

# Les Echos Industrie

L'HEBDOMADAIRE DES NOUVELLES TECHNOLOGIES - SUPPLÉMENT DU 20 SEPTEMBRE

## L'homme reconstruit

Si complexe que soit sa propre « mécanique », l'homme se répare.  
La panoplie de pièces détachées et d'outils disponibles, des prothèses  
à la « greffe » de gènes, ne cesse de s'enrichir.  
Avec à la clé des enjeux de taille, autant industriels qu'éthiques.

On n'ose imaginer un être humain « reconstruit », résumé vivant des possibilités offertes par la technologie et la science: prothèses mécaniques, valves cardiaques, peau, sang et vaisseaux artificiels, implants dentaires, ligaments en plastique cristallins artificiels, oreilles « bioniques », doigts, mains et bras articulés organes, cellules et même gènes greffés.

Rapide — et incomplet — un tel inventaire fascine et donne déjà le vertige. Pourrait-on, chaque jour, l'homme puiser un peu plus dans l'arsenal des sciences et des techniques les moyens de sa propre « restauration »? Toutes les disciplines, du presqu'au, sont sollicitées: matériaux, traitements de surface, biologie, électrotronique, informatique, robotique et mécanique, mais aussi, bien sûr, médecine, chirurgie. Et la technologie de pointe, côté souvient le bricolage: la fin justifie les moyens.

Côté biomatériaux, par exemple, tout est bon à prendre. La matière première va du corail récolté au fond des mers, pour la reconstruction des os, jusqu'à la céramique hémocompatible digne des tuiles de la navette spatiale. On fait également aujourd'hui de « fausses vraies dents » à partir d'hydroxyapatite, phosphate de calcium, constituant naturel principal de l'émail et des os: seule la maîtrise technique de la fusion des poudres haute température a permis ce retour au naturel. De plus, la dent ou l'os « repoussent ». L'implant étant colonisé graduellement avant d'être éliminé.

Ce même minéral est également exploité, pour ses qualités

biocompatibles dans le revêtement de prothèses. Bioland, une jeune société biomédicale, utilise ainsi une technique de projection plasma robotisée.

On confectionne aussi des vaisseaux sanguins avec les mêmes matériaux que nos sacs poubelle, et l'on redécouvre les postes antérieurs des dentellières du Puy pour tresser des ligaments du genou: la matière plastique utilisée est celle de nos chemises! L'« intelligence » des alliages à mémoire de forme (« Les Echos » du 8 septembre) est mise à profit pour la consolidation osseuse. Krupp par le biais de Phor Industrie, va proposer ainsi en France ce mois-ci des agrafes « à mémoire » en nickel-titane qui se rétractent sous l'effet de la chaleur corporelle pour ancrer les os.

Bien qu'en croissance rapide — les spécialistes évoquent un chiffre de 15 % à 20 % par an — le marché français des biomatériaux reste toutefois modeste: 200 à 300 millions de francs selon les estimations du Bpa. Le Bureau d'Informations et de Prévisions économiques. Ainsi nombre des matériaux de base sont issus d'autres secteurs industriels, comme l'aéronautique (céramique carbone-carbone) et le textile: les volumes (quelques tonnes/an) et les chiffres d'affaires sont trop étiqués pour susciter un investissement spécifique. Il n'existe donc pas encore de « filière » biomatériaux.

Électronique et informatique sont, elles aussi, de plus en plus mises à contribution. Autant dans les phases de conception des « pièces détachées » que pour la gestion des fonctions qu'elles assurement. Henson International propose, par exemple, une

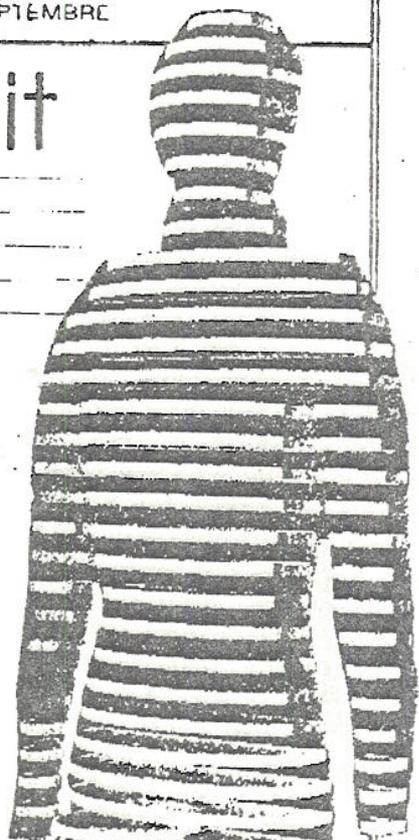
chaîne complète de CFAO (Conception et Fabrication Assistée par Ordinateur), de prothèses dentaires: esquisse d'impression par caméra endoscopique à CCD, reconstitution par le logiciel Euclid de Matra Datavision qui pilote une micro-fraiseuse à commande numérique. Le CAO sert aussi au design des prothèses: on compte plus de 200 sortes de hanches artificielles. Des prothèses auditives véritablement « bioniques » personnalisées, sont équipées de processeurs numériques programmables de traitement du signal. Au Japon, aux États-Unis et en France sont développées des mains artificielles « myoélectriques » mues par des microprocesseurs et équipées de capteurs d'influx nerveux implantés sous la peau. Un programme Euréka, Calés, de « machines à marcher » est même en cours.

### Biologie moléculaire et génétique

Mais le secteur le plus en ébullition est sans conteste celui de la biologie moléculaire et de la génétique. Après les prothèses et les greffes d'organes — macroscopiques —, on s'attaque maintenant aux cellules et aux gènes, à la racine même du mal. Un jeune enfant, encore dans le ventre maternel, touché par une déficience immunitaire génétique, a vu son système de défense reconstitué par l'injection, in utero, de quelques cellules saines. Ce procédé est envisagé ou déjà étudié ex utero pour « rénover » des fonctions ou des organes: rétine, pancréas, foie, cœur et même ce veau.

La greffe d'organes « bio-artificiels » est ainsi en train de naître.

En Europe,  
6.000 reins,  
600 foies  
et 300 pancréas  
sont greffés  
chaque année,  
et la demande  
ne cesse de croître.  
De Jean-Jacques



Tout comme celui de la thérapie génétique, qui vise à suppléer la déficience d'un ou plusieurs gènes. De véritables « greffes » de gènes sont envisageables. « un formidable espoir, mais des limites éthiques à ne pas franchir », souligne Jean Dausset, prix Nobel de médecine 1960. Là, le consensus est aujourd'hui total: il n'est pas question de modifier le patrimoine génétique héréditaire d'un individu.

Dans cette course à l'hybridation « homme-machine », à l'homme régénéré et reconstruit, jusqu'où peut-on ne pas aller? Bien difficile à dire. Le professeur

Jean Bernard, président du Comité national d'éthique, interrogé récemment par la revue « Science & Technologie », répondait par un apologue plein d'humour et de poésie: vous êtes amoureux d'une femme à qui l'on doit greffer un jambe, puis un bras, puis un rein, etc. Jusqu'à quand resterez-vous amoureux de cette personne? Réponse traditionnelle: tant qu'elle a son cerveau! Aujourd'hui, la réponse se fait plus: « c'est de son imagination que vous êtes amoureux, et toute cette histoire de biologie n'y changera rien ».

Claude VINCENT

Sommaire

Pocket Mémo® Philips - Votre Bloc-Note Electronique

Vous pouvez tout faire avec elle.

énormes et matérielles dont nous avons hérité lors du rachat », explique William Timmerman, directeur général de Montaz-Mautino. A celles-ci se sont ajoutées la baisse générale du marché des équipements neufs, la chute de la vente des pièces détachées entraînée par l'hiver doux et l'agressivité d'une concurrence accrue.

Montaz-Mautino connaît aujourd'hui une situation de trésorerie « très difficile, mais pas irréversible », selon son directeur général, qui escompte toucher, cette année, les résultats d'une politique de modernisation (4 millions de francs ont été investis y compris dans l'informatisation), ainsi que d'un effort commercial intensif à l'étranger. La société y aurait pris 25 millions de francs de commandes sur un chiffre d'affaires estimé pour l'exercice en

nismes. « Montaz-Mautino a des atouts et ne souffre pas d'un manque de confiance technique, notamment pour les téléskis et les télésièges à pinces fixes, où nous sommes meilleurs que la concurrence », estime William Timmerman. Pour l'avenir, il affirme envisager, si le réaménagement est accepté, une augmentation importante de capital.

Y aurait-il d'autres investisseurs au côté de Botta, entreprise spécialisée dans les grands chantiers en montagne, mais qui reste discrète sur ses intentions ? Toute la profession suit avec une attention particulière ce nouvel épisode dans la saga mouvementée de l'industrie des remontées mécaniques ou l'affrontement se fait, en effet, de plus en plus sévère.

Anne CHATEL-DEMEÑO.

## Hennson (CFAO dentaire) s'implante aux USA

**HENNSON** part à l'assaut des cabinets dentaires américains. Alors que le rythme de production de ses machines de conception et de fabrication assistée par ordinateur de prothèses dentaires atteindra les six par mois dans quelques semaines, la société lyonnaise, dont l'usine de montage est installée à Vienne dans l'Isère, vient de créer Hennson Technologies Inc. à Los Angeles.

Trois ingénieurs y sont chargés de l'américanisation du produit et de la documentation. L'objectif est d'être capable de vendre les premières machines de série au début de l'année prochaine. Pour faciliter les tests cliniques et l'assistance nécessaire pour homologation, Hennson Technologies travaillera avec l'université USC qui vient de créer un laboratoire pour accueillir l'inventeur de la machine, le docteur grenoblois François Duret qui fut à l'origine de cette aventure industrielle.

Hennson pense pouvoir percer dans de bonnes conditions sur ce qui devrait être son premier marché mondial. Ainsi, l'année 1990 sera celle du vrai

(De notre correspondant.)

décollage pour l'entreprise avec une production mensuelle qui dépassera les dix machines par mois.

Ayant déjà vendu une quinzaine de ces machines « qui devraient révolutionner la pratique dentaire », Hennson entre donc dans une phase active de développement commercial. Créée en 1984, l'entreprise pourrait connaître sur le créneau du génie médical le même essor que celui de son confrère lyonnais Technomed qui exerce dans le domaine de la destruction des calculs par ultrasons. Mais il faut vaincre les réticences des cabinets dentaires comme celles des prothésistes au changement de leurs pratiques médicales. C'est sans doute pourquoi Hennson mise avant tout sur le marché américain où cet écueil est jugé plus faible qu'il ne l'est en Europe et tout particulièrement en France.

Jacques-André MARIE.

## Ile-de-France Volvo reprend Clever

**LE SUÉDOIS** Volvo, par le biais de sa filiale Crawford, pourra prendre le contrôle de l'entreprise Clever, spécialisée dans les portes industrielles sectionnables où elle réalise un chiffre d'affaires de 250 millions de francs avec 45 % de part de marché vient d'être prise par la direction de la concurrence, sur un dossier présenté par le personnel de l'entreprise Clever.

L'affaire remonte à 1986, date à laquelle la famille Coenrats, propriétaire de Clever, a cédé 20 % du capital à Crawford, le numéro un des portes industrielles sec-

de contrôle intégrale une menace pour leur emploi. Selon eux, « la stratégie de Crawford suppose l'arrêt de la production en France ». Argument contesté par le suédois qui affirme sa volonté de conserver l'identité de Clever, et son effectif.

Démarche originale, les salariés ont alors décidé de porter l'affaire auprès de la Direction de la concurrence, puisque l'acquisition de Clever donnerait à Crawford les deux tiers du marché français. Mais, comme on pouvait s'y attendre, étant donné la taille

même à l'origine, il faut continuer à travailler à une autre échelle et de conquérir son autonomie.

L'essentiel de son activité était jusqu'ici la sous-traitance pour Lectra System. La localisation à 200 kilomètres de la société mère répond en partie à ce souci. La proximité de l'usine Dassault est aussi une raison du choix de Biarritz, ville située également à la porte de l'Espagne, marché potentiel important par sa richesse en sous-traitants. L'usine de Biarritz (5.200 m<sup>2</sup>) représente un investissement de 12 millions de francs sans tenir compte des ma-

tier, Brigantine Aircraft à moyens de ses ambitions : un total de 4 millions de francs et autofinancement régulier lui a permis de se doter d'un outillage moderne et d'un bureau d'études important.

### Le développement du nid d'abeille

Le chiffre d'affaires 1989, de 30 millions de francs, est en core à 90 % réalisé en sous-traitance pour Lectra. L'objectif à trois ans est d'atteindre 100 millions de francs, la part de e-

## Nord - Pas-de-Calais La résurrection de Case I. H. à Croix

(De notre correspondant.)

« **NOUS** sommes le n° 1 au monde pour les cabines ». Pour le directeur de Case I. H. à Croix, dans la banlieue de Roubaix, les années noires et la fermeture envisagée en 1985 font bien partie du passé. Case a retrouvé son second souffle à l'usine nordiste, qui réalisera cette année 300 millions de francs de chiffre d'affaires, 70 % avec la fabrication de 20.000 cabines de tracteurs par an, 24 % avec 700 plates-formes, 4.000 cabines pour les pelles Poclain et 10.000 portes de chargeurs.

L'usine de Croix revient effectivement de loin et a réussi à retrouver le chemin de la compétitivité. L'effectif, qui était passé de 5.000 personnes en 1985 à 1.800 en 1975, est aujourd'hui tombé à 470 personnes dont une bonne centaine du bassin minier. Les 230.000 m<sup>2</sup> sont devenus 60.000 m<sup>2</sup> regroupés en deux unités. Le reste, 170.000 m<sup>2</sup>, a été vendu ces quatre dernières an-

nées, et 70 % sont déjà réindustrialisés.

I. H. à Croix visait au-dessus de ses moyens avec 25.000 numéros de référence au catalogue pour 130.000 opérations.

### Optimisme

L'arrivée du groupe Case a redessiné les objectifs. « Croix, c'est d'abord et avant tout les cabines », précise-t-on à la direction. Avec une capacité de 35.000 cabines par an, l'usine dispose encore de bonnes marges de production devant elle. Au terme de 172 millions de francs investis en quatre ans autour de 23 robots et d'une ligne de peinture en cataphorèse (de type automobile unique dans le monde agricole), Croix a retrouvé l'optimisme.

L'usine a vu diminuer les coûts des cabines des pelles Poclain (rachetées par Case en 1987) de 20 % en deux ans. Et, quand le

### EN BREF

#### ILE-DE-FRANCE

#### Des travaux d'assainissement sur la Seine en 1994

La mise en service, mardi, d'une excavatrice-bouclier qui va exécuter en souterrain le tronçon de l'émissaire Sèvres-Achères, entre les départements des Hauts-de-Seine et des Yvelines, va constituer une étape importante dans le programme de travaux pour une « Seine propre » en 1994.

Cet émissaire (canal d'évacuation) de 17 km, à son achèvement, est destiné à conduire à la station d'épuration d'Achères des eaux usées qui, sinon, seraient rejetées directement dans le fleuve, explique M. Daniel Meraud, président du Syndicat Interdépartemental pour l'assainissement de l'agglomération parisienne (SIAAP). Avec les quatre autres émissaires existants déjà, cette nouvelle canalisation de 4 m de diamètre alimentera la cin-

pacité de traitement de 2,7 millions de m<sup>3</sup>/jour.

#### PAYS DE LA LOIRE

#### Michelin met en test à Cholet le travail durant le week-end

Michelin met en place le travail week-end. Avec trois usines tests : Tours, à Montceau-les-Mines et Cholet dans le Maine-et-Loire.

A Cholet (2.000 salariés), Michelin cherche à pourvoir 120 postes week-end pour assurer la fabrication des pneus de camionnettes et poids lourds.

Seulement une quarantaine de personnes ont donné leur accord. Muni d'un contrat de travail à durée déterminée, elles assurent 21 heures le samedi et le dimanche avec une majoration de salaire de 50 %, ce qui correspond au minimum légal et équivaut environ aux deux tiers du SMIC. Les volontaires déjà présents dans l'ent-

# HOLDING HENNEQUIN : De la maîtrise technologique à l'international

**G**roupe industriel lyonnais, le "Holding Hennequin" vient de créer à Los Angeles en Californie "Hennson Technologies Inc". Sa filiale française, "Hennson International", seule entreprise au monde à produire un système complet de conception et fabrication assistée par ordinateur de prothèses dentaires (CFAO dentaire) entame ainsi une étape décisive de son développement commercial.

Alors que l'usine "Hennson" implantée à Vienne au Sud de Lyon commence à produire à un rythme soutenu ces machines qui révolutionnent l'art dentaire, c'est le marché mondial qui est visé avec cette première filiale américaine.

Une montée en puissance industrielle et commerciale qui ne doit rien au hasard. Elle repose sur une solide maîtrise technologique qui est le fondement même du groupe industriel lyonnais. Un groupe présidé et managé par Jean Pierre Hennequin, qui a su le diversifier au fil des ans de l'électromécanique à l'électronique, en intégrant l'informatique, les systèmes experts et l'imagerie industrielle avec notamment la filiale "Electronique Lyonnaise", puis la robotique avec "Prodys" installée à Grenoble. L'innovation radicale de la CFAO dentaire est ainsi le fruit au sein du Holding Hennequin du mariage réussi de plusieurs innovations technologiques.

Des technologies mais aussi une équipe d'hommes à l'esprit d'entreprise qui a su séduire les partenaires financiers internationaux susceptibles d'épauler un dé-

veloppement qui ne peut être que mondial. En évoluant des matériels électro-mécaniques, des rhéostats, des groupes électrogènes et des armoires électriques vers la vision artificielle et la CFAO : Conception et Fabrication Assistée par Ordinateur ..... Hennequin n'a pas changé de culture : celle de l'innovation technologique, mais a bel et bien résolument changé d'ambition en passant à l'international.

## HOLDING HENNEQUIN : Technological expertise goes international

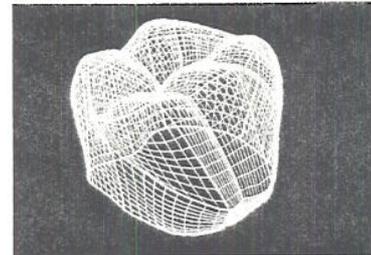
*The Lyon industrial group, Holding Hennequin, has just created Hennson Technologies Inc. in Los Angeles, California. The group's French subsidiary, Hennson International, the only company in the world to produce a complete computer assisted system for the design and manufacturing of dentures (CAD/CAM dental system) has thereby taken a decisive step in its commercial expansion. The Hennson factory, based in Vienne, south of Lyon, now produces these revolutionary machines at a regular rate, and it is safe to say that the creation of this American subsidiary is an attempt to capture international markets. This growth of industrial and commercial strength is indicative of the great technological expertise on which the group's success is based.*

*The group is presided and directed by Jean Pierre Hennequin, who has diversified throughout the years from electro-mechanics to electronics, introducing computers, expert systems and industrial imaging, notably with the subsidiary "Electronique Lyonnaise"; then introducing automated industrial process control systems, with "Prodys", based in Grenoble. The radical CAD/CAM dental system is the result of the successful combination of several technological innovations. A success for technology but also for the enterprising spirit of a team capable of attracting international financial partners. With the evolution of electro-mechanical equipment, rheostats and generator sets towards a system of artificial vision and CAD/CAM (Computer Assisted Design and Manufacturing), Hennequin has continued along the path of technological innovation. It's vision of the future has, however, become much more international and ambitious.*

- 2 Cabinet dentaire équipé d'un appareil de CFAO
- 3 Opération de prise d'empreinte en bouche à l'aide d'une sonde optique équipée d'une microcaméra
- 4 Prothèse de molaire modélisée automatiquement par la CFAO
- 5 Microfraiseuse assurant l'usinage des prothèses dentaires de façon entièrement automatique

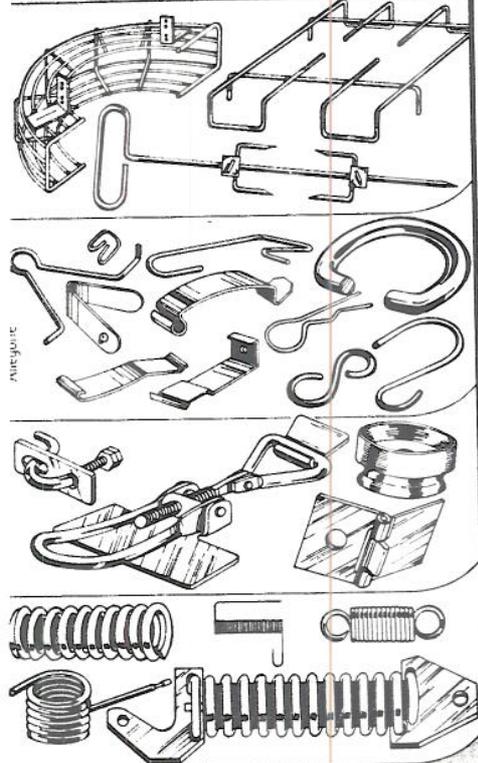


■ 1 L'équipe :  
Jean-Pierre Hennequin P.D.G.  
Jean-Louis Blouin D<sup>TM</sup> Technique  
Jean-Jacques Fevrier D<sup>TM</sup> Financier  
Gilles Dechelette D<sup>TM</sup> Général



Publi-reportage  
paru dans

"Lyon International magazine"  
n°6 - automne 1989



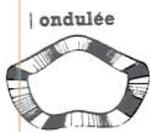
**manuram**  
 B.P. 1 Impasse PENTHOD 69641 CALUIRE Cedex  
 Tél. 78.29.26.34 FAX 78.27.05.33 Téléc 310.088

SERVICE LECTEUR H F I I

## Rondelles élastiques

### Applications.

- Précontrainte des roulements à billes
- Joints et presses-étoupes
- Embrayages
- Limiteurs de couples...



### Applications.

- Embrayages
- Joints et presses-étoupes
- Clapets

## Anneaux élastiques

### Avantages.

- Élargir les tolérances d'usinage des logements
- Écarter le danger des battements



## A. BORRELLY

16, rue de l'Eglise 69003 LYON  
 T. 78.54.07.24 Télécopie : 72.35.04.93  
 Téléc : 380 755 F

SERVICE LECTEUR H T 3 5

# ANALYSE D'IMAGES *Des souris sous haute surveillance*

Avec deux récents produits, Electronique Lyonnaise illustre la variété d'application de l'analyse d'image : contrôle industriel, avec une carte pour PC, ou l'étude du comportement des petits animaux, avec un système mettant en œuvre 4 caméras CCD.

**E**n collaboration avec l'Institut de Chimie et de Physique Industrielles de Lyon, la société **Electronique Lyonnaise**, émanation du groupe **Hennequin**, a conçu **Oeil**, une des cartes d'analyse d'image les plus performantes du marché. Elle est basée sur un anneau de quatre processeurs à flux de données, architecture bien adaptée aux algorithmes de traitement d'image.

### ■ Puissance multipliée par simple ajout de processeurs

Avec une puissance de calcul équivalente à 20 Mips, 4 voies d'entrée (extensibles à 16), 4 plans mémoire et une panoplie logicielle très complète (depuis les simples primitives graphiques jusqu'aux filtres numériques), **Oeil** dispose de tous les atouts pour s'intégrer dans un contrôle de process industriel temps réel, ou tout autre domaine de haute technologie faisant appel à la vision : contrôle non destructif, reconnaissance de forme, télédétection... D'autant que la carte s'enfiche simplement dans un PC et soulage l'unité centrale de tout algorithmique lourd et complexe à mettre en œuvre. La carte peut en outre voir sa puissance multipliée par simple ajout de processeurs, tandis que les Rom sont interchangeable selon le type de calcul requis.

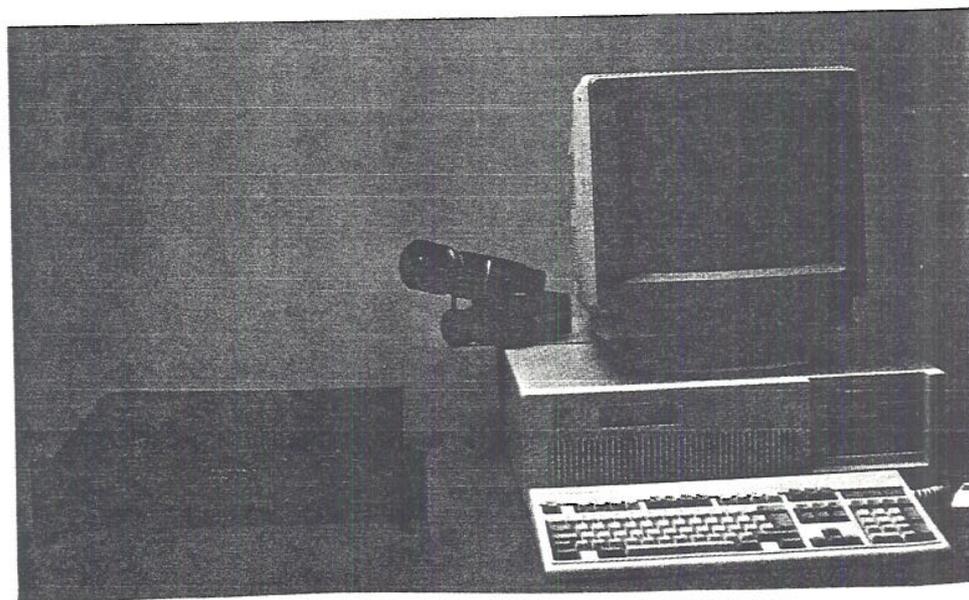
« PC Oeil a été diffusé à quelque 120

exemplaires depuis deux ans, dont un tiers à l'export », souligne Gérard Barreault, président d'Electronique Lyonnaise. La commercialisation de cette carte s'accompagne évidemment d'activités de service et d'intégration.

Autre produit d'analyse d'image, plus récent encore —et plus original—, le système **Vidéotrack**. Conçu à l'usage des laboratoires pharmaceutiques notamment, il a pour but d'analyser le comportement animal en temps réel. Quatre caméras CCD connectées à un rack de laboratoire peuvent suivre jusqu'à 16 mouvements d'animaux (singes, souris, ...). A partir d'une analyse statistique de leurs déplacements, les scientifiques peuvent retirer des informations précieuses quant au comportement des animaux, leur cycles de sommeil, leur activité sexuelle... L'effet de certaines substances ou d'un type particulier d'environnement, peut ainsi être apprécié de façon très précise. « Les laborantins sont extrêmement demandeurs de ce type d'appareillage, que nous sommes seuls en Europe à concevoir. Pour dialoguer avec ces scientifiques, nous avons recruté des biologistes, lesquels travaillent de pair avec les informaticiens et les spécialistes du traitement d'images » conclut Gérard Barreault.

THIERRY MAHÉ

SERVICE LECTEUR 6491



Le Vidéotrack analyse le comportement animal, jusqu'à 16 mouvements, en temps réel.