelques innovations récentes publiées ci-dessous ou dans les prochains numéros de cette même Revue, sous la rubrique "Vie des Entreprises" Les lecteurs intéressés par ces informations peuvent obtenir les coordonnées des entreprises citées en s'adressant au Secrétariat de la Revue Economique Franco-Suisse : Tél. (1) 42 96 14 17.**

#### Nouvel appareil d'essai du béton

Le scléromètre à béton Schmidt a marqué l'histoire de l'essai du béton, comme en témoigne sa référence dans de nombreuses règles et normes internationales. Basé sur le principe de la frappe de l'élément de construction et de la mesure de la résonance et du rebond produits, cet appareil mécanique a rendu d'innombrables services.

Or, son fabricant suisse, la société Proceq SA, a présenté récemment une nouvelle version de cet appareil sous la dénomination "Scléromètre Digi-Schmidt". Cet instrument prend en charge l'analyse statistique des résultats de mesure, est capable de corriger la direction de frappe et délivre, sur demande, des valeurs de résistance selon les courbes d'usine ou selon DIN. Ces valeurs peuvent être imprimées, présentées sous forme de diagrammes, ou mémorisées pour transfert vers un PC, etc.

C'est grâce à des capteurs de mesure innovateurs, à la précision de fabrication du niveau horloger et à l'intelligence des microprocesseurs que cette nouvelle génération d'instruments a pu être mise au point. (OSEC, Lausanne)



#### Un hamster qui mesure les températures

Compact, maniable, étanche, pas plus grand qu'un paquet de cigarettes et aussi discret que le rongeur dont il porte le nom, le module de température électronique "Hamster" va faciliter l'enregistrement des températures dans nombre de chaînes de distribution et d'entreprises de transports.

L'appareil enregistre des températures de  $-40^{\circ}\text{C}$  à  $+72^{\circ}\text{C}$ , à des intervalles situés entre 14 secondes et 15 heures, et ce durant une période qui peut s'étendre jusqu'à 500 jours. Bien que d'un usage multiple, c'est dans le transport des fruits et légumes que Hamster donne sa pleine mesure en permettant d'éviter des écarts imprévus ou des pannes préjudiciables à la qualité des denrées.

La manipulation de l'instrument est un jeu d'enfant et les données peuvent être lues ou enregistrées au moyen d'un appareil témoin ou avec un PC. (OSEC, Lausanne)



#### Nouveau composite pour structures légères

Les produits composites traditionnels sont souvent impropres aux applications techniques. Soit ils ne supportent pas les températures élevées, soit ils ont une très faible aptitude aux déformations et une surface irrégulière.

Ce n'est plus le cas avec la structure CORENET. Développée par la Société Suisse de l'industrie Tullière SA, elle est composée de fibres de verre et de résine phénolique ; ce matériau résistant, élastique, offre un maillage régulier et une capacité de rétro-déformation suffisante des boucles. De plus, il peut être soumis à des températures atteignant  $250^{\circ}\text{C}$  en en perdant que peu ses caractéristiques originales. Ce nouveau tissu technique peut donc être utilisé pour créer des formes tridimensionnelles à forte courbure, mais sans grande tension. En vue d'offrir plus de résistance aux efforts, on peut également utiliser Corenet avec des fibres en aramide. Ce composite offre incontestablement de nouvelles possibilités pour les structures de type sandwich utilisées en aviation, dans l'industrie automobile et de la construction, ainsi que dans tous secteurs où une diminution du poids est recherchée. (OSEC, Lausanne)

#### Une contribution originale à la protection des ordinateurs

Qualifiés de nouveautés mondiales par le Conseil d'Idée Suisse (Société pour le Management des Idées, Zurich), deux produits de la société Algra viennent d'obtenir le Prix suisse de l'Innovation décerné depuis dix ans par cet organisme.

Dynapic et Dynaboard sont des piézo-touches offrant une grande sécurité d'utilisation dans le secteur des ordinateurs et de l'électronique. L'élément de contact de la touche étant recouvert d'une couche de métal de 1 à 4 mm, on évite les risques dus au vandalisme, ou les pannes et dégâts résultant d'influences corrosives extérieures. Le fonctionnement de ces piézo-touches n'est affecté ni par l'immersion dans l'huile de machine, ni par la pluie, la poussière, les produits chimiques ou les hautes températures.

Grâce à ces nouveautés, l'ordinateur ne sera plus cantonné à l'avenir au bureau qui l'abrite. Il pourra être déplacé sans risques en d'autres lieux : théâtres, hangars de constructions aéronautiques, chantiers de travaux de génie civil, etc. (OSEC, Lausanne)





## Voici la clé de la voiture de sport au palmarès le plus éloquent.



C'est la clé de contact  
de la Ferrari 250 GTO,  
millésime 1962, n° de  
châssis 3705 GTO - l'une  
des voitures à l'origine  
de la grande saga  
Ferrari. Aucun autre  
modèle, aucune autre  
marque au monde  
n'a remporté autant de  
victoires que ce coupé  
légendaire de Maranello.

## Voici la clé de l'institution la plus cotée du monde en matière de prestations bancaires.

Menées à l'échelle planétaire, les investigations des financiers les plus avertis mettent en évidence bon nombre de subtilités qui, d'une banque à l'autre, font toute la différence. Nombre d'entre eux en viennent ainsi à collaborer étroitement avec la Société de Banque Suisse. Plus que toute autre parce que partout présente, cette banque suisse qui dispose d'une puissante assise financière peut se prévaloir d'une expérience internationale. New York, Tokyo... toutes les grandes plates-formes boursières nous sont familières et mobilisent nos experts 24 heures sur 24. Quoi qu'il arrive, nous pouvons informer nos clients sur-le-champ. Associée aux compétences locales de nos représentations et filiales dans 37 pays, cette présence mondiale confère à la SBS une dimension stratégique. Assistés par des banques de données, des systèmes avancés de télécommunication et de gestion, les spécialistes de la SBS sont qualifiés pour mener à bien les opérations les plus complexes sur tous les grands marchés. Quant à leur capital expérience, c'est celui d'une banque plus que centenaire dont la notation triple A témoigne de la confiance que lui accordent les experts. N'est-ce pas, précisément, la banque que vous aimeriez avoir à vos côtés?



**Société de Banque Suisse**  
Schweizerischer Bankverein  
Swiss Bank Corporation  
The key Swiss bank

Paris: Société de Banque Suisse, Bureau de Représentation, 11bis, rue Scribe, 75009 Paris, tél. (1) 47 42 92 55, fax (1) 47 42 43 15; Banque Stern, Groupe Société de Banque Suisse, 8, rue de Penthièvre, 75008 Paris, tél. (1) 40 17 67 67, fax (1) 42 66 45 21; Ducatel Duval S.A., Société de Bourse, 8, rue de Penthièvre, 75008 Paris, tél. (1) 40 17 68 68, fax (1) 42 66 93 28; Crédit de la Bourse S.A., 2, rue du Quatre Septembre, 75002 Paris, tél. (1) 42 96 51 74, fax (1) 42 96 07 45. Présidence et Directoire: CH-4002 Bâle, Aeschenplatz 6. Directoire à Zurich: CH-8010 Zurich, Paradeplatz 6. Réseau mondial: Amsterdam, Bahrein, Beijing, Bogotá, Bombay (Conseillers), Buenos Aires, Calabar (Conseillers), Caracas, Chicago, Dublin, Edimbourg, Francfort, Grand Cayman, Guayaquil (Conseillers), Hong Kong, Houston, Jersey/Channel Islands, Johannesburg, Le Caire, Lima, Londres, Los Angeles, Luxembourg, Madrid, Melbourne, Mexico, Miami, Milan, Monte-Carlo, Montevideo, Montréal, Munich, Nassau, New York, Osaka, Panamá, Paris, Rio de Janeiro, San Francisco, São Paulo, Seoul, Singapour, Stuttgart, Sydney, Taipei, Téhéran, Tokyo, Toronto, Vancouver.



# Applications industrielles réalisées dans l'Espace

## Le Programme Columbus : une chance pour les utilisateurs

*Jean-Louis Collette, Coordinateur des programmes Station Spatiale et Microgravité à l'Agence Spatiale Européenne (ESA), Paris*

**D**epuis 1986, la ville de Montreux organise un forum international consacré à l'Utilisation et à la Commercialisation de l'Espace. La Suisse a été un partenaire actif dès la mise en route des activités spatiales en Europe dans les années soixante lors de la création de l'Organisation Européenne de Recherches Spatiales (CERS-ESRO) qui préfigurait l'Agence Spatiale Européenne (ESA), cette dernière ayant vu le jour au milieu des années soixant-dix.

Le développement et la réalisation des coiffes des lanceurs Ariane par l'industrie suisse, qui les exporte même aux Etats-Unis, n'est certes pas le moindre succès de la Suisse dans le domaine spatial. De même, le développement de stations spatiales devant permettre des applications industrielles réalisées dans l'espace à l'aube du vingt et unième siècle n'est pas un sujet mineur au programme des manifestations Space Commerce, qui ont lieu tous les deux ans à Montreux, la prochaine devant avoir lieu du 21 au 26 mars 1992.

Columbus est la contribution de l'Agence Spatiale Européenne au projet de Station Spatiale Freedom, cette dernière devant être composée d'une base habitée fournie par les Etats-Unis et d'éléments fournis par l'Europe, le Japon et le Canada. La Station Freedom sera lancée et assemblée en orbite à partir de 1995. L'objectif principal du programme Columbus est de proposer aux utilisateurs européens et internationaux une infrastructure en orbite et au sol qui puisse répondre à leurs futurs besoins. De plus, ce programme permettra à l'Europe de mener

à bien une coopération fructueuse avec ses partenaires internationaux, tout en représentant un premier pas vers l'autonomie européenne en matière de vols habités.

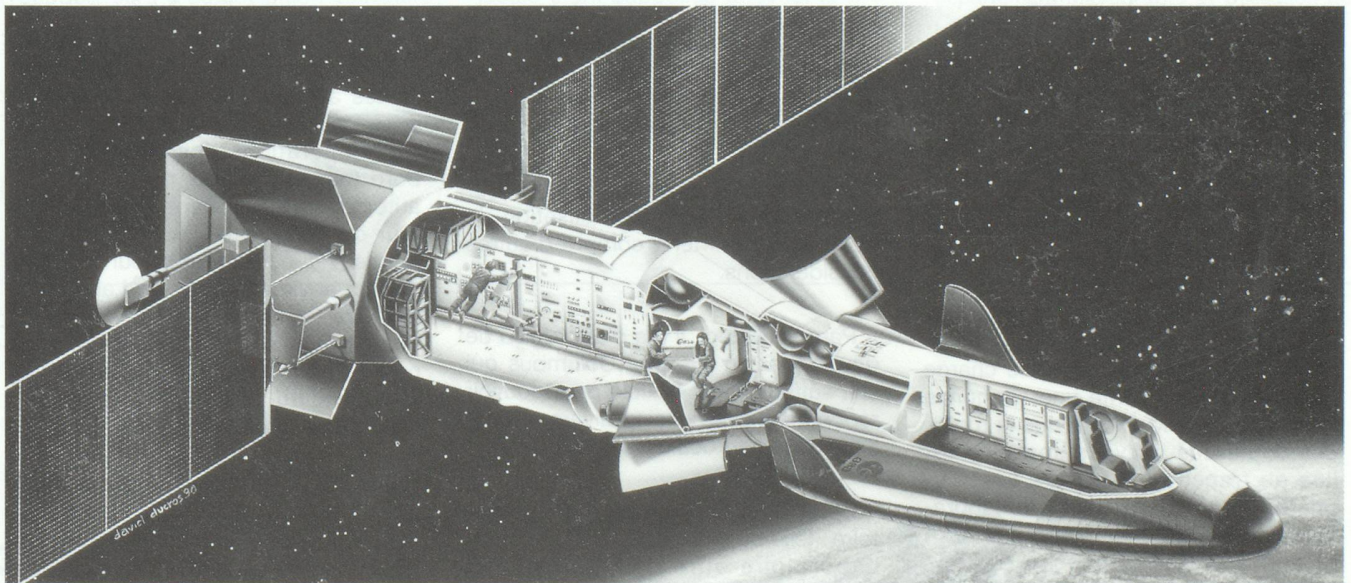
Le programme Columbus est composé de trois éléments :

- le *Laboratoire Attaché* est connecté en permanence à la Station Freedom, c'est un module pressurisé composé de 4 segments de type Spacelab ;
- le *Laboratoire Autonome* qui coorbite avec la Station Freedom, fonctionne en automatique et est desservi par l'avion spatial Hermès ;
- la *Plate-Forme Polaire* est une plateforme automatique transportant essentiellement des instruments d'observation de la Terre.

Ces trois éléments réalisent donc un bon équilibre entre éléments automatiques et éléments habités, et peuvent ainsi répondre aux besoins très divers des utilisateurs.

### DES MOTIVATIONS STRATEGIQUES, ECONOMIQUES ET INDUSTRIELLES

**L**es motivations qui sont à l'origine du programme Columbus dépassent les seuls besoins en utilisation, elles sont aussi politiques (équilibre entre la coopération du monde occidental et l'autonomie européenne), stratégiques (disposer de la technologie



... "Le Laboratoire Autonome qui coorbite avec la Station Freedom, fonctionne en automatique et est desservi par l'avion spatial Hermès"...



et des outils du futur) et industrielles (confirmer et renforcer la maturité de l'industrie spatiale européenne, après les succès des programmes Ariane et Spacelab). L'objectif final est cependant d'utiliser cette infrastructure et d'en tirer le meilleur bénéfice, c'est-à-dire d'avoir des utilisateurs et les satisfaire.

L'utilisation d'une Station Spatiale peut être de nature très diverse: relais de transport pour des missions plus lointaines, zone d'assemblage pour des structures très grandes, station-service pour des satellites en orbite basse ou laboratoire pour des expériences scientifiques, des essais technologiques et la mise au point de procédés de fabrication. Il n'y a pas à priori d'utilisation privilégiée, mais au moins dans sa période initiale l'utilisation de Columbus sera consacrée à des activités de laboratoire, que ce soit à l'intérieur de la zone pressurisée ou à l'extérieur, avec des instruments attachés à l'infrastructure ou autonomes et coorbitants, contrôlés à partir de la Station.

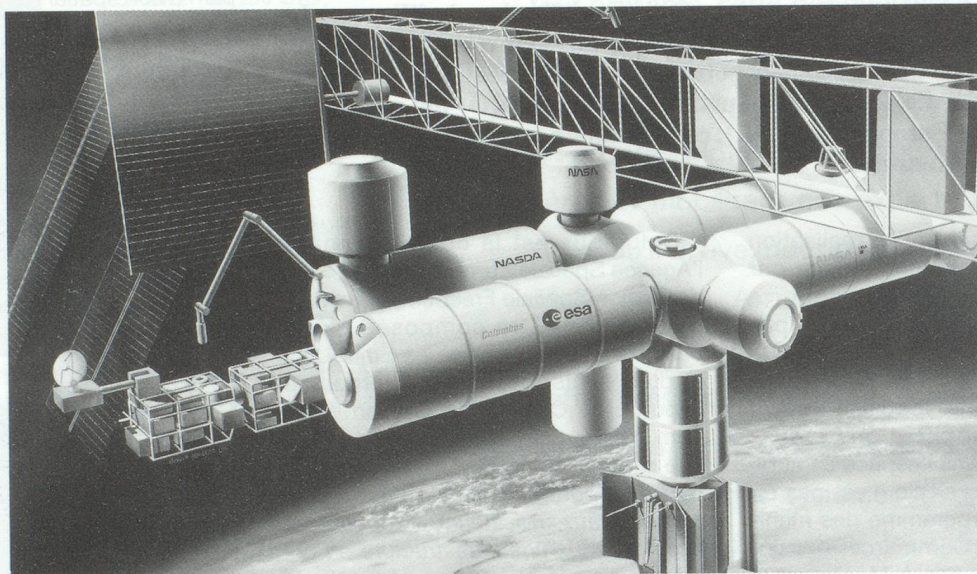
#### LA PROMOTION DE COLOMBUS : PAS SI SIMPLE QU'IL N'Y PARAÎT

Quel que soit le type d'instruments ou d'essais, l'intérêt essentiel d'une Station Spatiale est d'éviter le transport d'infrastructure à travers l'atmosphère à chaque fois qu'on veut utiliser l'environnement spatial : l'infrastructure est maintenue en orbite, le transport est donc limité à la seule charge utile ce qui représente une économie importante quand on sait que la moitié des coûts des activités spatiales est liée au transport à travers l'atmosphère. Pour fixer les idées, le laboratoire habité Spacelab réalisé par l'ESA et emporté dans l'espace dans la soute de la navette spatiale américaine

a une masse au décollage de 14 tonnes pour seulement 2 tonnes de charge utile, la plate-forme automatique Eureka ayant, elle, une masse de décollage de 4,5 tonnes pour seulement 1 tonne de charge utile.

Malgré cet argument de base, la promotion de l'utilisation de Columbus n'est pas simple, parce que le calendrier est tel que les laboratoires ne seront pas opérationnels avant la fin du siècle, et qu'il est difficile d'intéresser des utilisateurs actuels à si longue échéance. De plus, la durée de vie de Columbus (30 ans) est telle que plusieurs générations d'utilisateurs se suc-

ressources (puissance électrique, ordinateurs, techniciens de laboratoire, etc...) permettant de faire fonctionner ces instruments. Le type d'instrument et d'expérience dépend des utilisateurs du Laboratoire qui vont se succéder au cours du temps. En plus des ressources qu'il offre aux utilisateurs, le Laboratoire peut aussi offrir un environnement particulier, c'est le cas des Laboratoires placés dans l'Antarctique ou sous la mer, c'est aussi le cas d'un Laboratoire spatial. L'environnement spatial se caractérise en effet par trois particularités uniques : altitude importante, vide de capacité infinie, microgravité de longue durée.



... "Projet de Station Spatiale Freedom. Cette dernière devant être composée d'une base habitée fournie par les Etats-Unis et d'éléments fournis par l'Europe, le Japon et le Canada"...

céderont et auront des besoins différents. Enfin, les capacités de Columbus et, plus généralement de la Station Spatiale, sont telles que le nombre d'utilisateurs à un instant donné se chiffrera par centaines et que les motivations de chacun seront bien différentes.

D'où la difficulté de définir une stratégie de promotion de l'utilisation de Columbus sans tenir compte d'autres considérations.

Parmi celles-ci, il y a d'abord lieu de développer un système Columbus qui soit suffisamment flexible pour pouvoir répondre à des besoins divers et évolutifs de la part des utilisateurs.

C'est la notion même de "Laboratoire" telle qu'elle existe sur Terre : un Laboratoire offre de l'espace afin d'aménager des instruments et des

Pour pouvoir faire face à des besoins différents et encore mal ciblés, un Laboratoire doit être flexible ce qui, dans le cas d'un Laboratoire spatial, se traduit par la possibilité de reconfiguration et par une certaine autonomie de chaque utilisateur (acquise par la décentralisation des opérations et

par la possibilité d'interaction entre l'utilisateur au sol et son instrument en orbite - concept de "telescience"). Pour être efficace, un Laboratoire doit offrir des ressources d'utilisation cohérentes avec le volume d'accueil des expériences, en particulier les capacités d'opérations des instruments à bord (par astronaute, par robots, par automatismes), doivent être à la hauteur du nombre et du type d'instruments. Pour tirer le meilleur bénéfice de son environnement, un Laboratoire doit être équipé de moyens de mesure quantitative de cet environnement, en particulier le niveau et la direction de microgravité doivent être connus à l'endroit de chaque expérience.

Ensuite, il faut développer un système Columbus qui soit facilement accessible aux utilisateurs, du scientifique isolé à l'ingénieur de recherche ou de production de l'industrie. L'accès



facile comporte plusieurs aspects importants dont on retiendra d'abord l'accès pour les utilisateurs européens à toutes les possibilités offertes non seulement par Columbus mais aussi par la Station Spatiale Freedom. Le Memorandum d'Accord de la Station Spatiale limite l'accès pour les Européens au seul laboratoire Columbus, c'est-à-dire à un domaine pressurisé et fermé à l'espace, sauf par l'intermédiaire du sas scientifique pour de petits instruments, mais autorise l'accès aux points d'attache d'instruments extérieurs par troc ou par paiement.

**La disponibilité du système Columbus**, afin de limiter les délais d'accès et de retour des expériences et de leurs résultats est un autre aspect. La continuité du service et la fréquence des allers et retours entre la Terre et Columbus sont des éléments essentiels de l'intérêt de la Station Spatiale de même qu'une planification rapide des expériences, qui permette de prendre en compte au plus vite les demandes et les besoins des utilisateurs.

**Le support aux utilisateurs** dans la préparation au sol des instruments et des expériences, et durant les opérations en vol est un aspect essentiel de l'accès facile au système Columbus. Ce support doit être assuré par des centres spécialisés dont les experts évitent à l'utilisateur d'avoir à résoudre lui-même les problèmes liés à l'environnement spatial, pour pouvoir se concentrer sur les aspects scientifiques et techniques de l'expérience. Ce support sera d'autant plus nécessaire que la communauté des utilisateurs de

Columbus dépassera le cadre des utilisateurs traditionnels de l'espace.

Enfin, **une politique des prix attractive**, associée à un processus clair de sélection des expériences et une législation adaptée au cadre particulier d'une Station Spatiale internationale, où une expérience européenne peut être réalisée par un astronaute américain dans un laboratoire japonais, resteront des contraintes dirimantes pour les utilisateurs potentiels des stations spatiales. La protection du "savoir faire" et des résultats doit être assurée, la politique de brevets doit sauvegarder l'intérêt de toutes les parties concernées. L'utilisateur qui paie tout ou partie des coûts d'une expérience spatiale doit avoir une connaissance précise de ce qu'il achète, et des droits et devoirs associés aux différents taux de participation aux frais qui lui seront proposés. Le chercheur de base sera largement aidé financièrement et en contrepartie, il sera sélectionné sur le seul mérite scientifique de l'expérience qu'il propose ; il aura l'obligation de publier les résultats de son expérience.

L'industriel en situation de concurrence devra payer une partie significative des coûts d'opérations s'il veut échapper au processus de sélection scientifique et garder ses résultats confidentiels.

Tous ces objectifs font l'objet d'activités dans le cadre de la préparation de l'utilisation de Columbus. Ces objectifs étant supposés atteints, la promotion de l'utilisation doit permettre

de bâtir une communauté d'utilisateurs en les convainquant que leurs besoins trouvent une réponse efficace par l'intermédiaire de la Station. Columbus ouvre une ère nouvelle de l'utilisation de l'espace, de par sa taille, de par la quantité et la diversité des ressources qu'il offre, de par sa présence permanente et, de par le nombre de ses utilisateurs potentiels.

**C**olumbus est donc une chance pour les utilisateurs. Pour les utilisateurs confirmés de l'espace, il offre la continuité sans laquelle il n'y a ni science ni applications ; pour les utilisateurs potentiels dans des domaines industriels, il canalise et renforce les besoins d'une démonstration de l'intérêt (ou du non-intérêt) de ces domaines d'utilisation. Le début des opérations Columbus pour lequel les domaines d'utilisation devront être clairement identifiés constitue pour les utilisateurs potentiels un rendez-vous important à ne pas manquer. Cependant, cette chance ne pourra se concrétiser que si, d'ici là, on identifie, on informe et on prépare les utilisateurs : c'est l'objectif, pour l'ESA, de la promotion de l'utilisation de Columbus et du forum international Space Commerce, à Montreux, consacré à l'utilisation et à la commercialisation de l'Espace. ■

N.B. L'Auteur est également Membre du Bureau Space Commerce (Montreux). Cet article a été rédigé en collaboration avec le département Microgravité et Utilisation de Columbus à l'ESA.

Suisse de Réassurances



Zurich, Téléphone 01 208 21 21, Télex 0045 815 722 sre ch, Télécopieur 01 208 29 99



# VOS BUREAUX À MULHOUSE

Carrefour des 3 frontières

AU CENTRE VILLE - QUARTIER DES AFFAIRES  
face gare SNCF

UN IMMEUBLE DE HAUTE QUALITE



## LE CHARLES X

Rue J. Ehrmann

Au rez-de-chaussée et 1<sup>er</sup> étage - 1 300 m<sup>2</sup> de bureaux  
divisibles à partir de 80 m<sup>2</sup>  
Parkings en sous-sol

Magnifiques bureaux parfaitement équipés pouvant recevoir un plancher technique.

Disponibilité : ETE 1991

Mr \_\_\_\_\_

Société \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Tél. \_\_\_\_\_

Fax \_\_\_\_\_

est intéressé par la location de.....m<sup>2</sup> dans le CHARLES X

*Nous reprendrons rapidement contact avec vous. Une visite sur place pourra être organisée par notre correspondant à Mulhouse.*



Coupon à renvoyer à

MONSIEUR DORGET  
FEAU L.S.H.

132, Boulevard Haussmann

F - 75008 PARIS



# Vous avez dit Salon des Inventions ?

**Jean-Luc Vincent, Président-Fondateur du Salon International des Inventions, Techniques et Produits Nouveaux de Genève**

**D**epuis plus de 25 ans que je voue toute mon activité à la promotion de l'invention à travers l'organisation du Salon International des Inventions, des Techniques et Produits Nouveaux de Genève et autres expositions, congrès et conférences à l'étranger, je me suis toujours refusé d'écrire un ouvrage destiné à conseiller les inventeurs.

Si de nombreuses publications ont déjà traité ce sujet, il faut reconnaître que l'auteur d'une invention ne s'intéresse pas à la théorie mais que son unique préoccupation est la commercialisation de son invention.

**L'invention est en pleine mutation.** L'ère des chercheurs qui inventaient avec 20 ans d'avance sur leur temps semble bien révolue. Citons comme exemple le génial Georges de Mestral, père de la fermeture Velcro, qui a vu son produit se fabriquer par kilomètres alors que son brevet était dans le domaine public.

Aujourd'hui, l'inventeur est plus intégré dans son époque et les inventions qu'il propose sont proches des besoins, donc applicables immédiatement.

Nous entendons régulièrement qu'il faut innover pour mieux vivre ou encore inventer pour survivre. **Cependant, il faut constater que de très nombreux inventeurs ne veulent pas s'engager dans l'invention pour deux raisons fondamentales.**

La première est la *crainte d'être trop souvent assimilé à un professeur "Tour-nesol"*. En effet, ce réflexe intellectuel existe et il est un frein important pour beaucoup de chercheurs. Aux personnes et aux responsables des mé-

dias en particulier, qui tournent en dérision systématiquement les inventeurs, nous leur demandons de penser, par exemple, à l'inventeur qui leur sauvera peut être un jour la vie parce qu'il a créé l'appareil de transfusion sanguine.

La deuxième réside dans la *difficulté de faire connaître son invention pour la commercialiser*. Il n'y a pas si longtemps, il suffisait de la proposer aux entreprises concernées de son pays, pour être fixé sur son avenir.

Aujourd'hui ces démarches sont dépassées. En effet, les entreprises susceptibles d'être intéressées se situent dans le monde entier et le phénomène de diversification de fabrication ne permet plus de les cibler avec précision. C'est la raison pour laquelle il faut un point de rencontre sur un plan international entre inventeurs présentant leurs inventions et fabricants et distributeurs recherchant des nouveautés.

Ce sont précisément les buts du Salon des Inventions de Genève. Cet immense réservoir de techniques et de produits inédits, prêts à être commercialisés, est un lieu d'échange idéal entre inventeurs, chercheurs, entreprises innovantes, laboratoires de recherche, organismes privés ou d'État et industriels, financiers, distributeurs, importateurs, venant spécialement des

cinq continents. Il permet de mettre sur le marché rapidement et efficacement des inventions au profit de tous. Les chiffres sont révélateurs : 100'000 visiteurs, 550 exposants de 25 pays, 1'000 inventions dont 45 % font l'objet de licences. Le montant des affaires négociées dépassent 30 millions de francs suisses.

Si ce Salon est reconnu aujourd'hui comme le plus important au monde, il le doit certainement à son exigence : une invention ne peut être présentée qu'une seule fois et doit être préalablement protégée par un brevet. Ces conditions fondent la relation entre la créativité et le professionnalisme. Même les pays réputés fermés s'intéressent au Salon : en 1985, la République Populaire de Chine exposait officiellement pour la première fois ses inventions à l'étranger ; en 1986, ce fut la République Démocratique de Corée et, cette année, l'URSS.

Il est bien sûr impossible de citer ici toutes les inventions provenant du Salon de Genève et qui sont aujourd'hui sur le marché ou utilisées par l'industrie. Cependant, en voici quelques-unes, mentionnées sans ordre particulier : *un sismographe nucléaire permettant de détecter les séismes à l'avance ; une chaise informatisée pour handicapés adaptée aux escaliers ; un ensemble d'appareils solaires assurant l'autonomie d'un village en énergie ; un palier magnétique pour le fonctionnement des rotors de fusées ; une machine à copier les plans à la vapeur d'eau, sans produits chimiques ; un système de contrôle visuel de la pression des pneus depuis la cabine d'un camion ; un procédé pour le tri des piles usées.*

À celui qui veut promouvoir ou découvrir une invention par ses propres moyens, nous affirmons que le temps, l'énergie et le financement qu'il va y consacrer ne lui rapporteront jamais les résultats qu'il espérait.

Il est aujourd'hui prouvé que pour commercialiser une invention, le meilleur moyen est de l'exposer dans un salon d'inventions pour autant que celui-ci soit bien situé et surtout qu'il attire des visiteurs professionnels et des journalistes sur un plan international. ■



**JR 91**

du 24 au 27 avril 1991

# 4<sup>ème</sup> SALON ROMAND SOUS-TRAITANCE SERVICES ET INNOVATION

**POLYEXPO****La Chaux-de-Fonds — Suisse**

- lieu de rencontre privilégié et de contacts d'affaires entre **DONNEURS D'ORDRE** et **PRENEURS D'ORDRE**

**SOUS-TRAITANCE  
& SERVICES**

- capacité de sous-traitance industrielle
- savoir-faire
- services (organismes de promotion industrielle bureau d'études / sécurité / arts appliqués, etc.)

**CO-TRAITANCE**

- Présentation concrète d'affaires par des donneurs d'ordre dans des stands appropriés

**INNOVATION**

- Management de l'innovation, conseils

**CONFÉRENCES-DÉBATS**

- Envoi du programme sur demande

**Organisation****ret sa****Recherches économiques et techniques**

Allée du Quartz 1

CH 2300 La Chaux-de-Fonds

☎ 039/25 21 55

International + 41 39 25 21 55 Fax 039/26 77 07

LA  
BOB  
POLIS  
INJECT  
LABORAT  
OPTIQUE  
ELECTRO-ER  
METALLURGIE  
INFORMATIQUE  
SOUDAGE • HYDRAU  
RECYCLAGE • MACHINES  
LAMINAGE • PROTOTYPES  
CONSULTANCE • ALESAGE  
RECHERCHES & DEVELO  
USINAGES MECANQUES  
TRAITEMENTS THERMIQ  
IMPRIMERIE • RESSORTS  
COMPOSANTS • TOLERIE  
ROBOTIQUE • DESIGN • B  
TRAVAUX DE REPRISE • G  
OUTILLAGE • HABILLAGE  
CABLAGE • ASSEMBLAGE  
MICROMECHANIQUE • PLIAC  
RECTIFICATION • USINAG  
AUDIO-VISUEL • FRAISAG  
ELECTRONIQUE • TREMP  
DECOLLETAGE • PUBLICIT  
TRAITEMENTS DE SURFA  
SERVICES GENERAUX • DI  
TECHNOLOGIES A VEND  
MATIERES PLASTIQUES  
DECOUPE AU JET D'EAU  
TRAVAUX DE PRESSE • FI  
CIRCUITS IMPRIMES • PC  
USINAGE CHIMIQUE • NIV  
FINITION • EMBALLAGES  
TRANSPORTS • PHOTOGR

## Les entreprises suisses ont leur banque

**Des opérations  
commerciales...**

La Banque Franco-Allemande offre aux entreprises une gamme étendue de services sur mesure et personnalisés. Son dynamisme et son potentiel d'innovation lui permettent de proposer sans cesse de nouveaux produits: financements en francs et en devises, gestion de trésorerie informatisée, conseils et opérations de change (DM et autres devises), placements financiers (SICAV domestiques et internationales), rapprochements d'entreprises, introductions en Bourse (Second Marché et Cote Officielle).

**...aux opérations  
financières**

La vocation internationale de la Banque Franco-Allemande est aussi de plus en plus affirmée avec l'extension de son activité vers les entreprises françaises et de toutes origines, notamment suisses. La Banque Franco-Allemande, c'est la qualité du service et du contact d'une banque à taille humaine et la puissance de son nouvel actionnaire, la West-deutsche Landesbank (Europa) A.G. - Groupe WestLB - première banque publique allemande.

**Banque Franco-Allemande**Deutsch-Französische Bank  
Groupe WestLB

15, avenue de Friedland 75008 PARIS - Tél. (1) 40.75.75.00 - Téléc 650 198 F



# EPFL-Industrie : partenaires face au défi de l'innovation

**Bernard Vittoz, Professeur, Président de l'EPFL et  
Véronique Jost, chef du CAST, Lausanne**

**A** une époque où la rapidité de l'évolution technologique et l'internationalisation de la concurrence font de l'innovation l'un des défis majeurs que les entreprises de toute taille doivent relever, la collaboration entre Hautes Ecoles et Industrie est plus que jamais nécessaire.

Telle est la conviction de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL), qui s'efforce de développer avec les milieux industriels une double synergie tant dans le domaine de la formation que de la recherche.

## FORMER LES INGÉNIEURS DE DEMAIN...

**F**ormer les ingénieurs de demain est la mission première d'une Ecole telle que l'EPFL, mission aujourd'hui soumise à la triple exigence, pour nos futurs diplômés, de conjuguer : de solides connaissances polytechniques de base, une spécialisation pointue et une sensibilité aux branches non techniques telles que l'économie et les sciences humaines.

Atteindre de tels objectifs en quatre, voire cinq ans de formation, impose des choix et un encadrement que notre Ecole s'efforce de réaliser en collaboration avec les milieux concernés.

Chaque professeur de l'EPFL est ainsi nommé au terme d'un appel d'offre international sur la recommandation d'une Commission ad hoc, dans laquelle sont représentés tant les milieux académiques que les milieux économiques. Les candidats doivent, dans la majorité des cas, bénéficier d'une expérience industrielle. Aux côtés des professeurs, titulaires de chaires, plus d'une centaine de représentants des milieux industriels participent, au titre de chargés de cours, aux programmes de formation de l'EPFL.

L'Ecole encourage les stages pratiques de ses étudiants en entreprise ainsi que leur mobilité en Suisse et à l'étranger. Une dizaine d'accords d'échanges d'étudiants ont ainsi été signés entre l'EPFL et des Hautes Ecoles européennes, américaines et asiatiques. Soucieuse de s'intégrer à l'Europe en formation, l'Ecole étudie actuellement la possibilité de créer une filière de formation européenne dans le domaine des systèmes de communication, selon un programme d'études comportant un séjour d'un an à Sophia Antipolis et un stage obligatoire en entreprise.

Une action de sensibilisation aux branches non techniques a été mise

sur pied à l'EPFL depuis une dizaine d'années. Il s'agit de cours et d'un travail personnel que l'étudiant doit réaliser durant les deux dernières années de sa formation dans le cadre d'un programme baptisé "Homme-Technique-Environnement". Dans ce cadre-là également, de nombreux représentants des milieux de l'économie s'impliquent comme enseignants et consultants.

## ... ET ACTUALISER LES CONNAISSANCES DES INGÉNIEURS D'AUJOURD'HUI

**P**our faire face à l'évolution rapide des technologies, les Hautes Ecoles doivent à l'heure actuelle développer, multiplier leur offre en formation continue, c'est-à-dire, pour l'EPFL, assurer la formation des ingénieurs de l'industrie qui ont besoin de rafraîchir ou de compléter leurs connaissances et leur savoir faire. L'offre aujourd'hui disponible en matière de cycles d'études postgrades (dans les domaines de l'énergie, de l'environnement, du génie urbain, de l'hydrologie, de l'informatique, etc.) et de cours postgrades (modules intensifs dans le domaine des circuits intégrés, de l'informatique, etc.) est encore à compléter en harmonisation avec les associations professionnelles très actives dans ce domaine. Cette offre est d'ores et déjà enrichie par de multiples séminaires, congrès, conférences et cours mis sur pied tant par l'Ecole que par son Association d'anciens élèves l'A3E2PL (Association amicale

### Participation de l'EPFL aux programmes européens de R & D et de formation.

<u>Programmes</u>		<u>Nb de projets</u>
<b>COST</b>	Coopération scientifique et technique	10
<b>EUREKA</b>	Nouvelles technologies	9
<b>RACE</b>	* Technologies des télécommunications	4
<b>ESPRIT II</b>	* Technologies de l'information	
- RDT	- R & D technologie	8
- BRA	- Recherche fondamentale	3
<b>EURAM</b>	* Matériaux avancés	1
<b>EURATOM</b>	Fusion thermonucléaire contrôlée	7
<b>HERMES</b>	Navette spatiale de l'ESA	1
<b>ERCOFTAC</b>	Mécanique des fluides, turbulence et combustion	1
<b>BRITE/EURAM</b>	* Technologies industrielles	2
<b>EIT</b>	Institut européen de technologies	1
<b>EPOCH</b>	* Climatologie et risques naturels	1
<b>SCIENCE</b>	* Séjours et échanges des chercheurs	2
<b>COMETT II</b>	* Formation continue aux nouvelles technologies (hautes écoles - entreprises)	11

\* Programmes de la Communauté européenne



des anciens élèves de l'EPFL), ou d'autres institutions proches, telles que l'Université de Lausanne.

Signalons, en matière de formation continue, l'impulsion donnée par le programme européen COMETT à la coopération université-entreprise dans le domaine de la formation continue aux technologies. Dans ce cadre, les laboratoires et instituts de l'EPFL sont d'ores et déjà impliqués dans 11 programmes de formation continue traitant de génie médical, d'informatique, d'électronique, d'environnement et de productique.

Le Centre d'appui scientifique et technologique (CAST) de l'EPFL vient par ailleurs d'être désigné Centre national d'information pour COMETT II et suscitera, dans le cadre de ce programme, la mise sur pied d'Associations université-entreprise répondant aux besoins spécifiques, thématiques ou régionaux, des partenaires concernés.

#### RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT...

La synergie que l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne maintient avec les milieux économiques dans le domaine de la formation se retrouve au niveau de ses activités de recherche et de développement. Créée en 1853 sur la base d'une initiative privée, l'Ecole spéciale de Lausanne, rattachée par la suite à l'Université est devenue Ecole fédérale en 1969. L'EPFL s'est développée au cours des ans en étroite relation avec le tissu industriel qui l'entoure. La mission de service qu'elle a toujours assumée pour les entreprises et organismes locaux (tests, expertises, conseils, etc.) s'est élargie au fil des ans. L'EPFL est aujourd'hui largement impliquée dans des programmes de recherche communs avec des entreprises suisses, européennes et internationales.

Un contrat de partenariat dans le domaine de la micro et de l'optoélectronique la lie ainsi depuis plus de quatre ans à la société Thomson; un autre, dans le domaine des lasers, à l'industrie horlogère suisse. De nouveaux programmes de recherche communs entre l'EPFL et quelques entreprises

suisses du domaine de la commande numérique viennent de démarrer. Ils résultent d'un engagement pluridisciplinaire important de notre Ecole dans ce domaine.

Dans le cadre des programmes de recherche européens, l'EPFL est fortement engagée (voir page précédente). Le Centre de conception de circuits intégrés (C3i), récemment mis sur pied à Lausanne, a d'ores et déjà reçu le label JESSI (Joint European Submicron Silicon). Lausanne est le centre de coordination de la Communauté européenne de recherche dans le domaine de la turbulence, de la mécanique des fluides et de la combustion (ERCOFTAC). En matière de traitement des signaux, deux projets conduits dans le cadre de COST (Coopération européenne dans le domaine de la recherche scientifique et technique) et d'ESPRIT (technologie de l'information) ont permis à un laboratoire de l'EPFL de mettre au point une méthode de compression qui devrait déboucher rapidement sur la fabrication d'un codeur-décodeur pour la TVHD (télévision haute définition).

#### ...EGALEMENT AVEC LES PME

Les contacts, nombreux et multiformes entre l'industrie et l'EPFL, sont avant tout le fruit de contacts individuels entre entrepreneurs et collaborateurs de l'Ecole. Ils s'établissent au hasard des rencontres, dans les séminaires, manifestations, associations ou autres...de façon assez naturelle, avec les représentants des grandes entreprises.

Pour les PME, ces occasions de rencontres sont toutefois moins fréquentes. La visibilité qu'elles ont de l'EPFL et de ses axes de recherche est souvent moins bonne, moins proche de leurs préoccupations quotidiennes. D'où les efforts développés par le Centre d'appui scientifique et technologique (CAST) de notre Ecole, dont l'objectif est de mettre en contact, le plus directement et le plus simplement possible, les entreprises avec les unités de recherche de l'Ecole. Soutenu par des entreprises, banques et organismes groupés dans l'Association pour la promotion des liaisons EPFL-

Economie, le CAST développe des actions d'information réciproque de mise en contact (Rencontres EPFL-Economie), d'appui scientifique aux entreprises à la recherche de compétences spécifiques et de valorisation des résultats de recherche de l'Ecole.

Sollicité à plus de 800 reprises en 1990 par les milieux économiques suisses et étrangers, le CAST a fait aujourd'hui, au terme de cinq ans d'existence, la preuve de son utilité et de son efficacité.

A l'avenir, les entreprises innovatrices fondent également de sérieux espoirs sur l'avènement d'un Parc scientifique sur le site de l'EPFL à Ecublens. L'objectif de ce parc est de créer un lien favorisé pour le transfert de technologies entre l'EPFL et les PME ou des équipes de recherche détachées de grandes entreprises, en leur permettant de s'installer au voisinage immédiat des instituts de l'Ecole, de leurs compétences et de leurs équipements. Le transfert de technologies se réalisera dans le cadre de recherches communes. La Fondation chargée de réaliser, puis de gérer les immeubles du Parc, a été constituée le 14 février dernier.

#### EPFL-INDUSTRIE : INNOVER EN VUE D'UNE PLUS GRANDE INTERACTION

La formation de base et continue demeure le mode de transfert principal des connaissances des Hautes Ecoles vers leur environnement. Au niveau académique, une formation de qualité ne peut toutefois être assurée que par des équipes qui s'impliquent fortement dans une activité de recherche de qualité. Celle-ci est à son tour dynamisée et renouvelée par un dialogue et un contact étroit avec la réalité industrielle.

**C'est donc dans le souci d'assumer sa triple mission de formation, de recherche et de service en synergie avec son environnement économique et industriel, que notre Ecole affronte le défi d'innover. Innover en matière de structures, de fonctionnement et de mode de penser afin de développer une plus grande interaction avec ses partenaires. ■**



# L'interaction Industrie-Université à l'Université de Technologie de Compiègne

**Michel Lavalou, Président de l'Université de Technologie de Compiègne.**

**A**vant d'aborder le thème Industrie-Université, il me semble nécessaire de présenter l'Université de Technologie de Compiègne, l'UTC. Compiègne est une ville d'environ 50 000 habitants située à 80 km au Nord de Paris, particulièrement bien placée sur le plan communications, tant par voie ferrée que par voie routière - l'autoroute A1 Paris-Lille passe à une dizaine de kilomètres -, et par avion - l'aéroport Charles de Gaulle-Roissy est à environ 1/2 heure par l'autoroute, sans risque de "bouchons"-.

Créée en 1972, l'Université de Technologie de Compiègne est un établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel. Elle a pour objectif la promotion et le développement de la Technologie dans l'enseignement et la recherche. Elle reste, à ce jour, la seule Université de Technologie en France.

Dès l'origine, ses activités se sont placées au centre du triangle Enseignement-Recherche-Entreprises. En effet, les activités de Recherche sont nécessaires pour que nos enseignements soient adaptés à l'évolution scientifique et technique, particulièrement rapide de nos jours. Elles permettent aussi d'attirer des enseignants-chercheurs de haut niveau. Développant des activités de recherches en technologie, il est tout naturel de se préoccuper de leur transfert vers le milieu industriel. Nous avons précisé ces trois missions dans le "Projet UTC".

**En matière d'enseignement,** nous formons :

- des ingénieurs "entrepreneurs" formés au contact des réalités de l'entreprise et de la recherche, capables d'anticiper l'évolution de la Technologie.

- des chercheurs dont les connaissances fondamentales s'accompagnent d'un souci de valorisation et de transfert.
- des professionnels par des actions de formation continue adaptées à l'évolution des hommes et des organisations.

**Nous développons des activités de Recherche :**

- fondamentale, privilégiant l'interdisciplinarité et favorisant le développement de méthodologies nouvelles.
- coopérative, largement ouverte aux partenaires industriels et universitaires.
- finalisée, avec les entreprises, dans le cadre des thèmes de notre politique scientifique.

**Nos objectifs en matière de Transfert sont les suivants :**

- professionnalisation des relations Université-Entreprises et expérimentation de nouvelles formes d'action.
- large diffusion de l'information scientifique et technique, s'appuyant sur la

compétence de nos laboratoires et l'action de la bibliothèque.

- utilisation des possibilités du Centre de Tranfert : pépinière d'entreprises, Centre de Rencontres, Parc de projets.

L'UTC est organisée en "départements" regroupant les activités d'enseignement et de recherche dans leur domaine de compétence. Le "Directoire" est le Comité de Direction et rassemble autour de son Président, les responsables des Départements et des principaux services. Il propose les grandes orientations au Conseil d'Administration et rend compte de leur réalisation. Ce Conseil, composé pour moitié de personnalités extérieures, pour moitié de membres élus, est actuellement présidé par M. Gérard WORMS, Président-Directeur Général de la Compagnie Financière de Suez. Deux autres Conseils permettent le travail en profondeur tant pour le court terme que pour le long terme : le Conseil Scientifique et le Conseil des Etudes et de la Vie Universitaire.

À côté des quatre départements techniques : *Génie Mécanique, Génie Informatique, Génie Biologique, Génie Chimique*, un 5<sup>e</sup> département, *Technologie et Sciences de l'Homme*, permet de donner à nos futurs ingénieurs les enseignements complémentaires nécessaires à l'exercice de leur métier.

Les recrutements se font au niveau Bac et Bac + 2, l'admission étant prononcée après examen du dossier scolaire et après un entretien destiné à apprécier les motivations du candidat.

L'organisation de l'enseignement par semestre et unités de valeur permet une certaine personnalisation du cursus de formation et facilite considérablement les échanges internationaux.

Le diplôme d'ingénieur est obtenu à "Bac + 5"; après un "tronc commun" de 2 ans, le 2<sup>e</sup> cycle de 3 ans dans les branches mécanique, informatique, biologie et chimie, comprend deux semestres de "stages" en milieu industriel et des "filières" spécialisées qui permettent à nos étudiants d'être immédiatement opérationnels à leur entrée dans la vie active.



Les effectifs sont d'environ 500 étudiants en 1<sup>er</sup> cycle (tronc commun), 1 300 étudiants en 2<sup>e</sup> cycle, ce qui conduit à délivrer plus de 400 diplômes d'ingénieurs par an. Notre objectif est d'atteindre 550 diplômés par an dans les 3 - 4 ans à venir, dont une centaine par la formation continue (un cycle spécifique a été mis en place à cette fin). Il faut y ajouter plus de 800 étudiants en 3<sup>e</sup> cycle. Ils se répartissent entre formation courte, une année universitaire (Diplômes d'Etudes Approfondies - DEA, Diplômes d'Etudes Supérieures Spécialisées - DESS, Mastères) et formation longue Doctorale. Plus de 100 thèses ont été présentées avec succès en 1990. Ces thèses sont souvent couplées avec des contrats industriels.

Les activités de recherche doivent obligatoirement s'intégrer dans les "thèmes scientifiques" définis par le Conseil Scientifique, actuellement :

- Contrôle, diagnostic et fiabilité des systèmes interactifs.
- Informatique et intelligence artificielle, cognition, communication
- Modélisation numérique dans les sciences de l'ingénieur
- Electro-technique et mécatronique
- Acoustique et vibrations
- Génie des matériaux
- Conception et qualité des produits
- Génie des procédés industriels
- Génie biomédical
- Génie protéique et cellulaire
- Technologie et environnement
- Economie et management des systèmes socio-techniques

L'animation scientifique de base se fait aux niveaux des "unités scientifiques". Chacune d'elle est placée sous l'autorité d'un responsable qui s'appuie sur un Comité Scientifique extérieur pour l'évaluation des activités de son unité - trois de ces unités sont associées au CNRS.

Le travail de recherche est organisé par "projet". Chaque projet est présenté au Conseil Scientifique de l'UTC pour évaluation et définition de ses objectifs, de sa durée, de son financement avant d'être lancé.

Il peut concerner plusieurs unités de recherche, voire plusieurs thèmes, l'interdisciplinarité étant un mot clé à l'UTC. Le directeur entérine ou non, les propositions du Conseil Scientifique.

Avant de traiter de nos relations industrielles, parlons de deux réseaux particulièrement importants pour nous.

#### ❑ Le réseau des relations régionales et nationales :

La position géographique de l'UTC l'a conduit à avoir des relations privilégiées avec les communautés territoriales, Municipalité de Compiègne, Département de l'Oise, Région Picardie et avec les différents acteurs socio-économiques régionaux. Ceci n'est pas contradictoire avec notre dimension nationale et internationale: notre recrutement d'étudiants est national; les relations avec les grandes structures de recherche nationales (CNRS, INRA, INSERM, INRIA...) sont étroites; nombreux sont les groupes industriels nationaux (et internationaux) ayant des implantations en Picardie.

Notre **réseau de relations internationales** est exceptionnellement développé. Nous pensons en effet qu'il est indispensable que nos étudiants et nos chercheurs aient une ouverture internationale: les marchés sont internationaux, la technologie est internationale, le recrutement de nos ingénieurs l'est

de plus en plus, en particulier au plan européen.

Pour cela, nous facilitons les séjours de nos étudiants à l'étranger par des conventions avec de nombreux établissements comparables à l'UTC. Parmi nos "accords lourds", signalons ceux avec l'Institut de Technologie de Cranfield en Grande Bretagne, avec l'Université de Technologie de Berlin, avec l'Université de Waterloo au Canada, l'Université de Pennsylvanie à Philadelphie, avec le Rennselaer Polytechnic Institute à Troy dans l'Etat de New-York, avec North Carolina State University à Raleigh...

Actuellement 50 % de nos diplômés ont passé au moins 1 semestre à l'étranger, 20 % au moins 1 an. A contrario, nous recevons de plus en plus d'étudiants étrangers à l'UTC, en particulier dans le cadre des programmes européens (Erasmus). Nous avons mis en place des actions spécifiques pour faciliter leur accueil : écoles d'été pour une première adaptation, cours de français pour les étrangers tout au long de l'année, éventuelle adaptation des cursus pour permettre de définir des "équivalences". Le réseau continue à se développer (universités de technologie finlandaises, Université de Technologie de Budapest...); je n'ai pas parlé de la Suisse, mais rassurez-vous, ici aussi les contacts existent.



Centre Benjamin Franklin (Enseignement, bibliothèque, Administration).



Le réseau de relations internationales est notre meilleur outil d'évaluation de la qualité de l'ensemble de nos activités.

#### Venons-en aux **relations industrielles**.

Des industriels sont présents dans nos différents Conseils et Bureaux de département et nous permettent d'avoir un "retour" permanent sur les orientations pédagogiques de l'UTC.

Des représentants de l'industrie sont enseignants à titre permanent (Enseignants-chercheurs contractuels) comme vacataires ou comme conférenciers.

Les stages en entreprise (2 semestres en cours de cursus) nous permettent d'avoir plus de 800 contacts industriels chaque année et de définir d'un commun accord les sujets de stages et les projets de fin d'études. C'est souvent l'occasion de parler politique de recrutement en dehors du "forum" qui rassemble tous les ans une cinquantaine de partenaires industriels à l'UTC.

Nous commençons à ouvrir des "Chaires industrielles" financées totalement ou partiellement par des entreprises permettant une véritable "formation sur mesure" comme, par exemple, le DESS "l'Informatique et la Ville" avec la Lyonnaise des Eaux ou le Mastère "Conduite de projets informatiques" avec D.E.C. (Digital Equipment).

Nous essayons de favoriser les échanges de chercheurs entre l'UTC et le milieu industriel; les thèses sur programmes industriels et les contrats de recherches spécifiques sont fréquents de même que les actions de "consulting" menées par nos enseignants-chercheurs.

Des projets de laboratoires mixtes sont à l'étude.

La recherche coopérative se développe. Citons le programme Partech (technologie des particules) et l'Institut International pour l'Intelligence Artificielle qui regroupent chacun une dizaine de sociétés et, bien entendu, les

participations mixtes aux programmes européens (CEE ou Eureka).

Nos relations internationales sont parfois couplées Universités/Entreprises.

Nous avons mis en place des actions spécifiques pour les PME-PMI locales tant en matière de formation qu'en matière de Conseil et de Recherche.

Signalons à ce propos le **rôle très important de la diffusion de l'information scientifique et technique** et de notre Bibliothèque (BUTC). Dans ce domaine l'UTC a créé, avec le Conseil Général de l'Oise, un *prix pour l'édition technologique en langue française*, le Prix Roberval, et nous avons le plaisir d'avoir, parmi les membres du Jury, M. Scheurer, Recteur de l'Université de Neuchâtel. Nous sommes membres-fondateurs de la Fondation pour l'Echange international des Informations Scientifiques et Culturelles par les moyens de Télécommunication (FISCIT); parmi nos partenaires se trouve l'ETH Zurich.

Progressivement, l'UTC s'est équipée pour améliorer son efficacité dans le domaine du transfert de technologie. Une association "loi de 1901", **Gradient**, gère les contrats de recherches de ses membres associés, enseignants-chercheurs de l'Université (près de 40 millions de Francs de chiffre d'affaires, 50 salariés).

Une Société Anonyme, "**Divergent**", a été créée il y a 3 ans pour faciliter l'évaluation et la réalisation de projets industriels issus des résultats des recherches menées à l'UTC (sans exclusivité). Elle apporte aux futurs entrepreneurs son soutien logistique et financier.

Divergent s'est associée à un pool bancaire pour financer les études de faisabilité nécessaires avant toute réalisation concrète. Le pool bancaire finance ces études après présentation du dossier et accord du Comité d'Engagement, le futur entrepreneur n'ayant à prendre en charge que les frais de dossier (5 000 F) et les intérêts de l'avance consentie à un taux très préférentiel.

Si la conclusion de l'étude de faisabilité est positive, les banques traitent directement avec l'entrepreneur des suites à donner au projet. Si la conclusion est négative, elles sont remboursées à hauteur de 75 % de leur mise par un fond de garantie mis en place par le Conseil Régional.

Nous étions arrivés à saturation tant en matière d'accueil d'entreprises existantes que de création d'activités nouvelles (une quinzaine depuis l'origine de l'UTC).

Le nouveau "**Centre de Transfert**", qui sera ouvert en Avril 1991, va nous permettre de reprendre notre croissance dans ce domaine. Il comprendra :

- ☐ un Centre de rencontre avec amphithéâtre, salles de séminaires, halls d'exposition, restauration pour faciliter les échanges Entreprises-UTC.
- ☐ un hôtel de projets mettant à disposition des différents partenaires les services nécessaires: finance, marketing, conseil, information scientifique et technique, propriété industrielle...
- ☐ une pépinière d'entreprises plaçant les nouveaux entrepreneurs dans les meilleures conditions possibles pour réaliser efficacement leur "projet".
- ☐ un Parc de projets qui permettra d'accueillir des entreprises existantes voulant se rapprocher de l'UTC pour une meilleure synergie avec nos activités.

Ce Centre de Transfert ne devrait être qu'une étape dans la vie de l'UTC, de nouvelles surfaces d'enseignement et de recherches étant prévues à moyen terme par le contrat de développement signé avec le Ministère de l'Education Nationale.

Enfin, nous espérons que notre "1<sup>er</sup> enfant", le département de l'UTC existant à Sévenans, près de Belfort, et que nos collègues de l'Université de Neuchâtel connaissent bien, prendra son autonomie cette année et montrera ainsi que **le modèle UTC est un modèle d'avenir pour l'Enseignement Supérieur et la Recherche en France et en Europe.** ■



**CAP GEMINI (Suisse) SA,  
filiale suisse du leader européen  
de prestations de services  
intellectuels, est proche de vous  
partout en Suisse.**

**Bâle, Grosspeterstrasse 23, 4052 Bâle,  
tél. 061 - 313.30.20**

**Berne, Könizstrasse 74, 3008 Berne,  
tél. 031 - 46.01.31**

**Genève, 4, ch. de Beau-Soleil, 1206 Genève  
tél. 022 - 47.88.00**

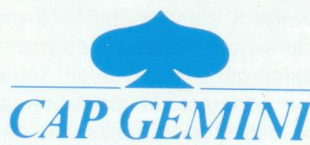
**Lausanne, 25, rue du Simplon, 1006 Lausanne,  
tél. 021 - 26.31.33**

**Zürich, Brauerstrasse 60, 8004 Zürich,  
tél. 01 - 242.28.26**

**Siège social : 2, ch. de Beau-Soleil, 1206 Genève,  
tél. 022 - 46.14.44**

**La dimension internationale et  
notre présence locale vous  
garantissent des solutions rapides,  
efficaces et de qualité pour vos  
projets informatiques.**

**Conseil – assistance technique –  
réalisation de projets**





# L'innovation à Genève et dans la région lémanique

*Adam Scherer, Directeur de l'Office pour la Promotion de l'Industrie genevoise\**

**I**l est connu que la presque totalité des découvertes et inventions significatives accomplies depuis deux siècles, l'ont été dans la région constituée par l'Arc Alpin, englobant notamment Rhône-Alpes, la Suisse, le Nord de l'Italie et le Sud-Ouest de l'Allemagne. Ce qui est moins connu, c'est que cela dure et qu'aujourd'hui la créativité dans cette région est toujours prolifique. Le fait que les fabrications en série qui en découlent se font le plus souvent en Corée, au Japon, aux USA ou ailleurs est une autre histoire.

Par ailleurs, à peu près toutes les découvertes et inventions ayant révolutionné les activités industrielles ont été le fait d'hommes seuls ou de petites entreprises souvent en période de "décollage".

L'auteur de ces lignes connaît évidemment particulièrement bien la situation à Genève et dans la région genevoise ; il se cantonnera donc dans une analyse à caractère régional.

## DES BUDGETS FANTOMES ET LA DEPERDITION

**L**a créativité technologique impressionnante au sein des PMI se fait très fréquemment sans allocation budgétaire particulière. Le patron, sa famille, et même parfois ses employés, souvent ne comptent ni leur temps, ni leur peine, lorsqu'ils s'attaquent à ce que l'on appellera dans une entreprise plus grande "Recherche et Développement". On cherchera vainement, dans les résultats annuels, des dépenses relatives à un tel poste et lorsque la recherche aura abouti, ces résultats ne figureront pas à l'actif.

En quelque sorte, les petites entreprises industrielles font de l'innovation

et de la R & D comme Monsieur Jourdain faisait de la prose : sans le savoir.

Si les résultats sur le plan technologique sont spectaculaires, la déperdition des fruits de la recherche, même éminemment exploitables, est énorme : seul un bien faible pourcentage des solutions trouvées atteint les marchés.

Un "chasseur de technologie" qui visiterait les petites et moyennes industries de la région trouverait facilement de la matière pour engendrer de nouvelles activités industrielles très profitables.

## LA SITUATION DANS LES GRANDES ENTREPRISES

**S**i, dans le passé, des grands groupes industriels, tout en menant leurs propres programmes de recherche, avaient aussi tendance à se procurer les fruits de la recherche des petites entreprises pour les exploiter, aujourd'hui les choses ont changé. Les études de marketing et les exigences des marchés nécessitent une évolution constante des technologies et la créativité systématique est devenue la condition de survie de l'entreprise.

Citons à titre d'exemple l'un des plus importants fabricants mondiaux de machines à coudre et d'appareils électroménagers, l'entreprise Tavano SA à Genève, qui commercialise ses produits sous la marque ELNA : suite à des études de marketing poussées, cette entreprise n'a pas hésité à concevoir une nouvelle génération de machines à coudre ergonomiques et révolutionnaires, qui sortiront prochainement sur le marché. Les spécialistes assimilent cette révolution de l'électroménager à celle survenue au sein de l'horlogerie suisse dans les années 70 avec la création de la "Swatch".

La création de la nouvelle série ELNA a nécessité le dépôt de 20 brevets internationaux, dont chacun pourrait largement justifier de la création d'une entreprise spécialisée et dont les applications dépassent de loin l'électroménager. Bien entendu, Tavano dispose d'un important département de R & D.

**(\*) L'Office pour la Promotion de l'Industrie genevoise est une fondation de droit privé, créée en 1976 par les associations industrielles de la mécanique genevoise, par l'Etat de Genève et par la Chambre de Commerce et d'Industrie de Genève.**

**Ce lieu privilégié de contacts à caractère industriel a permis aux responsables de l'Office d'en faire un organisme efficace et dynamique comprenant :**

- une exposition permanente, véritable vitrine du savoir-faire genevois, visitée par plusieurs milliers de personnes chaque année ;
- un département de promotion, chargé notamment de faire connaître partout les capacités des entreprises industrielles ;
- un bureau d'affaires, qui mène à bien des mandats confiés par les industriels genevois, mais aussi par les hommes d'affaires suisses et étrangers (financements, études de marché, recherches de diversification, création d'entreprises industrielles, etc.).



Des réactions similaires ont pu être enregistrées à Genève dans d'autres domaines ; notamment ceux de l'électronique de traction, de l'électronique de puissance et de l'automatisation. Par ailleurs, les retombées technologiques des entreprises de grande taille vers les petites sont de plus en plus fréquentes.

#### LES PROGRAMMES EUROPEENS DE RECHERCHE

Il ne fait pas de doute que des programmes tels qu'Eureka, Esprit et similaires constituent un succès éclatant et permettent souvent à des entreprises de petite taille de coopérer avec de grands groupes internationaux. Cela est de nature à rendre à nos régions la suprématie technologique sur le plan mondial.

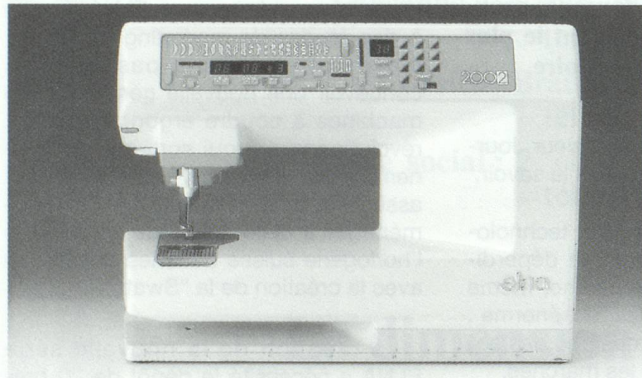


Photo ci-dessus :  
Au service de la R & D :  
logiciel "Tell", système  
intégré CAD RAM pour  
la construction  
mécanique.

Ci-contre : La nouvelle  
machine à coudre ELNA  
2002 - une révolution  
ergonomique. Mise sur  
le marché prévue à  
l'automne prochain..

#### QUEL RÔLE POUR LE CAPITAL-RISQUE ?

Les sociétés de "capital-risque" ont joué et jouent encore un rôle positif dans notre région mais, petit à petit, pour limiter les risques et pour assurer leur pérennité, ces sociétés deviennent des sociétés de "capital-développement". Cela est bien sûr moins risqué, sinon plus profitable.

Des véritables "venture-capitalists", acceptant d'investir dans ce qu'on appelle dans les pays anglo-saxons "start-up's", sont rares. On constate de plus en plus souvent que des investissements se font sur le plan régional, sans tenir compte de frontières : des "tours de table" genevois prennent des participations dans la région Rhône-Alpes et, inversement, des organismes Rhône-Alpins, généralement lyonnais, investissent en Suisse voisine.

#### LA CREATIVITÉ ETANT SATISFAISANTE ET L'ARGENT DISPONIBLE, OU EST LE PROBLÈME ?

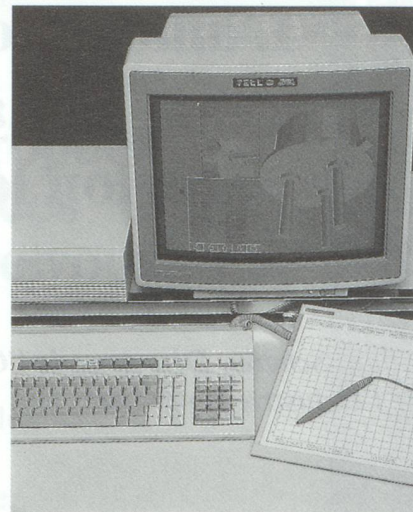
L'an dernier, le directeur général d'une grande banque helvétique a fait remarquer qu'une enquête effectuée en Suisse estimait les fonds immédiatement à disposition pour le financement du capital-risque à un montant de 140 millions, alors que la demande annuelle dans notre pays ne dépasse pas une quinzaine de millions ! Cela l'a amené à la réflexion suivante : "Paradoxalement, ce qui fait défaut, c'est une contrepartie à cette offre abondante ; ce sont les entrepreneurs de projets bien élaborés, qui prennent conscience de la valeur et du potentiel effectif de leurs produits, qui sont prêts à s'en ouvrir à un organisme

financier et à mettre cartes sur table, qui suscitent la confiance".

En fait, ce sont les "bons" et fiables dossiers qui manquent, ainsi que des chefs d'entreprise supposés capables de mener à bien l'opération et non pas les moyens à disposition pour le financement. Cela est un fait bien établi.

Nous recommandons d'ailleurs aux lecteurs de cet article une visite du Salon international des inventions et des techniques nouvelles de Genève, qui aura lieu cette année du 12 au 21 avril ; ils pourront facilement vérifier ce qui précède.

Une grande banque de la place, le Crédit Suisse, décerne chaque année un "prix de la création industrielle", qui constitue un encouragement à tous les innovateurs et chercheurs. Les membres du jury de ce prix constatent



d'ailleurs que le niveau des travaux est étonnamment élevé.

#### FONGIT : UNE SOLUTION GENEVOISE

Les différents partenaires intéressés par la mise en valeur des innovations, parmi lesquels les banques, les sociétés de capital-risque, la bourse, certaines associations patronales, la Chambre de Commerce et d'Industrie de Genève et l'Office pour la Promotion de l'Industrie genevoise, avec l'appui des autorités, ont créé récemment la Fondation genevoise pour l'innovation technologique (FONGIT).

Cette fondation privée, et non publique, offre aux innovateurs un **centre d'accueil** où ils se trouvent dans un contexte industriel stimulant. Cet environnement leur **permet**, d'une part, de construire éventuellement les prototypes nécessaires au démarrage de leurs projets et, d'autre part, **de constituer des dossiers détaillés convaincants et bénéficiant de l'aval de spécialistes** qui leur permettront d'obtenir, par le biais des canaux usuels, un appui financier pour développer leur projet.

Il s'agit d'une structure très légère, utilisant à fond les compétences des organismes déjà existants qui siègent au conseil d'administration de la FONGIT.

Bien que sa création ne date que de quelques mois, son succès nous paraît d'ores et déjà évident, ne serait-ce que par le nombre et la qualité des dossiers ouverts. ■



# Les composites : matériau du 21<sup>e</sup> siècle

**Jean Maréchal, Président du Centre de Promotion des Composites, Paris**

**A**près l'âge de pierre, du feu, du fer, on a parlé de l'ère plastique... mais il y a matière plastique et composite.

Pour la première fois dans l'histoire de l'humanité, l'homme a fabriqué un matériau n'existant pas dans la nature :

1) en assemblant des molécules, il a créé une matrice, une résine, susceptible de recevoir une âme intérieure : la fibre

2) en mélangeant du sable et du sel, l'homme a obtenu la première fibre artificielle alors que seuls le lin, le coton, la laine lui étaient proposés par la nature.

## LA FIBRE DE VERRE

**S**i aujourd'hui on connaît de nombreuses fibres de renforts (carbone, aramide, bore, polypropylène, etc.) la fibre de verre reste la plus répandue.

Bien avant d'être utilisée comme renfort des composites, dès le XVIII<sup>e</sup> siècle la fibre de verre, sortant du creuset, était filée sur un rouet et tissée pour bâtir des vêtements d'apparat. Au siècle dernier, en 1850, naissait en Angleterre la première filière et son inventeur confectionnait des tissus pour la reine Victoria ou la princesse Eulalie d'Espagne.

Ces procédés artisanaux ont fait place à des techniques sophistiquées de production industrielle. Les diffé-

rents composants (silice, chaux, alumine, magnésie, oxyde de bore, etc) sont réunis dans un four porté à 1 500 degrés pour faire disparaître toutes les impuretés. Cette masse en fusion, parfaitement transparente est étirée à grande vitesse à travers des filières en platine pour se transformer en filaments qui seront réunis pour former des fils ou des fibres de verre.

Tableau 1

### Production mondiale :

3 300 000 tonnes

#### Kg/habitant

Allemagne :	4,9
USA :	4,8
Japon :	4,0
France :	3,6
(CEE) :	3,0

Tableau 2 :

### Production par secteur et par pays (en %)

	USA	France	Japon	CE
<b>Bâtiment</b>	18	11	52	17
<b>Automobile</b>	28	31	5	26
<b>Nautique</b>	17	6	9	4
<b>Electrique</b>	9	22	24	23



Photo : Coque composite (Beneteau).

## Marché français des composites

### Production :

- en valeur 11 400 MF
- en tonnage 197 000 tonnes

### Taux de croissance en valeur :

+ 11% par an

### Nombre d'entreprise : ± 1 500

### Effectif : 19 000 personnes

(Origine : Ministère de l'Industrie, Paris)

## LA RÉSINE OU MATRICE

**L**es résines polyester ou époxy (80 % des utilisations de plastiques renforcés) sont des dérivés du pétrole et sont obtenues par synthèse comportant plusieurs étapes. Au moment de l'emploi, elles sont polymérisées, réticulées de façon irréversible à l'aide de catalyseurs - le plus souvent avec apport de chaleur - pour obtenir des pièces thermodurcies aux caractéristiques chimiques et mécaniques très précises par optimisation du choix des matières premières :

- choix des résines
- choix du renfort : fibres, fils ou tissus verre, carbone, quartz, bore, polypropylène, etc.
- choix des adjuvants : accélérateurs, charges diverses, pigments, etc.
- choix du type de mise en œuvre.

La fabrication et la mise en œuvre d'un matériau ou d'une pièce en composite sont passées du mode artisanal au stade industriel. Ces méthodes sont au nombre de 8 : projection/contact, SMC/BMC, RTM, stratification, enroulement, pultrusion, TEP, compound ; il faut ajouter un poste divers dont le tonnage est peu important.



# AU-DELÀ DES FRONTIÈRES DE LA CHIMIE



LUMINANCE/Printel

La haute compétition est une lutte d'endurance pour les hommes et les matériaux. Une aventure commune où sportifs et chimistes partent sans cesse à la découverte de nouvelles performances.

Avec un budget de recherche de plus de 6 milliards de francs, Ciba-Geigy, un des leaders mondiaux de la chimie fine, est engagé dans la course à la performance avec ses activités colorants et produits chimiques, plastiques, pigments et additifs, pharmacie, agriculture.

Au-delà des frontières de la chimie, Ciba-Geigy mène le combat de l'infiniment petit pour notre santé et notre bien-être.

## CIBA-GEIGY

2 et 4, rue Lionel-Terray 92506 Rueil-Malmaison Cedex



## LE POIDS DES COMPOSITES DANS LE MONDE

**L**es domaines d'application sont infiniment variés. D'abord en substitut de remplacement des matériaux traditionnels le bois et le métal grâce à leurs qualités intrinsèques : résistances chimique, thermique, physique. Mais, et surtout, l'industrie d'aujourd'hui ne serait pas ce qu'elle est sans les composites :

Sans les composites, l'aviation tout-métal, serait incapable de concevoir les appareils aux performances actuelles. Dans le domaine du sport, que de records n'ont été rendus possibles que par des accessoires en composites : perches à sauter en fibres de verre et fibres de carbone grâce auxquelles les hauteurs de plus de six mètres ont été dépassées. Sans parler du javelot en fibres de carbone qui a obligé les autorités sportives à changer les règles, car le sportif lançait son engin au-delà des limites du stade !

Sans les composites pas de records du monde pour le TGV dont les freins en composites carbone-carbone, une retombée de l'industrie spatiale, lui permettent de stopper en toute sécurité.

La production des composites dans le monde est aujourd'hui de plus de 3 millions de tonnes (voir tableau 1) et la progression, suivant les secteurs, varie de + 8 % à 18 %...

Le marché des composites est concentré sur trois zones principales :

- ❑ Les Etats-Unis, le plus important du monde en tonnage et CA.
- ❑ L'Europe, presque à égalité en tonnage avec la production américaine.
- ❑ Le Japon, position de retard mais croissance de près de 20 % an. (L'industrie japonaise des composites ne représente que la moitié de l'industrie européenne).

A ces trois zones, il faut ajouter :

- ❑ L'Extrême-Orient (Taiwan, Corée, Singapour...) progression très rapide
- ❑ Les pays de l'Est, tonnage très faible, perspectives de développement difficiles à cerner.

Les débouchés des composites dans le monde sont très variables suivant les régions (Tableau 2).

La disparité des débouchés se remarque particulièrement sur certains marchés. Si le Bâtiment représente 52 % du marché des composites au Japon, il n'est que de 11 % en France (CEE 17 %) ; par contre le marché automobile est de 46 % pour la France et seulement de 5 % au Japon (CEE 26 %).

Au Japon, c'est le poids de la production du sanitaire (baignoire, salles de bain intégrées, etc.) qui explique le taux de 52 %. Le secteur du sanitaire, en Europe, n'est guère développé qu'en Grande-Bretagne mais est appelé à de forts développements dans les années à venir, surtout en France\*.

Pour le procédé BMC//SMC, dont la France est un leader, la proportion de 34 % des tonnages s'explique par les débouchés dans le secteur automobile (CEE 26 %).

### LE MATERIAU DU 21<sup>e</sup> SIECLE

**L**es composites sont partout mais souvent invisibles et parfois camouflés sous des peintures métalliques, comme dans certaines carrosseries automobiles. Dans ce secteur, la proportion de composites utilisée ne cesse d'augmenter (de 30 à 80 %), non seulement dans la carrosserie, mais aussi sous le capot : réservoirs, cache culbuteurs, alternateur, arbre de transmission, tableau de bord, etc.

Transports, autobus, etc. Dans les TGV, les composites améliorent les qualités de résistance mécanique de la carrosserie, notamment du nez de la motrice et en facilitent l'entretien grâce à leur qualité de résistance à la corro-

\* NOTE : La même disparité se remarque dans les différentes méthodes de transformation, contact, presse, enroulement, compoundage, pultrusion, etc.). Par exemple, fabrication au contact : 53 % en Grande-Bretagne et seulement 10 % en Allemagne (CEE 28 %) ; cette différence s'explique par la fabrication artisanale encore en vigueur en Grande Bretagne.

sion. Enfin, comme dans les avions (Airbus, Boieng,...), ils sont présents dans tous les aménagements intérieurs : sièges, porte-bagages, planchers, plafonnages... Ils viennent de faire leur apparition sur la voie ferrée en supports de caténaires en fibres de carbone.

Navigation : les records de Florence Artaud n'ont été possibles que par une coque conçue en composites comme pour plus de 90 % des bateaux de plaisance. On trouve des coques en 100 % composites sur certains navires de guerre de près de cent mètres de longueur.

Bâtiment : dans ce secteur traditionnel, les nouveautés ont du mal à voir le jour : il a fallu un demi-siècle d'expérience pour que les professionnels acceptent le béton précontraint. Les composites apparaissent en couverture, bardage, poutres pultrudées, planchers. Dans les Travaux Publics, les premiers ponts en composites sont déjà construits à Düsseldorf, Vienne (Autriche) ; d'autres, importants, sont en projets (Gibraltar).

Au Japon, des tours de grande hauteur (400 mètres) ont déjà fait appel aux composites : d'autres sont en projet telle Aeropolis, tour de 2000 mètres de hauteur, dont l'inauguration est prévue pour décembre 1999.

Les composites partout : sports, emballages, électricité/électronique, jouets, décoration... C'est aussi l'Espace : sans composites, pas de satellite !

Les retombées de l'Espace dans les usages quotidiens sont particulièrement importantes dans le secteur des composites : la technique des réservoirs d'Ariane est descendue jusqu'aux bouteilles des plongeurs ; les aérofreins du Schuttler sont devenus les freins ABS de la voiture de tous les jours. Les exemples sont innombrables des innovations techniques conçues pour l'industrie spatiale et "tombées dans le domaine public" : hanches orthopédiques, ciseaux céramiques, gaines du Tunnel sous la Manche, lentilles de contact, etc.

Les composites sont déjà le matériau du 21<sup>e</sup> Siècle... ■



Cette analyse a recensé, pour 1989, un montant total de 2,8 milliards de francs français investi par les membres de l'AFIC dans le cadre de 1 064 investissements qui concernaient 663 entreprises.

Les investissements à l'étranger ont représenté 8,7 % des montants investis et concerné 6,8 % des sociétés financées.

En France, 2,5 milliards de francs ont été investis dans le cadre de 1 019 investissements. Ils s'adressaient à 618 sociétés.

□ Le nombre d'investissements dans les entreprises en création et post-crétion a progressé en valeur absolue, passant de 176 en 1988 à 206 en 1989. Ces entreprises ont reçu 8,9 % des montants investis et représentaient 20,2 % du nombre des investissements.

□ Les investissements dans des entreprises en développement sont au nombre de 536 (contre 326 en 1988). Ils ont représenté 48,4 % des montants investis.

□ Le nombre d'investissements finançant des opérations de transmission (LBO, LBI ou RES) est passé de 82 en 1988 à 181 en 1989. Les montants investis progressent de 170 %.

□ 47 % de tous les investissements ont été concentrés dans trois secteurs : les biens de consommation, l'informatique et les produits manufacturés.

□ la part des investissements dans les secteurs de haute technologie a représenté 23,4 % des montants investis.

□ 40,6 % des sociétés financées en 1989 se trouvent dans la région Ile-de-France (et 56,1 % des investissements).

□ Les opérateurs indépendants entrent pour 927 millions de francs dans le total des investissements, soit 36,2 % de ce total.

## Le capital-risque en quelques chiffres

*Synthèse de l'étude menée par Venture Economics pour le compte de l'Association Française des Investisseurs en Capital-Risque (AFIC), Paris.*

Ces mêmes opérateurs indépendants ont levé 2,8 milliards de francs en 1989, soit une augmentation de 35,7 % par rapport à 1988.

□ Leurs trois principales sources de capitaux ont été les banques et organismes financiers (34,6 %), les caisses de retraite (17,3 %) et les compagnies d'assurances (15,2 %).

□ 18,8 % des capitaux levés provenaient des autres pays européens, et 19,5 % du reste du monde. La part des capitaux étrangers est passée de 25,2 % en 1988 à 38,3 %.

### Lexique

#### Création et post-crétion

Financement destiné au développement d'un produit et à sa première commercialisation. L'entreprise peut être en phase de création ou au tout début de son activité. Elle ne génère encore aucun profit.

#### LBO-LBI-RES

Cette catégorie inclue les différents types de buy-outs (Leverage Buy-Out ou Leverage Buy-In), ainsi que les rachats d'entreprises par les salariés. Les capitaux sont destinés à permettre l'acquisition par la direction existante, ou par une nouvelle équipe et leurs investisseurs d'une société déjà établie.

(Ces renseignements sont extraits du Rapport d'activité de l'AFIC 1989).

	1988 MF	1989 MF	1989/1988 (en %)
Nombre de Sociétés Financées	445	663	+ 49 %
Nombre d'investissements	696	1 064	+ 53 %
Montant Total Investi dans l'année	2 129	2 808	+ 32 %
Montant Total Investi depuis 1986	4 554	7 363	+ 62 %
Investissements en France	1 903	2 564	+ 35 %
Investissements reste Europe	87,5	215	+ 146 %
Investissements reste Monde	138,7	29	- 79 %
<b>Décomposition des Investissements en France :</b>			
Création + post création	296	227	- 23 %
Développement	1 111	1 243	+ 12 %
Rachat de Positions Secondaires	250	427	+ 71 %
LBO-LBI-RES	247	667	+ 170 %
Haute Technologie	738	596	- 19 %
Services Divers	308	385	+ 25 %
Biens de Consommation	324	606	+ 87 %
Produits Industriels	302	186	- 38 %
Industries Divers	230	664	+ 189 %
Autres	nd	127	ns
Ile de France	929	1 439	+ 55 %
Reste de la France	974	1 126	+ 16 %
Opérateurs Indépendants	971,9	927	- 5 %
Captifs	931,1	1 637	+ 76 %

(Source Venture Economics / AFIC)



# Le capital-risque en France

*Bernard Daugeras, Société Finovelec, Neuilly*

**L'**industrie du capital-risque a connu en France un développement très important dans les années quatre-vingt sous l'effet de plusieurs facteurs favorables et, en particulier :

- une insuffisance chronique de fonds propres des PME, rendue plus difficilement supportable par la persistance de taux d'intérêts réels élevés ;
- le développement du second marché boursier qui doit permettre aux investisseurs de réaliser des sorties profitables ;
- un cadre juridique et fiscal approprié notamment par la création, en 1985, du statut de société de capital-risque (SCR) ;
- l'émergence d'une population d'entrepreneurs de qualité, qui ont le plus souvent acquis une solide expérience dans une grande entreprise.

Au total, plusieurs centaines de structures de capital-risque gèrent un encours estimé à environ 25 milliards de francs français, ce qui fait de la France un des principaux acteurs mondiaux du secteur.

Toutefois, **cette situation, qui paraît favorable, dissimule une réalité beaucoup plus contrastée** et une grande diversité des intervenants :

- les moyens financiers mobilisables de chaque fonds varient de quelques millions de francs seulement à plusieurs centaines de millions de francs ;
- les spécialisations sont en général très affirmées : création ou très jeune entreprise, développement, reprise avec effet de levier, contrôle majoritaire...
- les modalités d'intervention et les objectifs de ces structures de capital-risque sont aussi très variables suivant qu'ils sont à vocation régionale, nationale ou internationale, indépendante ou adossée à

des groupes bancaires ou même industriels, dont les objectifs ne sont pas seulement la recherche de plus-value.

D'autre part, certains de ces fonds sont spécialisés sur des secteurs industriels relativement étroits : Electronique, Santé, Agro-alimentaire...

**Dans le domaine plus spécifique du strict capital-risque** qui nous intéresse ici, c'est-à-dire celui qui vise les entreprises :

- en création ou encore jeunes,
- innovantes,
- à compétence technologique significative pour ne pas se limiter trop strictement aux hautes technologies,

le nombre d'acteurs est considérablement plus restreint ; guère plus d'une dizaine de sociétés de capital-risque en France concentrent l'essentiel de leurs investissements sur ce créneau par nature beaucoup plus risqué, en y consacrant des moyens significatifs et, avec pour seul objectif, une rentabilité élevée des capitaux investis par la réalisation de plus-values de cessions.

Ces sociétés de véritable capital-risque, obéissent à une logique d'investissement très stricte qu'il est bon de bien comprendre pour éviter aux entrepreneurs à la recherche de capitaux de douloureuses désillusions.

Cette logique est dictée par la nécessité de compenser un risque très élevé ; il est en effet courant de constater pour des entreprises de technologie, jeunes et innovantes, des taux d'échec (20 à 30 %, voire plus), ou une stagnation d'activité qui empêche toute sortie profitable (30 à 40 %).

Les entreprises qui réussissent doivent donc permettre aux investisseurs d'atteindre des taux de rendement élevés, typiquement supérieurs à 30-40 % l'an de leurs investissements.

Pour atteindre cet objectif ambitieux, **l'entreprise doit impérativement présenter un fort potentiel de croissance et de rentabilité**, et pour cela :

- **présenter une forte différenciation face à la concurrence** : le niveau technologique et le degré d'innovation des produits étant justement des facteurs clés de cette différenciation ;
- **opérer sur des marchés porteurs ou sur des niches bien protégées** et impérativement bien réussir à l'export, les marchés nationaux européens étant trop étroits (la France ne représente que 5 % environ du marché mondial de la technologie !).
- **être dirigée par une équipe de grande qualité** et expérimentée.

Les Sociétés de capital-risque savent toutes que ce dernier facteur est particulièrement crucial. L'insuffisance de management est, de loin, la principale cause d'échec constatée des jeunes entreprises.

**Pour diminuer les risques d'échec**, il est aussi souvent nécessaire d'effectuer - bien entendu en accord avec les entreprises - un suivi actif de ces jeunes entreprises et d'accompagner les dirigeants dans la mise en place des moyens de contrôle de l'entreprise, de leurs réflexions techniques, et surtout commerciales, et de leur ouvrir un maximum de portes pour la recherche de partenaires français et



## Tokyo ferme. Londres ouvre.



Suivre un bon  
conseil est toujours  
payant.

Le «Tour du monde en 80 jours» fut un prestigieux record. Mais de nos jours, il suffit de quelques heures d'avion pour être aux antipodes. Pour les investisseurs avides de performances, la distance ne compte plus.

Aussi un conseiller en placement travaillant en vrai professionnel ne se contente-t-il pas de lire les cours défilant sur son écran.

Il s'appuie également sur des données collectées et analysées à la source.

Etre partout présent est plus qu'un simple slogan: c'est une nécessité pour un conseil en placement fiable. En tant que banque suisse occupant une position dirigeante, l'UBS s'est implantée très tôt sur les marchés mondiaux.

UBS. La banque des experts.



**UBS en l'Europe:** Londres, Luxembourg, Francfort-sur-le-Main, Madrid, Monte-Carlo, Moscou. **Banques affiliées:** Schweizerische Bankgesellschaft (Deutschland) AG, Francfort; Union de Banques Suisses (Luxembourg) SA, Luxembourg. **Siège principal:** Union de Banques Suisses, Bahnhofstrasse 45, CH-8021 Zurich.



étrangers indispensables à leur réussite. Il est donc important que s'établisse une véritable relation de partenariat fondée sur la confiance entre les investisseurs et leurs affiliés.

Le coût de ce suivi est élevé et renforce encore la nécessité de rechercher des investissements à fort potentiel de plus-value.

Les sociétés de capital-risque sont donc conduites à rechercher des investissements dont le risque peut être élevé mais qui doit être compensé - rémunéré pourrait-on dire ! - par un potentiel élevé de plus-value, proportionnel au risque. Il en résulte une sélectivité très élevée : Finovelec par exemple, qui reçoit plus d'un projet par jour, n'en retient que quelques pourcents pour analyse approfondie et investissement.

Les niveaux de financement, en fonds propres, s'échelonnent couramment entre quelques millions et plusieurs dizaines de millions de francs français par entreprise, le plus souvent en capital et en préservant autant que possible le contrôle majoritaire des entrepreneurs fondateurs, la vocation des SCR n'étant pas de contrôler l'entreprise.

Compte-tenu du caractère nécessairement international des entreprises les plus ambitieuses, il est très efficace de réunir **un syndicat multinational d'investisseurs en capital-risque** actifs et susceptibles d'accompagner l'entreprise dans son développement à l'export.

Finovelec par exemple, a tissé des liens très étroits avec des partenaires du capital-risque dans plusieurs pays

d'Europe : Allemagne, Angleterre, Italie, Hollande... et avec plusieurs fonds aux USA, en allant jusqu'à investir en direct dans certains d'entre eux. Finovelec peut donc investir avec ses partenaires en direct dans la plupart des pays d'Europe et aux USA et réunir des investisseurs étrangers au bénéfice de ses propres affiliés en France.

Il faut signaler à ce propos le rôle très actif de l'EVCA (**European Venture Capital Association**) dans la structuration de la communauté européenne des investisseurs en capital-risque.

Pour revenir au cas plus spécifique de la France, **il faut aussi indiquer le rôle très important que jouent les pouvoirs publics** en appui aux sociétés financées par le capital-risque. Quatre modes d'intervention sont particulièrement importants :

□ **L'ANVAR** (Agence Nationale de Valorisation de la Recherche) par sa procédure d'Aide à l'innovation sous forme de prêts, sans intérêt, remboursables en cas de succès et qui peuvent atteindre des montants égaux aux fonds propres, est un partenaire privilégié des SCR et de leurs affiliés.

□ les **ministères techniques** par leurs diverses procédures ou contrats d'études accompagnent aussi les jeunes sociétés dans leur phase la plus risquée. En particulier, la procédure des "Sauts Technologiques" du Ministère de la Recherche et de la Technologie permet d'accompagner les fonds propres des sociétés par des sommes très importantes sous forme de subvention sur des projets technologiques particulièrement prometteurs mais encore à haut risque. La présence d'investisseurs en capital-risque réputés

au capital de ces jeunes sociétés à fort potentiel est d'ailleurs, pour les pouvoirs publics, une bonne garantie de la qualité de l'entreprise et le meilleur gage des chances de réussite de ses projets.

□ Le **Crédit d'Impôt Recherche** (CIR) d'un montant de 50 % de l'accroissement des dépenses de recherche d'une année sur l'autre et qui prend la forme d'un remboursement si la société est en perte, ce qui est souvent le cas pour les sociétés en création. Il s'est avéré avoir un impact très positif et inattendu pour les jeunes sociétés de technologie dont les dépenses de Recherche et Développement croissent rapidement dans leur phase de démarrage.

□ **SOFARIS**, société d'assurance qui, à côté d'une activité commerciale normale d'assurance pour les investisseurs en capital développement, met en œuvre une procédure particulière, aidée par l'Etat, pour couvrir partiellement les risques des investissements dans les entreprises en création.

Enfin, il faut signaler que malgré leur taille et leur âge modestes, les entreprises financées par le capital-risque, du fait de leur haut niveau de compétence technique, sont souvent associées comme partenaires et malgré la lourdeur des procédures aux programmes européens du type ESPRIT ou EUREKA.

**Au total, le capital-risque doit financer aux alentours de 200 jeunes entreprises par an en France. Si son rôle peut paraître modeste au plan macro-économique, il est par contre très important au plan qualitatif et a déjà permis la création de nombreuses sociétés performantes, indispensables au renouveau du tissu économique.■**

Étudier, évaluer  
louer et gérer  
vendre et acheter  
**TOUS**  
**BIENS IMMOBILIERS**

60 ans de présence  
et d'expérience à PARIS



Appelez

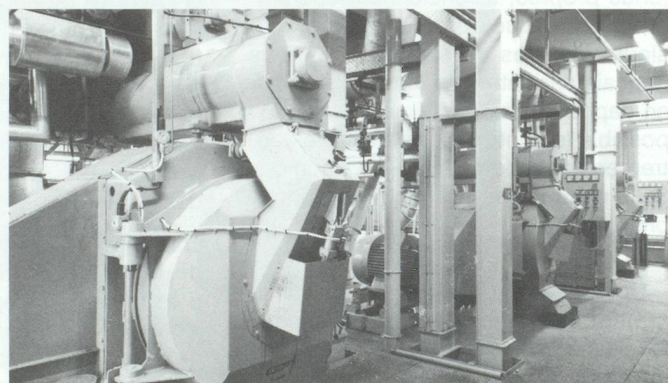
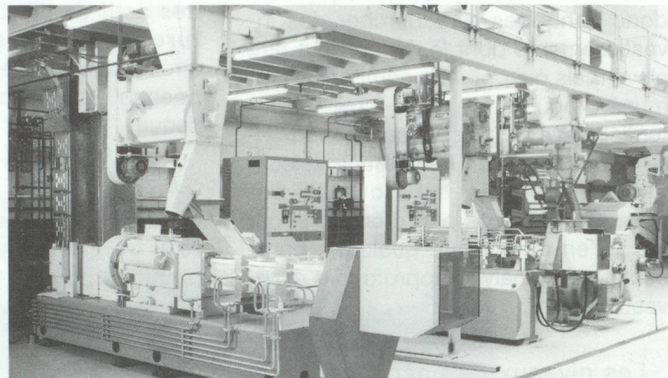
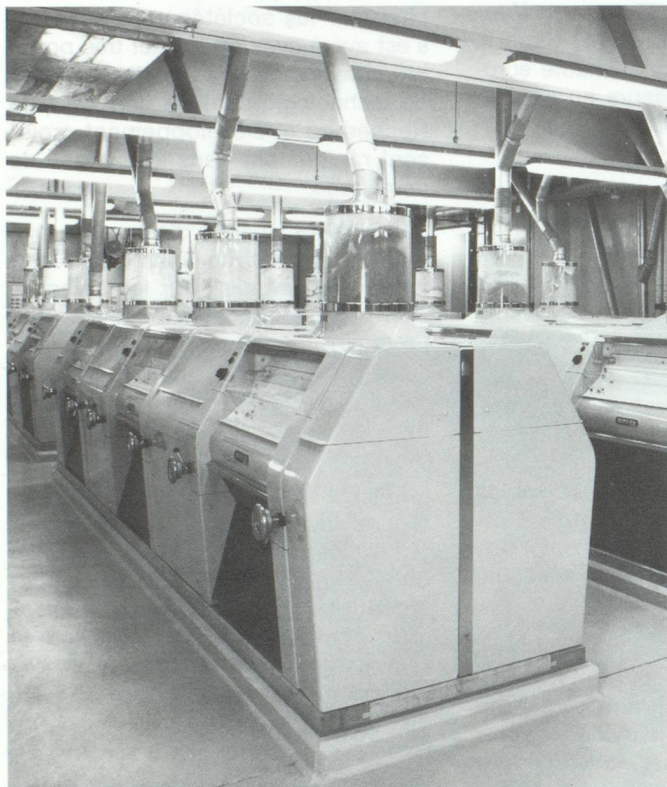
**NEVEU & Cie**  
**75016 PARIS**

**103, bd de Montmorency**  
**Tél. 16 (1) 47.43.96.96**  
**Fax 16 (1) 47.43.19.29**

Président-Directeur Général : Xavier BRUN



# **Machines – installations – assistance technique – formation du personnel – pour les industries de transformation et de fabrication**



**Buhler est un groupe international de construction de machines et d'installations pour les secteurs suivants:**

- ☐ Meunerie pour céréales, riz et avoine
- ☐ Aliments pour animaux
- ☐ Pâtes alimentaires
- ☐ Traitement du café et du cacao, fabrication de chocolat
- ☐ Produits alimentaires spéciaux, couscous, huiles de table, malterie/brasserie
- ☐ Technique de manutention, méthodes et génie chimique, installations de production de caoutchouc
- ☐ Encres d'imprimerie, peinture et enduits
- ☐ Installations de coulée sous pression avec fonderie propre
- ☐ Technique de l'environnement
- ☐ Automatismes et électronique industrielle

**Buhler S.à.r.l.**  
Tour Aurore, Cedex no5  
92080 Paris/Défense 2  
Tél.: 47 786 081, Fax: 47 736 842  
Télex: 620 833



**BUHLER**

**Buhler - Le futur à votre portée**



# La récente révision de la loi française des brevets :

## une incitation pour toute entreprise à redéfinir une politique de propriété industrielle.

André Bouju, Conseil en Brevets, Conseil Juridique, Paris <sup>(1)</sup>

**L**e 26 novembre 1990, la loi française 90-10502 votée en seconde lecture, après de nombreux amendements tant au Sénat qu'à l'Assemblée Nationale, a apporté de substantielles modifications au régime français des brevets et des modèles déposés.

La réforme intervenue intéresse de nombreux aspects du système français des brevets : le droit de priorité, la procédure d'obtention du brevet, le régime des licences obligatoires et des jugements déclaratoires, le droit des inventeurs salariés, sans oublier les modalités de dépôt des dessins et modèles. Mais le centre de gravité des réformes touche la contrefaçon.

### AU PROFIT DU BREVETÉ, UN POUVOIR ACCRU D'INVESTIGATION ET D'INTERDICTION AU MOINS PROVISOIRE DE LA CONTREFAÇON

**L'**un des aspects les plus marquants de la loi nouvelle est l'accroissement des moyens d'action mis à la disposition du breveté pour poursuivre la contrefaçon.

a) La loi nouvelle facilite et étend les moyens offerts au breveté pour administrer la preuve d'une présumée contrefaçon.

La procédure française dite de **saisie-contrefaçon**, déjà fort libérale pour le breveté par son caractère unilatéral, voit son domaine d'application étendu.

Outre la possibilité de visite domiciliaire à l'improviste, l'huissier saisissant, assisté d'un ou de plusieurs experts, pourra être investi d'un véritable **droit de perquisition**.

Le contrefacteur ne devra donc pas se croire à l'abri derrière ses murs...

b) Le breveté pourra obtenir du juge par voie de **référé**, une ordonnance interdisant au présumé contrefacteur la poursuite des actes incriminés, pourvu que deux conditions seulement soient remplies :

- Le breveté doit être **diligent** pour agir en justice lorsqu'il a connaissance de la contrefaçon, et
- sa cause doit apparaître **sérieuse**.

Plus n'est donc besoin d'établir que la prétendue contrefaçon cause un préjudice difficilement réparable, ni même que l'invention brevetée est exploitée en France.

L'interdiction provisoire pure et simple peut d'ailleurs être remplacée par l'autorisation de poursuivre les actes incriminés mais moyennant la constitution de garanties pour le breveté.

En contrepartie, même en cas d'interdiction provisoire, le breveté, demandeur à l'instance, peut être contraint de constituer des garanties pour le cas où il perdrait finalement son procès, l'interdiction provisoire, dont l'accès est ainsi largement facilité, pouvant se révéler catastrophique pour le défendeur à une action en contrefaçon.

On connaît en effet le coût de développement et de lancement d'un nouveau produit et la nécessité d'assurer un quantum généralement élevé de vente pour que l'entreprise concernée puisse amortir son investissement et en retire un profit. La même observation vaut pour un procédé industriel de fabrication.

### LA SANCTION PENALE DE LA CONTREFAÇON DE BREVET

**E**n 1978, le législateur avait mis fin au régime pénal des actes de contrefaçon. La voie pénale n'était d'ailleurs pratiquement plus utilisée depuis la loi de 1968.

Par un revirement, le législateur, en 1990, réintroduit la faculté de poursuivre pénalement la contrefaçon et prévoit, à l'encontre des contrefacteurs, une **faculté d'emprisonnement de trois mois à deux ans et/ou une amende de 6 000 à 120 000 francs**.

Ces mesures entreront en vigueur dès le 1<sup>er</sup> janvier 1993.

Ces dispositions sévères sont destinées à permettre une répression plus efficace de la **piraterie**.

Complémentairement, quiconque se prévaut indûment de la qualité de breveté peut être condamné à une amende de 20 000 à 50 000 francs, doublée en cas de récidive.

Les sanctions pénales s'ajoutant aux sanctions civiles, notamment paiement de dommages-intérêts dont le montant a été fortement accru par les tribunaux français ces dernières années <sup>(2)</sup> devraient contribuer à donner à l'acte de contrefaçon un caractère dissuasif.

On doit voir dans ces mesures un renforcement spectaculaire du pouvoir économique attaché au brevet.

<sup>(1)</sup> Monsieur André Bouju, Membre de la Chambre de Commerce Suisse en France, est également Professeur au CEIPI (Strasbourg).

<sup>(2)</sup> Voir l'étude transnationale dirigée par l'auteur sous l'égide de la Commission CEE : Patent Infringement Litigation Penalties (Longman Ed. Londres).



# Avec un assureur à la hauteur on peut voir plus loin



Voir plus loin est depuis longtemps déjà une réalité pour Winterthur.

L'expérience acquise sur de nombreux marchés internationaux fait de Winterthur un Groupe d'Assurance Européen de tout premier plan, organisé autour d'implantations authentiques et fortement intégrées à l'économie locale.

Vous donner les moyens de voir plus loin, plus large, plus clair, telle est l'ambition commune de tous nos collaborateurs et conseillers dont le professionnalisme a fait la réputation de Winterthur.

Du simple particulier à l'entreprise multinationale, la qualité de nos produits et de nos services s'inscrit dans la plus pure tradition d'excellence et de rigueur suisses, toujours au plus haut de l'assurance.

---

**winterthur**

---

## Aucune compagnie ne vous parle avec une telle assurance

Winterthur - société suisse d'assurances - Tour Winterthur - Cedex 18 - 92085 Paris la Défense - Tél. (1) 49.03.87.87



## ELABORATION D'UNE POLITIQUE MINIMALE DE BREVETS

Compte tenu de ces développements, le premier souci du chef d'entreprise, même s'il n'entend pas s'engager en France dans la recherche technique et le développement industriel, sera de surveiller l'apparition de brevets français ou européens désignant la France pouvant empiéter sur son domaine d'activité.

On rappellera à cet égard que l'importateur, comme le fabricant, est présumé, en droit français, être en connaissance de cause de tous les brevets existants.

### D'où la première règle :

Surveillance des publications de brevets français, suisses, européens et demandes internationales relevant d'un secteur technique donné.

### La deuxième règle en découle :

Exécution d'investigations techniques et juridiques relatives aux brevets jugés potentiellement dangereux.

### La troisième règle :

Adapter le management technique et commercial au résultat des études précédentes.

### Prévoir en particulier :

- ☐ des inflexions quant à la nature des produits et procédés,
- ☐ des actions administratives (oppositions) ou judiciaires (jugements déclaratoires, actions en nullité) en vue d'éliminer les brevets dangereux,
- ☐ des prises de droit (achat ou licences) sur ces brevets.

Mais l'entreprise peut décider de ne pas se trouver en permanence en position défensive, et recourir elle aussi à l'arme brevet.

Elle devra donc examiner s'il ne va pas de son intérêt de se lancer, même de façon limitée, dans un processus **d'innovation** avec génération d'inventions brevetables et dépôt de brevets.

Car telle est en définitive la finalité et la raison d'être du droit privatif attaché au brevet : développer le progrès technique en suscitant des inventions nouvelles.

L'entreprise innovatrice devra alors définir une **politique de protection et de valorisation de sa propriété industrielle**. Mais ceci est une autre histoire...

On ne peut terminer cette brève revue d'actualité sur les brevets sans signaler deux autres lois importantes in-

téressant cette fois les marques de fabrique :

- ☐ Le projet de réforme de la loi suisse sur les marques qui sera soumis au Parlement à la prochaine session de printemps,
- ☐ La nouvelle loi française 91-7 du 4 janvier 1991 qui modifiera profondément le droit français des marques lorsqu'elle entrera en vigueur le 28 décembre 1991.

**Comme on le voit, le droit de propriété marche plus vite que son ombre...** ■

## CHAMBRE DE COMMERCE SUISSE EN FRANCE

**PARIS**  
16, avenue de l'Opéra,  
75001 PARIS  
Tél. : 42.96.14.17

**LYON**  
15, rue du Musée-Guimet,  
69006 LYON  
Tél. : 78.93.04.39

**MARSEILLE**  
7, rue d'Arcole,  
13291 MARSEILLE CEDEX 6  
Tél. : 91.37.72.06

### De nombreuses prestations

#### Commerciales :

- Recherches, sur mandat, de partenaires, de fournisseurs, de représentants.
- Études de marchés.
- Interventions auprès des différents services administratifs, de la douane.
- Renseignements de notoriété sur nouveaux clients suisses ou français.
- Informations sur les salons professionnels, y compris catalogues d'exposants (France : 240 / Suisse : 150).
- Renseignements sur les médias suisses et français, les agences de publicité.
- Établissement sur demande de listes d'adresses commerciales.

#### Juridiques :

- Formalités de création de sociétés - Représentation fiscale et sociale.
- Mise à disposition de formules de contrats-types (ex. : agents, représentants).
- Recouvrement de créances.
- Droit commercial, fiscal et social.

### Un centre de documentation

#### Bibliothèque :

- 350 annuaires professionnels français / 150 annuaires professionnels suisses.
- Nombreux ouvrages sur l'économie, l'industrie, le tourisme, le droit, la fiscalité, les questions sociales.

#### Salle de lecture :

- 140 périodiques français / 130 titres suisses.

#### Documentation :

- 580 dossiers constamment tenus à jour sur toutes branches industrielles, la distribution, les prescriptions de composition, d'étiquetage, d'homologation...
- Statistiques : commerce extérieur, indices, taux de change, inflation, démographie, transports.

#### Cartothèque :

- Fichier des marques.
- Fichier des entreprises suisses représentées en France.
- Fichier professionnel des représentations françaises de produits suisses.

### Des publications et contacts

### Un service télématique

**36.16 Code CECOM**



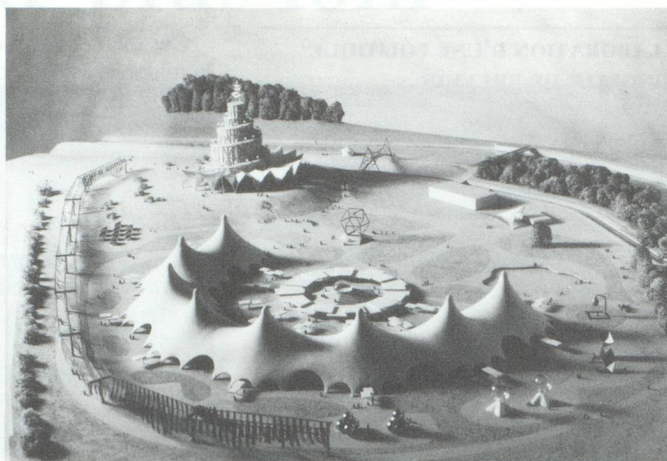
## Heureka

## Exposition Nationale Suisse sur la Recherche 1991

Certains se souviendront certainement de l'exposition Phänomena qui s'est tenue, il y a quelques années, à Zurich. Cette manifestation avait drainée un large public passionné de science et de technique.

Le succès rencontré par Phänomena, organisée par le Zürcher Forum, a incité le Fonds National Suisse pour la Recherche Scientifique, Berne, de s'adresser à cet organisme pour la mise sur pied d'une exposition nationale sur la recherche "Heureka". Elle aura lieu du 10 mai au 27 octobre 1991 à l'Allmend Brunau (Zurich).

Placée sous l'égide du Comité directeur de la communauté d'intérêts de la recherche, qui conseille et soutient financièrement ce projet, **Heureka a pour objet de renseigner le public**



## "L'art de conjuguer l'image au futur"

## Le Futuroscope de Poitiers

A 1 h 30 de Paris par le TGV, le Futuroscope de Poitiers accueille ses visiteurs sur un terrain de plus de 150 ha.

Conçu, réalisé et financé par le Département de la Vienne, il sensibilise le très nombreux public qui, depuis 1987, se rend sur son site (900 000 visiteurs en 1990 avec le Centre des Congrès - chiffre en augmentation de 20 % par rapport à l'année précédente) aux évolutions inéluctables de notre Société, le tout dans un lieu pédagogique et de détente tout à la fois.

S'appuyant sur une étroite synergie entre les trois activités principales de l'homme : le travail, les loisirs et la formation, ce parc de loisirs est conçu autour d'un **thème fédérateur : le traitement de l'information.**

L'aire de loisirs propose ainsi à ses visiteurs une mise en scène des mutations technologiques **au moyen d'attractions uniques en Europe**, grâce à des **salles de projection faisant appel aux systèmes les plus sophistiqués en matière de production d'images.**

1991 accueillera trois nouveautés :

. l'aire de loisirs s'agrandit d'une salle supplémentaire de 180 places, le ciné-automate. Le public, pour une histoire donnée, pourra choisir entre plusieurs scénarios.

. Une exposition Kodak retraçant l'histoire de l'image.

. Enfin, la sphère de 29 mètres de diamètre abritant la salle omnimax, inaugurée en juin dernier, s'est enveloppée d'un cube en verre semi-miroir, acquérant ainsi sa forme définitive.

Cependant, le grand public n'est pas l'unique cible du **Futuroscope**. Il s'adresse également aux entreprises, en leur offrant dans un cadre unique en Europe de nombreuses prestations de qualité, telles, par exemple :

. un **Palais des Congrès** comportant une salle de conférences modulable de 500 à 800 places, des surfaces

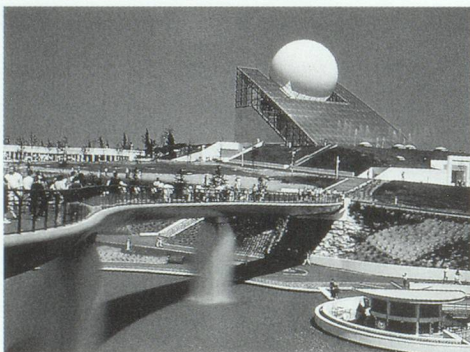
d'exposition, un restaurant privatif, etc.

. le premier Téléport français (zone expérimentale bénéficiant des infrastructures de télécommunications les plus innovantes - antennes paraboliques, réseau de fibres optiques, autocommutateur partagé,...).

Enfin, l'avenir ne pouvant se concevoir sans une formation de plus en plus spécifique et axée sur des secteurs nouveaux, un Lycée-Université forme donc ses étudiants (1 200 en 1990) aux techniques de pointe de la communication.

Le Futuroscope abrite en outre l'Institut International de la Prospective et la Fondation pour la Prospective et l'Innovation.

**Adresse :** Parc du Futuroscope, RN 10, BP 2000, 86130 Jaunay-Clan  
Tél. 49 62 30 00 - Fax 49 62 30 30.



sur l'état des programmes suisses de recherche, d'abolir des préjugés en aidant les visiteurs à comprendre ce qu'est la recherche, de répondre aux questions qu'ils se posent sur le sens et le but de cette recherche.

**Le visiteur sera invité à participer à des expériences**, à acquérir ainsi de nouvelles connaissances, à chercher et à trouver, en se mettant en quelque sorte dans la peau d'un chercheur.

Des instituts de recherches des secteurs public et privé, des académies, des associations professionnelles et des entreprises industrielles participent à l'exposition en y présentant leurs projets.

Mais attention : Heureka n'est ni un salon, ni une foire. **L'accent y est mis sur le travail de recherche interdisciplinaire et la collaboration sur le plan suisse.** Aucun institut ou entreprise n'y occupe une place prédominante. On a renoncé à toute publicité au sein de l'exposition. Heureka s'articulera autour de trois espaces d'exposition principaux :

. **Tour Galilée** : il s'agit d'une construction en troncs écorcés de 50 mètres de hauteur, accessible par une rampe hélicoïdale. Sur 9 étages, le visiteur se plongera dans l'histoire de la recherche depuis les civilisations antiques très développées jusqu'au 20<sup>e</sup> siècle.

. Une **tente circulaire** : composée de 8 structures portantes recouvertes de textile, elle abrite le secteur principal de l'exposition consacrée à la recherche actuelle.

. **Station interplanétaire** : pavillon de deux étages consacré au micro- et au macrocosme. Des signaux en provenance de satellites pourront y être captés. Les visiteurs auront en outre l'occasion de découvrir l'univers grâce à des télescopes à réflecteur et des radiotélescopes. Des possibilités de pénétrer dans le monde de l'infiniment petit leur seront également proposées.

**Pour plus de renseignements :**  
Zürcher Forum, Gemeindefstrasse 48, CH-8032 Zurich.

Tél. (1) 251 24 75 - Fax (1) 251 15 54.