

Zeitschrift: Ingénieurs et architectes suisses
Band: 124 (1998)
Heft: 26

Sonstiges

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: 08.01.2026

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

Notes de lecture

Dictionnaire technique allemand français : un outil remarquable

L'ultime test quant à la fiabilité d'un dictionnaire technique consiste à le mettre en main d'un spécialiste et à lui demander comment sont traduits les termes qui lui sont familiers dans sa pratique professionnelle. Je me suis soumis à cette épreuve avec le « Dictionnaires des techniques et sciences appliquées allemand/français » dont la 7^e édition est récemment parvenue à notre rédaction. J'ai vérifié un certain nombre d'expressions propres à l'aéronautique dont je connais avec certitude les versions françaises et allemandes, en ne me bornant certes pas aux plus simples. Le résultat est convaincant en ce qui me concerne.

Etendue au génie civil ou à d'autres domaines, cette vérification est tout aussi positive : il s'agit sans aucun doute du meilleur dictionnaire technique soumis à notre rédaction. Cela n'est pas étonnant, puisqu'il est le fruit de la collaboration des éditeurs Dunod et Langenscheidt. Ce ne sont pas moins d'une trentaine de spécialistes qui ont élaboré ce précieux ouvrage sous la direction d'Aribert Schlegelmilch.

Même si le meilleur dictionnaire ne suffit pas – et de loin – à garantir une bonne traduction, il constitue un outil indispensable tant pour comprendre un texte dans une langue étrangère que pour en entreprendre la traduction. Le « Schlegelmilch » sera des plus utiles dans tout bureau technique dont l'activité dépasse le cadre local et figurera en tête de la documentation des traducteurs techniques, notamment grâce à son excellent rapport qualité-prix.

Mentionnons qu'il en existe le complément français-allemand, que nous ne manquerons pas de présenter à nos lecteurs dès que nous le recevrons.

« Dictionnaire des techniques et sciences appliquées allemand-français », 7^e édition, un vol. relié 15 x 21 cm, 1300 pages. Editeur Dunod, Paris, 1998. Prix : Fr. 193.50

Que voulez-vous savoir du réseau des voies ferrées suisses ?

- 1) Quelle est la plus forte déclivité jamais exploitée en adhérence dans notre pays ?
- 2) Quel est le point culminant du réseau ferré ?
- 3) Quel est le plus ancien pont ferroviaire encore en service ?
- 4) Quel est le plus long pont de Suisse romande ?
- 5) Quelle est la plus grande portée d'un pont ?
- 6) Quel est le pont le plus haut ?
- 7) Quel est le plus ancien tunnel encore en service ?
- 8) Quel est le plus long tunnel ?
- 9) Quelle est la longueur cumulée de tous les tunnels ferroviaires de Suisse ?
- 10) Quelle a été la longueur maximale du réseau des trams de Lausanne ?
- 11) Quel est le plus ancien réseau de tramway ?

Les amateurs de statistique ou de devinettes trouveront matière à satisfaire leur passion bien au-delà de ce qui précède en découvrant le récent ouvrage présentant tous les aspects du réseau ferré suisse. **497**

Emprisons-nous d'ajouter que l'intérêt de ce livre ne se limite pas à la compilation de chiffres, mais qu'il réside avant tout dans l'image fidèle qu'il nous donne du développement du rail dans l'espace et dans le temps. Image est le terme approprié, puisque de magnifiques photographies historiques et contemporaines, dont de nombreuses en couleur, font littéralement vivre sous nos yeux les faits et les développements rapportés par les chiffres.

Les chemins de fer suisses ont été récemment au centre de discussions politiques animées, voire de polémiques exacerbées par le montant des coûts en cause. Il est bon de ramener ces derniers à l'échelle de la valeur totale du réseau ferré suisse, comparaison que nous permet ce livre dont la présentation graphique atténue le caractère encyclopédique.

Les passionnés de matériel roulant y trouveront également leur compte, notamment grâce aux photographies historiques mentionnées plus haut.

Il s'agit donc à tous égards d'un magnifique ouvrage de référence, fruit de patientes et minutieuses recherches, qui vient fort opportunément combler la lacune laissée il y a des années par la disparition dans les librairies de l'édition précédente – ce serait de l'*understatement* que de parler d'une édition revue et augmentée !

La qualité et la richesse de l'iconographie justifient un prix relativement élevé, qui ne retiendra ni le professionnel dont les activités touchent au rail, ni l'amoureux des chemins de fer, qui y trouveront la réponse aux questions ci-dessus¹.

« Réseau ferré suisse – Atlas technique et historique », ouvrage collectif rédigé sous la direction de Hans G. Wägli. Un vol. relié toile 24,5 x 30,5 cm, 208 p. avec 6 tableaux et 212 illustrations (en partie en couleurs), textes allemand et français. Editeur AS Verlag, Zurich, 1998. Prix : Fr. 128.-

Jean-Pierre Weibel

- ¹ 1) La ligne de la Cité de la CGTE à Genève (7 mars au 3 juin 1904) : 118‰
- 2) Jungfraujoch (Chemin de fer de la Jungfrau) : 3454 m/M
- 3) Le pont sur le Schäflbach, à Dietikon (4,6 m de portée !) : 1847
- 4) St. Maurice-de-Lagues : 372 m en 22 portées
- 5) 150 m : le pont de la Lorraine, à Berne (dû à Robert Maillart)
- 6) Le viaduc de la Sitter (ligne Bodensee-Toggenburg) : 99 m
- 7) Nord-de-Mormont : mai 1855 (182 m de long)
- 8) Vereina : 19042 m
- 9) 418,362 km (auxquels il faudra ajouter les 51,293 km des 17 tunnels en cours de construction – sans les NLFA !)
- 10) 66,13 km en 1933
- 11) Genève (1^{re} ligne mise en service le 19 juin 1862) extension maximale : 119,71 km (1923)

Les sciences de la vie et la SATW/ASST¹

En plaçant son congrès annuel des 24 et 25 septembre derniers sous le thème « Les sciences de la vie: un nouveau défi pour les ingénieurs », l'Académie suisse des sciences techniques exprimait sa confiance dans la capacité des sciences à améliorer la qualité de vie des êtres humains, et soulignait son souhait de voir les ingénieurs se frotter davantage à la complexité du vivant. Des avancées décisives pour la santé sont en effet attendues de la rencontre entre biologie, médecine et ingénierie.

Au centre des développements en cours dans le domaine des sciences de la vie, on trouve les bio-matériaux, dont la compatibilité avec les tissus humains est la clef pour la fabrication de prothèses diverses. Un autre axe de recherche prioritaire porte sur de nouvelles générations d'implants obtenues par génie tissulaire: grâce à un substrat approprié déposé à l'interface entre tissus artificiel et naturel, on cherche à favoriser in situ la croissance de tissus vivants ou la régénération de fonctions organiques. Enfin, en se rapprochant de l'ingénierie, la biotechnologie emprunte beaucoup à l'évolution des procédés de fabrication développés en microélectronique: ce domaine, qui inclut la gestion de volumes importants de données, l'automatisation des procédés de fabrication et la miniaturisation des cellules de test, représente un créneau idéal pour de petites entreprises prêtes à développer des médicaments ou des méthodes d'analyse efficaces.

Le congrès de l'ASST a notamment montré qu'une percée dans les sciences de la vie exige la mise en commun de compétences *a priori* éloignées. Ce point a été illustré par des conférenciers parfois eux-mêmes au bénéfice d'une double formation (en médecine et en mécanique, en biologie et en informatique, par exemple) et qui travaillent au sein de véritables équipes pluridisciplinaires. L'accent a également été mis sur la nécessité d'une prise en considération des procédés industriels dès la phase de conception d'un produit, tant il est vrai qu'avec les nouveaux matériaux – à l'instar des règles régissant l'introduction de nouveaux médicaments –, les procédures d'enregistrement sont longues et fastidieuses et que le processus de fabrication est déterminant pour assurer un avantage compétitif à une entreprise qui se créerait. Innovation et haute valeur ajoutée s'imposent donc dans tous les projets.

Biomatériaux: un apport stratégique

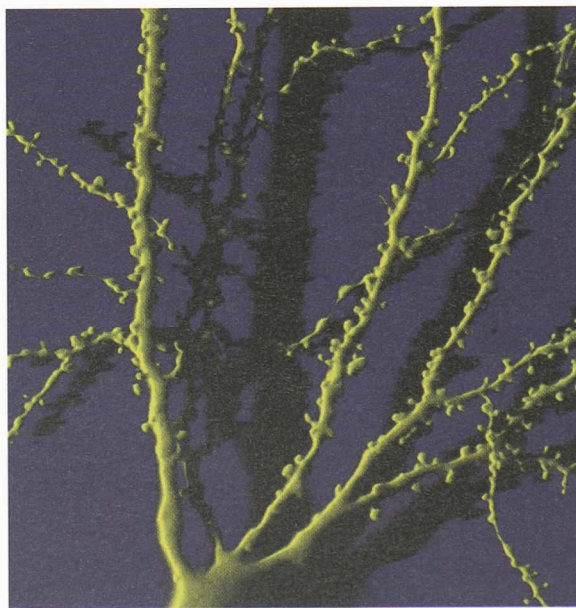
Pour le professeur Erich Wintermantel, de l'EPFZ, les matériaux biocompatibles ont un rôle stratégique à jouer dans les sciences de la vie. La biocompatibilité est définie comme la compatibilité entre un système technique et un système naturel vivant; quant aux biomatériaux, ils embrassent toutes les catégories de matériaux (allant des métaux aux solides organiques en passant par des substances inorganiques non-métalliques) et ils servent à fabriquer les divers types d'implants (orthopédiques, cardiaques) ainsi que les instruments utilisés pour les mettre en place. Cela étant, la prédominance de certains matériaux bien tolérés freine la percée d'autres solutions, notamment de matériaux anisotropes, qui correspondent mieux aux conditions réelles que l'on rencontre dans les os par exemple. Le développement de substances non métalliques permettrait pourtant de pallier deux défauts majeurs des implants métalliques qui, outre les risques d'infection qu'ils comportent, sont à l'origine

d'artefacts dans les systèmes de diagnostic tels que la résonance magnétique nucléaire ou la tomographie informatisée.

La notion d'implants couvre aussi des systèmes destinés à la diffusion, dans le corps, de substances stimulant la croissance de tissus vivants (des os par exemple) par un apport approprié d'éléments nutritifs, ou à la suppléance de la fonction d'un organe déficient (pancréas artificiel).

Le professeur Wintermantel a défini ses principaux axes de recherche comme suit:

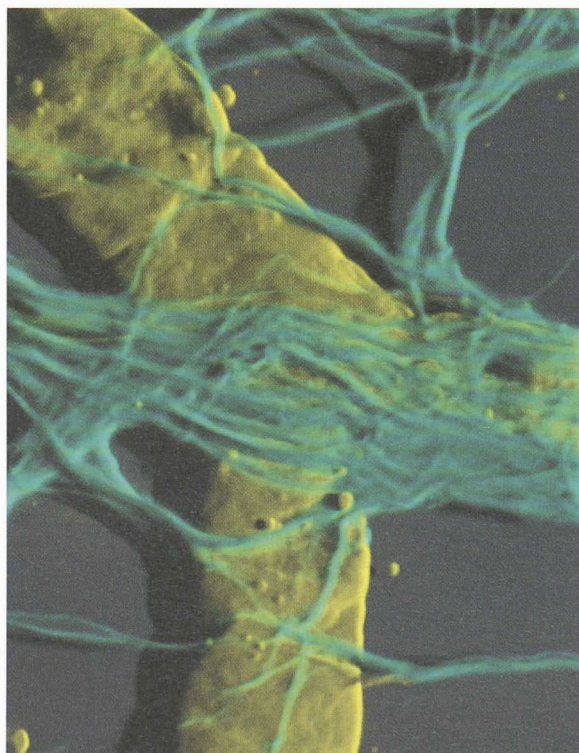
- matériaux composites anisotropes pour la fabrication d'instruments et d'implants durables,
- structures de soutien pour l'ingénierie cellulaire et des tissus,
- techniques de fabrication novatrices.



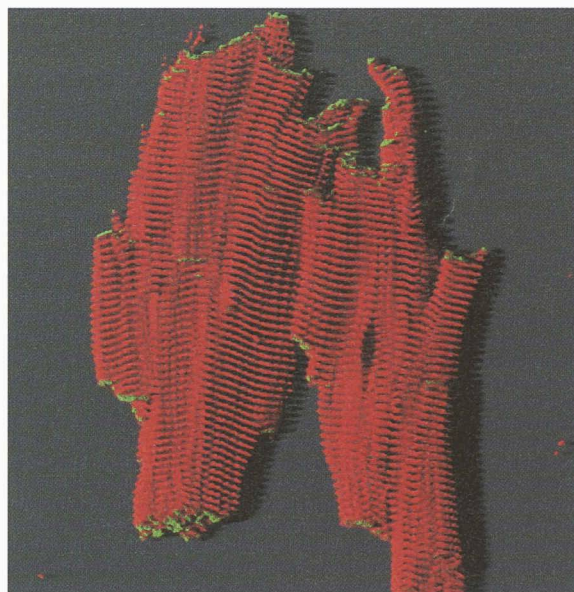
Cellules pyramydales de l'hippocampe (marquées en jaune)
(Image 3D: Bitplane, en collaboration avec Dr. Anne McKinney, Prof. B. Gaehwiler, au centre de recherche sur le cerveau, Université de Zurich)

Ingénierie cellulaire et des tissus

Patrick Aebischer, de la Division autonome de recherche chirurgicale et Centre de thérapie génique du CHUV, à Lausanne, a ensuite développé les possibilités offertes par l'ingénierie cellulaire. Le génie tissulaire est une discipline qui applique les principes de l'ingénierie pour maintenir la fonction existante d'un tissu ou en favoriser la croissance. De nouveaux matériaux composites sont ainsi développés, intégrant des éléments biologiques à leur surface et permettant l'élaboration d'interfaces adéquates entre le matériau synthétique et l'élément cellulaire. Les implants sont proposés sous forme de cellules enrobées dans des enveloppes non perméables aux cellules immunitaires de l'hôte. Ces cellules produisent et diffusent des substances bioactives, telles que l'insuline pour le traitement du diabète, la dopamine ou des facteurs de croissance pour la maladie de Parkinson. Afin de favoriser leur croissance, il s'agit également de fournir aux cellules vivantes une structure adéquate; les recherches actuelles explorent une architecture tridimensionnelle qui imite le mieux le vivant: pores, canaux, structures en treillis. Cela s'applique notamment à la régénération de cellules rétractiles détruites lors d'un infarctus, à la fabrication de peau pour le traitement des grands brûlés ou à la régénération de nerfs périphériques. Le génie tissulaire ouvre ainsi la porte à un champ d'innovation qui touche aux micro- et nanostructures.



Vaisseaux sanguins (en jaune) dans la rétine (Image 3D: Bit-plane, en collaboration avec le Dr. Elisabeth Rungger-Braendle, au service d'ophtalmologie, Université de Genève)



Cellules de la musculature cardiaque prénatale (Image 3D: Bit-plane, en collaboration avec Dr. Elisabeth Ehler, Prof. Jean-Claude Perriard, à l'institut de biologie cellulaire, Ecole polytechnique de Zurich)

Accélération dans la découverte de médicaments grâce aux processeurs génétiques

La société *Affimetrix Inc.* a l'ambition d'accroître l'efficacité de la recherche de nouveaux gènes ou de nouveaux médicaments. Pour ce faire, les sciences de l'ingénieur viennent prêter main forte aux disciplines (biologie et pharmacologie) traditionnellement à l'oeuvre dans ce domaine. En s'inspirant des procédés de fabrication qui ont fait évoluer l'industrie électronique, *Affimetrix* a engagé des ingénieurs et des informaticiens et pris en compte les avancées de la robotique, de la miniaturisation, ainsi que les progrès réalisés dans le traitement parallèle de l'information afin de développer des systèmes intégrés à haut rendement. Dotés de milliards de processeurs génétiques, à l'image de nos circuits intégrés, ceux-ci permettent de synthétiser ou de tester simultanément un nombre phénoménal de substances. Avec des bases de données incluant les séquences de plus de cent mille gènes, – au lieu des quelques gènes humains aujourd'hui connus – et grâce à une maîtrise accrue des fondements génétiques et moléculaires des maladies, il sera possible de prescrire des traitements ciblés, à la fois adaptés à la spécificité génétique du patient et à la nature moléculaire de la maladie. Dans le cas de malades du SIDA par exemple, on évitera ainsi la prescription de médicaments auxquels le virus HIV est résistant.

Pour synthétiser simultanément des milliers de peptides, sur une puce de verre, *Affimetrix* utilise les procédés de photolithographie appliqués dans l'industrie des semi-conducteurs alliés aux principes de la chimie combinatoire.

Aux dires de *John Diekman*, le PDG d'*Affimetrix Inc.*, cette arrivée des ingénieurs dans le domaine des biotechnologies est une évolution flagrante en Californie, où les sociétés biotech de la *Silicon Valley* engagent les ingénieurs victimes des turbulences en cours dans l'industrie des semi-conducteurs.

La parole aux jeunes entrepreneurs !

Pour susciter des vocations et démystifier l'aventure de création d'une entreprise biotech, l'après-midi du 23 septembre a été consacré aux interventions de quatre jeunes docteurs en sciences qui ont relaté leur aventure de création d'entreprise, en soulignant les appuis reçus et les difficultés rencontrées. Le jour suivant les participants étaient invités à visiter le centre de recherche de *Nestlé* ou d'*Ares Serono*.

Bitplane AG, Zurich, société fondée en 1994, Marius Messerli

L'objectif de *Bitplane* est le développement, ainsi que la distribution de logiciels et d'appareils permettant la visualisation tridimensionnelle du corps humain, à partir de données en provenance de divers appareils de diagnostic. Médecins et patients retirent une compréhension plus immédiate et plus complète d'une image en trois dimensions. Actuellement les données proviennent principalement de microscopes.

De son expérience, Marius Messerli a voulu souligner les points essentiels suivants :

- il a eu la chance de développer deux produits, déjà durant son travail de doctorat ;
- il s'est rapidement fixé une stratégie claire afin de pouvoir discerner quelles idées, parmi celles qui jaillissent journellement, étaient susceptibles de profiter à l'entreprise – cela nécessite à la fois une vue globale et à long terme de son développement et la capacité de travailler sur les détails du produit ;
- un talent de communicateur et une connaissance du marché sont des éléments de départ indispensables ;
- face aux problèmes quotidiens qui se posent, une interprétation positive est primordiale ;
- le soutien d'un « Business Angel », soit un parrain d'entreprise, facilite grandement la phase de démarrage.

Parmi les difficultés rencontrées, celle d'organiser efficacement une entreprise, d'assurer une présence globale sur les marchés à une toute petite structure (huit personnes actuellement), ainsi que le défi technique de concevoir un produit compatible avec toutes sortes d'appareils, sont les plus ardues.

Discovery Technologies AG, société fondée en 1997, Helmut Kessmann

Grâce à l'industrialisation, et donc la baisse des coûts, qui ont transformé les activités de synthèse et de recherche dans le domaine chimique et génétique, ce créneau est aujourd'hui à la portée de petites entre-

prises. *Discovery Technologies* développe des programmes d'automatisation et de traitement de données adaptés à un nouveau processus, le *High Throughput Screening*, qui permet de tester rapidement un grand nombre de substances chimiques dans des systèmes d'analyse biochimiques et moléculaires. Cette entreprise gère également d'importantes bibliothèques de substances chimiques (plus de deux cent mille molécules répertoriées). Pour Helmut Kessmann, la force d'une PME réside dans sa réactivité : dans son domaine de services, une petite société est à même de répondre à un besoin dans un délai allant de quelques jours à quelques mois, alors que le temps de réponse des grandes entreprises est supérieur à une année.

Chez cet entrepreneur on trouve à nouveau, comme facteurs de réussite, le fait d'avoir bénéficié d'un conseil professionnel et d'un appui en gestion durant la phase de démarrage ; de même il insiste sur la nécessité d'accompagner l'expertise technologique d'une connaissance approfondie du marché et de fixer, dès le départ, une ligne stratégique afin de se concentrer sur les activités primordiales.

Cytos, société fondée en 1995, Wolfgang Renner

Maîtriser les mécanismes de contrôle de la production de protéines par génie génétique est l'objectif de cette jeune société. La motivation de Wolfgang Renner réside dans la ferme conviction que, face aux monstres de la chimie et de la pharmacie, une petite société possède des avantages en termes de réactivité et d'inventivité, à condition de savoir créer des alliances avec des partenaires : d'un côté avec les hautes écoles et les programmes européens, de l'autre avec le marché à travers des fournisseurs ou des mandants. Cet orateur est le seul à avoir abordé les besoins financiers d'un créateur. Selon lui, la phase de démarrage – soit celle où, à partir d'un produit conçu, l'on dépose un brevet, entreprend les premières études de faisabilité et de marché et s'acquitte des recherches documentaires indispensables – dure de un à trois mois et coûte quelque 50 000 francs. Durant cette phase initiale, il s'agit d'établir s'il existe un créneau non occupé à prendre et si le marché est assez important. Dans la phase de développement, sur une année environ, on renforce ensuite la valeur technique du produit par la réalisation d'un prototype (ce qui peut demander un effort de recherche important), l'extension du brevet et la constitution d'une équipe (250 000 francs). Avec la phase d'implantation, les besoins d'investissement se font importants et la mise en place d'une organisation efficace ainsi que l'adjonction, à l'équipe du début, de compétences de management s'imposent alors.

Quelles sont les sources de financement ? La Haute école dans laquelle le doctorant a fait ses premières armes offre souvent une infrastructure idéale, avec un accès à l'information et à des moyens technologiques qui englobent aussi bien l'informatique que les appa-

reils de mesure. Le soutien d'un professeur à l'esprit entreprenant et les contacts qu'il peut avoir avec le monde industriel, sont aussi des appuis de première importance. Une partie du financement peut ensuite être trouvée auprès d'organismes publics, à travers des projets de recherche nationaux ou européens, puis, les experts du capital risque - dont l'offre s'étoffe enfin - interviennent pour la recherche de capitaux plus importants.

Symbios, société fondée en 1989, Pascal Rubin

Contrairement aux autres entreprises présentées, *Symbios*, établie depuis maintenant neuf ans, vit une étape de consolidation de son développement. Spécialisée et à la pointe dans la prothèse de la hanche, elle renforce sa position dans le créneau novateur du sur-mesure et développe un service de haute qualité grâce à ses relations privilégiées avec les chirurgiens. C'est sur cette association entre ingénieurs et chirurgiens que s'est bâti le développement de la société, maintenue par une recherche continue, en collaboration avec les Ecoles. Le développement de l'entreprise, avec une croissance annuelle de près de 40 %, est assuré grâce à une part importante de

fonds propres et un actionnariat privé stable. Trente **501** cinq personnes y sont actuellement employées².

Programme pluridisciplinaire CHUV, EPFL, UNIL

Rappelons pour terminer que, dans l'idée de promouvoir les recherches pluridisciplinaires dans le domaine de la santé, le CHUV, l'EPFL et l'Université de Lausanne ont présenté, le 7 mai dernier, les résultats d'un programme commun de recherches en génie médical. Cinq projets, lancés voici six ans, ont été soutenus à hauteur de 7,9 millions de francs. Les résultats sont prometteurs: rémissions obtenues dans le traitement précoce des voies aérodigestives de cancers à très mauvais pronostics, connaissances fondamentales acquises dans la biomécanique des artères, voies thérapeutiques ouvertes dans la désensibilisation aux allergies et l'évaluation des arthroplasties, et projet de « pancréas artificiel », faisant appel au génie génétique. Ce programme a suscité la création de deux entreprises *high tech*: *Modex SA* et *Medlight SA*, à Lausanne, ainsi que le développement de nouveaux produits.

² Voir IAS N° 20/97: « Parcours sans béquilles pour Symbios »

Campagne de mesure de l'isolation des bâtiments

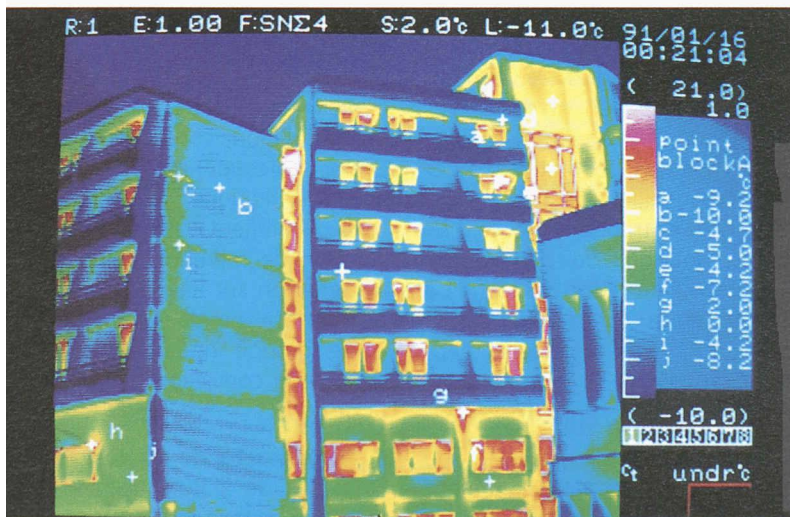
L'hiver approche, les grands froids sont de retour. Les chauffages marchent à plein régime. C'est maintenant que l'enveloppe thermique d'un bâtiment montre son efficacité. Pour connaître exactement son état et ses performances, *Energie 2000* et l'entreprise *ISOVER* lancent en commun une campagne d'inspection visuelle et de contrôle par thermographie, destinée aux propriétaires d'immeubles, avec pour objectif de les encourager à vérifier la qualité de l'enveloppe thermique et à prendre les mesures correctives qui s'imposent.

Une enveloppe thermique correctement isolée permet d'abaisser la consommation en énergie de chauffage et de réaliser de substantielles économies. D'importantes mesures de rénovation et d'assainissement des bâtiments anciens permettraient de créer ou de sauvegarder près de 50 000 emplois en Suisse. Une étude publiée au printemps dernier par le Centre de recherches conjoncturelles (KOF) de l'EPFZ le prouve, chiffres à l'appui.

Autre avantage, écologique cette fois-ci: lors de la Conférence sur les changements climatiques de Kyoto (1997), le Conseil fédéral s'est engagé à réduire de 10 % les émissions de CO₂ d'ici à l'an 2010. Une campagne d'assainissement et de rénovation des bâtiments permettrait d'atteindre près de 70 % de ces objectifs.

Sur le thème « L'isolation des bâtiments au banc d'essai », *ISOVER* offre un ensemble de prestations qui vont de l'inspection visuelle des façades, à l'intérieur comme à l'extérieur, aux prises de vues thermographiques à infrarouge, le tout à des prix modestes. Cette analyse permet de cerner les lacunes et de proposer des mesures de rénovation ou d'assainissement qui permettraient d'y remédier. *ISOVER* remet également à chaque propriétaire un dossier présentant les coûts potentiels de ces travaux. A lui de décider ensuite s'il veut investir dans l'optimisation de l'enveloppe thermique de son bâtiment.

Renseignements: *ISOVER SA*, Gewerbestrasse 6, 8155 Niederhasli, tél. 01/851 50 40, fax 01/850 26 28



exemple de thermographie d'un immeuble