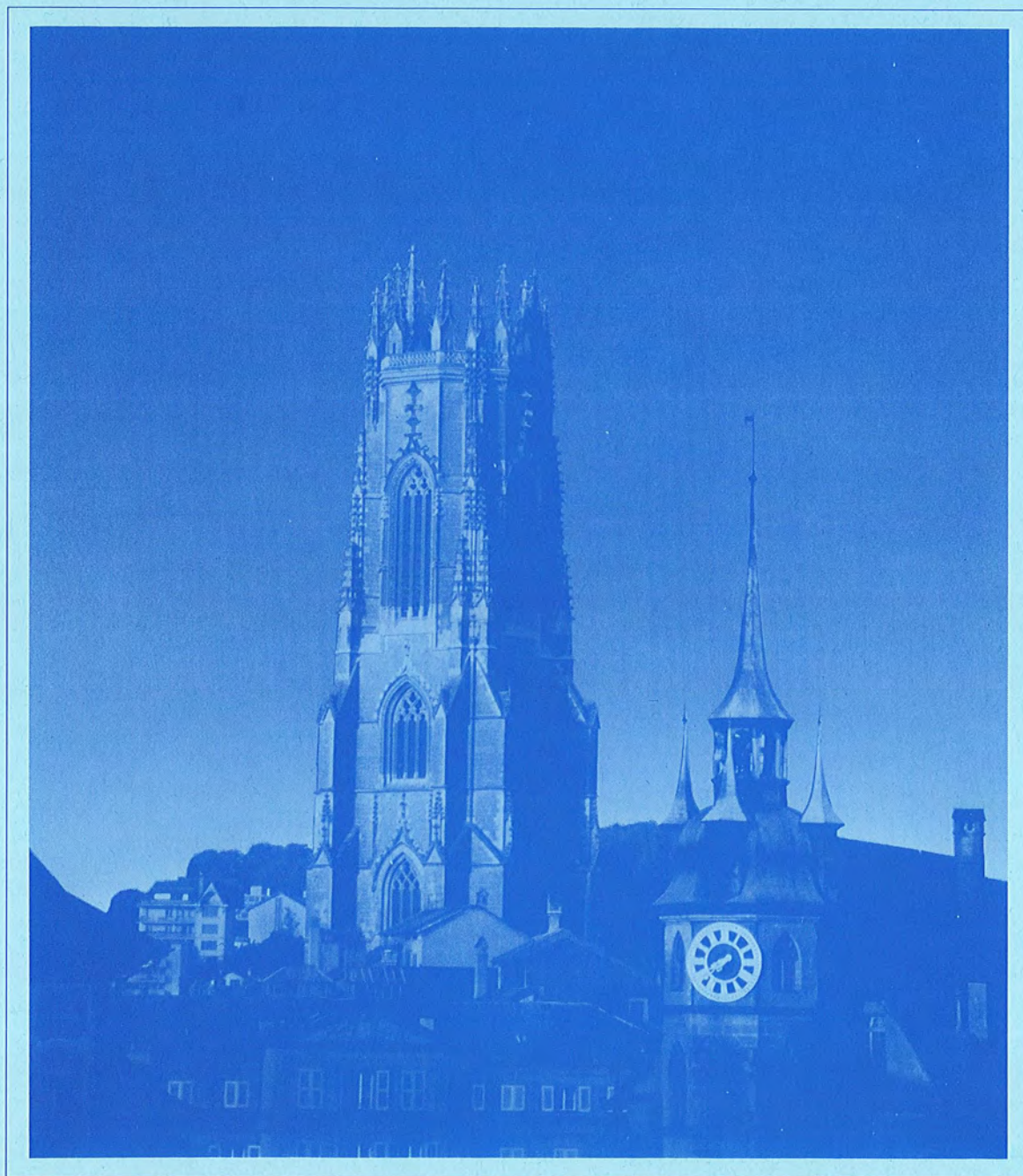


# LE PHOTON

No 5 - 1994 -

Bulletin de l'Association des Anciens Etudiants et Collaborateurs de l'Institut  
de Physique de Fribourg



L'Institut de Physique de l'Université de Fribourg

**Comité de l'Association des Anciens Etudiants et Collaborateurs  
de l'Institut de Physique de Fribourg**

---

<b>A. Raemy,</b>	Président Ch. Crausaz 56, 1814 La Tour-de-Peilz
<b>J. C. Loup,</b>	Vice-Président
<b>Ch. Murith,</b>	Caissier
<b>B. Overney,</b>	Rédacteur (français)
<b>B. Jeckelmann,</b>	Rédacteur (allemand)
<b>L. Schellenberg,</b>	Membre
<b>J. C. Dousse,</b>	Membre

Secrétaire du Photon: Mme M. Zbinden-Barras  
Institut de Physique, Pérolles, 1700 Fribourg

## Editorial

Et voici, avec la fin de l'automne, le Photon No 5 (1994). Grâce à votre générosité, dont nous vous remercions, le Bulletin de l'Association survit en dépit de la morosité conjoncturelle.

Nous avons choisi de dédier ce numéro en priorité à l'activité économique. Ainsi après avoir consacré un article du Photon No 3 au Groupe Fribourg, nous nous sommes tournés cette fois vers la firme Ciba-Geigy S.A., à Marly. Cette démarche nous a paru très naturelle du fait du rôle important de cette entreprise dans le canton et de ses relations privilégiées avec la Faculté des Sciences de l'Université de Fribourg.

De plus, nous avons demandé à un physicien indépendant, ancien de l'institut, D. Geinoz, de nous présenter "Etudes acoustiques et bruits", sa jeune entreprise (qui ne concurrence pas celle mentionnée ci-dessus).

Nous nous devons encore de remercier les responsables du congrès "Capture Gamma-Ray Spectroscopy", dont nous vous avons parlé l'an dernier, de nous permettre d'utiliser leur affiche comme motif de notre page de couverture. Ce cliché est l'oeuvre de F. Rhême (Posieux).

A tous, nous vous souhaitons une bonne lecture et une bonne fin d'année 1994.

**Pour le Comité**

**A. Raemy, Président**

## AKTIVITÄTEN DER CIBA-GEIGY AG IN MARLY UND DIE ZUSAMMENARBEIT MIT DEM PHYSIKINSTITUT DER UNIVERSITÄT FREIBURG.

Das Forschungszentrum Marly ist eine Betriebsstätte des Basler Stammhauses der Ciba-Geigy AG. Es umfasst Forschungsaktivitäten auf den Gebieten Additive, Pigmente, Polymere und Materialwissenschaft und zählt ca. 300 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, Abb. 1.

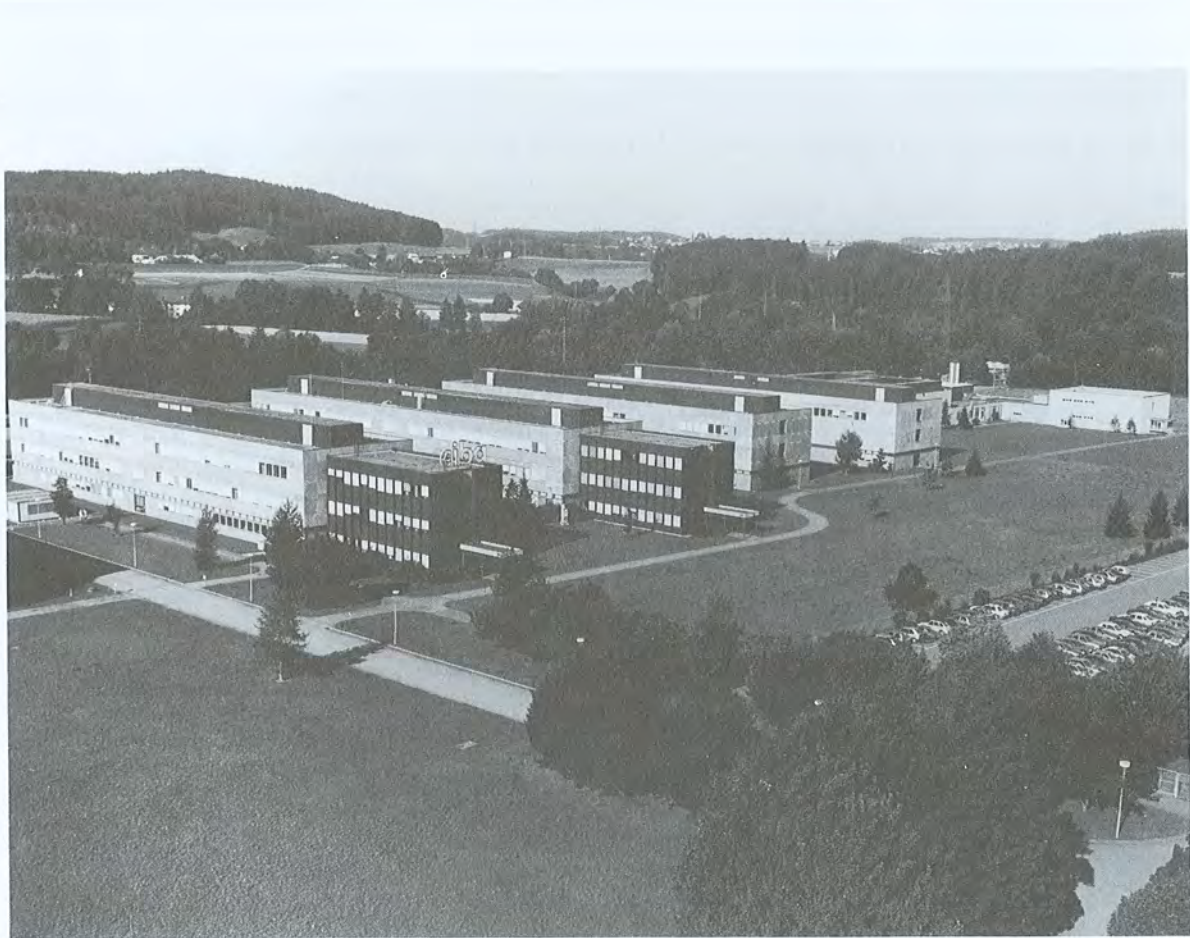


Abb. 1: Das Forschungszentrum Ciba-Geigy AG in Marly.

Betrachtet man nur die Anzahl der beschäftigten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in Marly, so sind wir eine kleine Einheit innerhalb des Ciba Konzerns, welcher 1993 weltweit 88 000 Personen beschäftigte, davon allein 11 000 in Basel. Die Bedeutung Marlys lässt sich aber nicht nur an der Anzahl der Beschäftigten messen. In Wirklichkeit sind die Aktivitäten zu

berücksichtigen. Und in unserer Branche bildet die Forschung eines der vitalen Elemente für die Sicherung der Zukunft unseres Konzerns. Im Jahre 1993 hat Ciba weltweit für Forschung und Entwicklung 2,2 Milliarden Schweizerfranken oder 9,7% des Umsatzes ausgegeben.

Im Forschungszentrum Marly verfügt mehr als ein Viertel der Belegschaft über eine Ausbildung, die an einer Hochschule oder einer Ingenieurschule erworben wurde. Das ist doch sehr bedeutend, weist aber auch auf die Besonderheit des Unternehmens hin, in dem in Marly ausschliesslich Forschung betrieben wird. Mit der eigenen Werkschule für die Lehrlingsausbildung decken wir einen grossen Teil unseres Bedarfs an Laborantinnen und Laboranten ab. Obwohl die oben beschriebenen Forschungsaktivitäten erst seit 1983 in Marly etabliert sind, ist Ciba Marly eine Freiburger Firma, in der ca. 60% ihrer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus dem Freiburgerland stammen.

\* \* \*

Historisch lässt sich die Zusammenarbeit zwischen Ciba-Geigy Marly und dem Physikinstitut der Universität Freiburg in zwei Abschnitte gliedern, entsprechend den Hauptaktivitäten seit der Gründung der Ciba Photochemie durch die Übernahme der damaligen Tellko AG in Freiburg und Marly im Jahre 1965. Der erste Abschnitt betrifft die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten der Ciba Photochemie in den Jahren 1968 bis 1981 auf dem Gebiet der Farbphotographie, und der zweite Abschnitt den Aufbau und die heutigen Tätigkeiten der Ciba-Geigy Materialforschung.

Im Jahre 1968 begann Prof. P. Junod, eine Forschungsgruppe für Festkörperphysik innerhalb der damaligen Ciba Photochemie aufzubauen. Ausgehend von reinsten Silberhalogeniden wurden sowohl reine wie auch gezielt dotierte Einkristalle und Aufdampfschichten hergestellt, um diese bezüglich der elektrischen und optischen, so wie auch ihrer photographischen Eigenschaften zu charakterisieren.

Nach dem Erlangen des Diploms in Physik und Mathematik an der Universität Freiburg führte H. Hediger zwischen 1970 bis 1975 die experimentellen Arbeiten für seine Dissertation mit dem Titel "*Messung der Photolumineszenz an dotierten Silberbromid-Kristallen*" in dieser Forschungsgruppe durch. Die mittels der Aufdampftechnik hergestellten Silberhalogenidschichten erlaubten es, photographische Experimente unter gut definierten Bedingungen durchzuführen, um so das Verständnis der primären Prozesse der Photographie zu vertiefen<sup>1</sup>. Es wurden daran z.B. die chemische und spektrale Sensibilisierung, die Entstehung des Bildes in Kern/Hülle-Systemen, sowie die Entstehung von direkt-positiven Bildern untersucht. Molekular organisierte, spektrale Sensibilisatorsysteme konnten auch mit Hilfe der Langmuir-Blodgett-Technik auf den Silberhalogenidschichten aufgebaut werden. Die Wirkungsweise dieses Systems liess sich sowohl photographisch, wie auch mit Lumineszenz Messungen bei tiefen Temperaturen untersuchen. Als weiteres Beispiel interdisziplinärer Arbeit und erfolgreicher Zusammenarbeit zwischen Industrie und Hochschule sei die Publikation "*Studies on the Spectral Sensitization of Silver Halides*"<sup>2</sup> erwähnt, welche mit dem "*Journal Award for Science for 1980*" vom *Journal of Photographic Science and Engineering* ausgezeichnet wurde.

<sup>1</sup> *Evaporated Layers of Silver Halides for the Study of Primary Processes of Photography*. P. Junod, H. Hediger, B. Kilchör, and R. Steiger, *Photographic Science and Engineering* **23** (1979) 266.

<sup>2</sup> R. Steiger, H. Hediger, P. Junod, H. Kuhn, and D. Möbius, *Photographic Science and Engineering* **24** (1980) 185.

Die erwähnten Arbeiten führten später bei der Ilford AG zu gezielten praktischen Anwendungen von spektralen Sensibilisatoren bei Silberhalogenid-Emulsionen für die Fotokopiermaterialien Cibachrome und seit 1991 Ilfochrome, welche besonders wegen ihrer hohen Farbtreue und der ausgezeichneten Farbstabilität einen Meilenstein in der Farbphotographie darstellen.

In die zweite Periode nach der Umstrukturierung der Ilford im Jahre 1981 und der Verlagerung der Forschungsabteilungen der damaligen Ciba-Geigy Division Kunststoffe und Additive von Basel nach Marly fällt der Aufbau der Materialforschung, wiederum durch Prof. P. Junod, im Jahre 1985. Diese Gruppe hatte sich als Spezialistenteam der Physik- und physikalisch-chemisch orientierten Bereiche der Kunststoff- und Additiv-Forschung gebildet, um als Teil des Konzernbereichs Forschung der Ciba-Geigy ihre Kenntnisse und Methoden einem breiteren Interessenkreis innerhalb der Firma zugänglich zu machen. Während die früheren Arbeiten eher auf Epoxid-Strukturklebstoffe und vernetzende Kunststoffmaterialien für elektrische und elektronische Anwendungen konzentriert waren, haben sich heute die Forschungstätigkeiten auf Photopolymere (Abb.2) sowie funktionelle dünne Schichten verlagert.

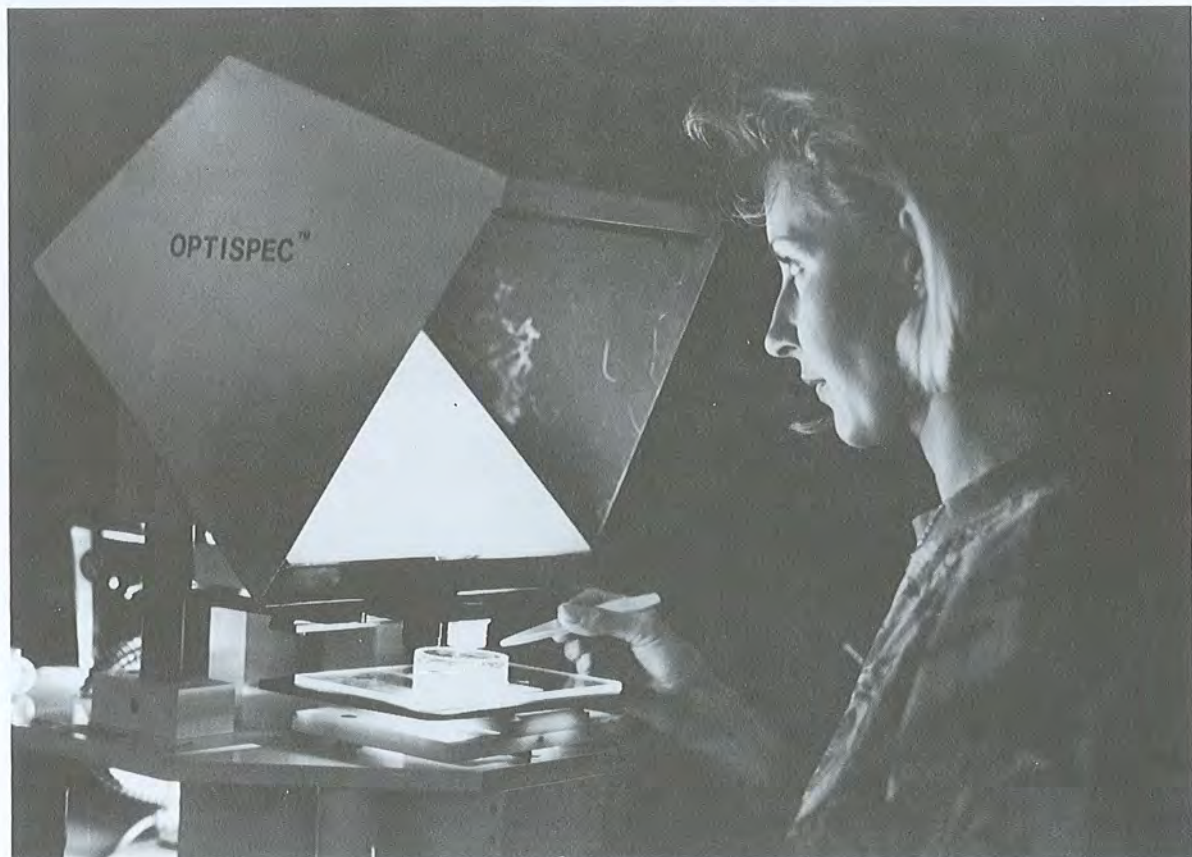


Abb. 2: B. Schafer, Laborantin in der Materialforschung, bei der optischen Inspektion eines Photopolymers für biologische Anwendungen.

Im Rahmen dieser Aktivitäten ergaben sich Problemstellungen, bei welchen Oberflächen und Oberflächeneigenschaften von Materialien von zentraler Bedeutung waren. Ohne detaillierte Oberflächenkenntnisse können Phänomene wie z.B. die Haftung eines Klebstoffes auf einem bestimmten Material oder die Reibung von mechanisch belasteten Metallteilen in Verbrennungsmotoren für die Entwicklung von Motoröladditiven nicht verstanden werden. Auf letzterem Gebiet sind die Pionierarbeiten von Dr. R. Schumacher et al.<sup>3</sup> bemerkenswert.

Im Rahmen der neu formierten Materialforschung konnte ab 1986 u.a. ein Labor mit Methoden aufgebaut werden, welche es einerseits erlauben, Oberflächen von Materialien für eine bestimmte Anwendung chemisch gezielt zu verändern (z.B. um die Haftung eines Klebstoffes mit einem apolaren Werkstoff zu ermöglichen<sup>4</sup>) und andererseits, Eigenschaften von Oberflächen vor allem mittels der Infrarotschwingungsspektroskopie, aber auch z.B. der Kontaktwinkelmethode (Abb.3) zu bestimmen.



**Abb. 3:** Kontakwinkelmessung zur Bestimmung der Benetzbarkeit einer Substratoberfläche. Links: 25  $\mu$ l Wasser auf unbehandeltem Polypropylen. Rechts: nach Plasmabehandlung ( $O_2$  Gas,  $p=2.3$  mbar, 30 Sekunden). Für die Effekte auf die Adhäsion siehe Ref. 4.

Das Jahr 1988 war der Beginn einer fruchtbaren Zusammenarbeit mit der Gruppe von Prof. L. Schlapbach am Physikinstitut der Universität Freiburg auf dem Gebiet der Oberflächenchemie und Physik. Damit standen uns fortan neben den hausinternen Oberflächenmethoden auch z.B. die in dieser Gruppe konzipierte Mikrowellen-Plasmaapparatur<sup>5</sup> zur Verfügung, mit der es z.B. möglich ist, Teflon als Antihafschicht aus der Gasphase auf verschiedenen Substratoberflächen abzuschneiden<sup>6</sup>. Für die Charakterisierung stehen uns die Expertisen in Röntgenphotoelektronenspektroskopie (XPS, bzw. ESCA), siehe Abb.4, und auch der Rastersondenmikroskopien (RPM wie STM und AFM), Abb.5, zur Verfügung. Als Beispiel für die Aussagekraft der kombinierten Anwendung der Scanning Tunneling Microscopy (STM) und der Atomic Force Microscopy (AFM) sei hier die Aufklärung der Morphologie von elektrisch leitendem Polypyrrol<sup>7</sup> erwähnt.

<sup>3</sup>*Detection of Tribofragments of Phosphorous Compounds by AES and SIMS.* H.J. Mathieu, R. Schumacher, and D. Landolt, *Wear* **132** (1989), 99.

<sup>4</sup>*Surface Properties of Polypropylene and their Relevance in Adhesion,* H.-P. Haerri, A. Mühlebach, and S. Nowak. Conference Proceedings EURADH '92, 5th European Adhesion Congress and Exhibition, Karlsruhe, 21-24 September 1992.

<sup>5</sup>*Electron cyclotron resonance plasma experiment for in situ surface modification, deposition and analysis.* S. Nowak, P. Gröning, O.M. Küttel, M. Collaud and G. Dietler, *J. of Vacuum Science and Technology* **A10** (1992), 3419.

<sup>6</sup>*Binary and continuous-relief micro optics study of surface treatment for replication.* F. Steffes, P. Gröning, and L. Schlapbach, to be published.

<sup>7</sup>*An investigation of doped polypyrrole by a combination of scanning tunneling and atomic force microscopy.* G. Dietler, M. Heuberger, S. Tresch and P. Bujard, accepted for publication in *Synthetic Metals*.

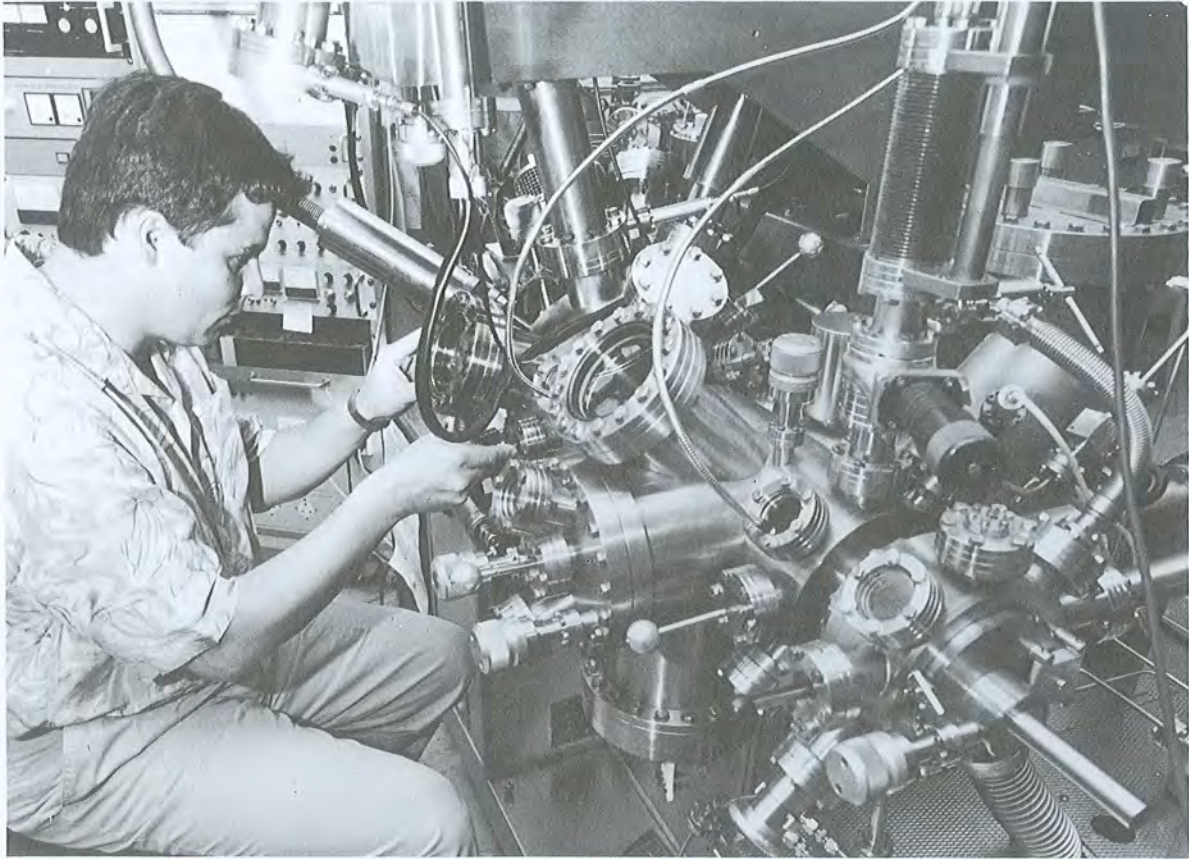


Abb. 4: P. Gröning, Doktorand am Physikinstitut, beim Justieren einer Probe im XPS Spektrometer.

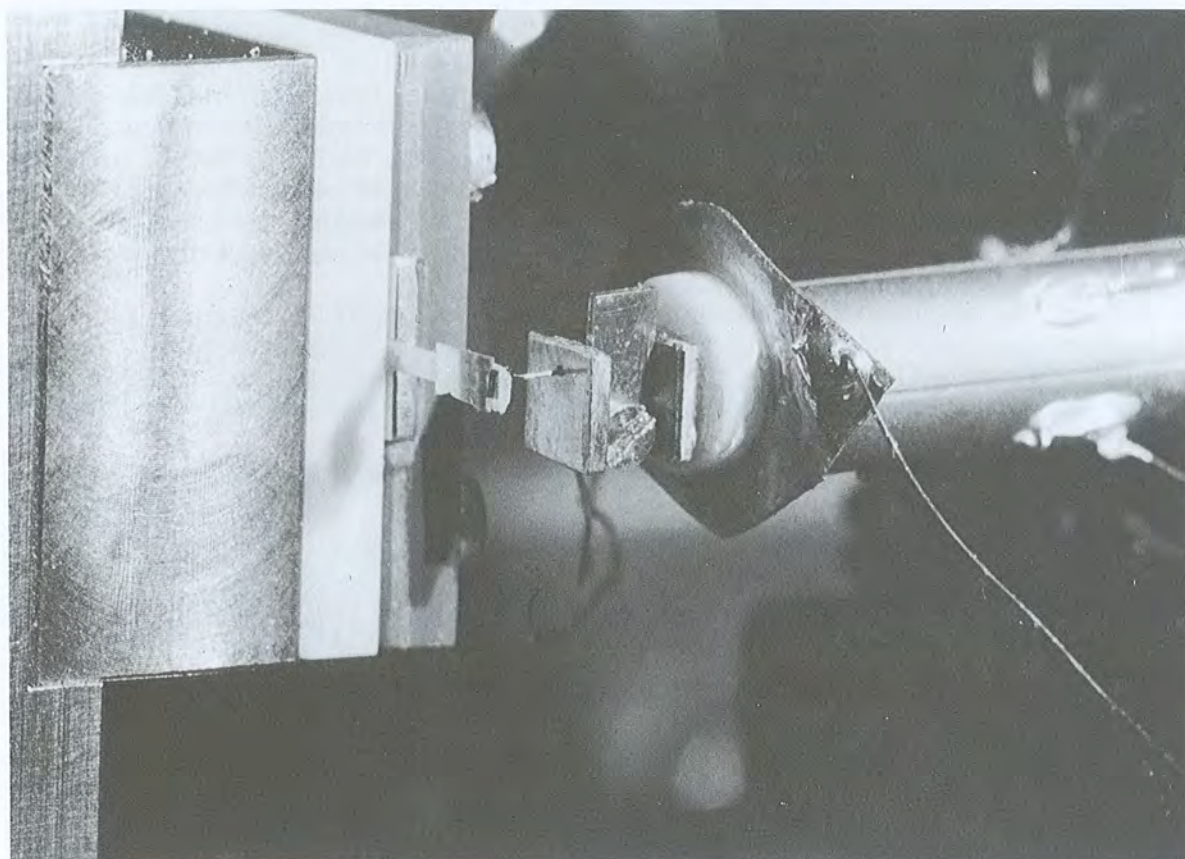
Für die neueren Zielsetzungen der Ciba Materialforschung können diese Methoden direkte chemische und strukturelle Informationen im Submikrometerbereich von Polymeren liefern, wie sie mit anderen Methoden kaum möglich sind. Chemischer Aufbau und Struktur sind entscheidend für den Transport von Stoffen in Polymeren, z.B. in biologischen Anwendungen. Bei optischen Wellenleitern, wie sie in Sensoren verwendet werden, bestimmen Dicke, Homogenität und chemische Zusammensetzung die Empfindlichkeit und Selektivität der Detektion. Hier hat sich vor allem die Röntgenphotoelektronenspektroskopie zur Bestimmung der chemischen Zusammensetzung auch dünnster Schichten (50 Å) als sehr wertvoll erwiesen.

Wir hoffen, dass die erwähnten Beispiele veranschaulichen, dass die Zusammenarbeit zwischen der Industrie und den Hochschulen auch für die Grossindustrie notwendig ist, um für spezifische Fragestellungen Zugang zu kosten- und personalintensiven Methoden zu haben und zusätzlich an der Entwicklung und Anwendung neuer Techniken teilhaben zu



können. Andererseits sollen diese Kontakte den Hochschulverantwortlichen ermöglichen, die Ausbildungsprogramme auch unter Berücksichtigung der Bedürfnisse der industriellen Praxis zu gestalten.

Es besteht der Wunsch und die Hoffnung, dass die Zusammenarbeit mit dem Physikinstitut der Universität Freiburg fortgesetzt, und dass sie auch in Zukunft dem Nutzen und Erfolg von Forschung und Lehre an der Universität, wie auch der industriellen Tätigkeit dienen werde.



**Abb. 5:** Atomic Force Microscope. Links: Probenhalter mit Balken. Rechts: Piezokristall zur Steuerung der Spitze (links von der kleinen Platte, Bildmitte) in allen Raumrichtungen. Der Laser zur Messung der Auslenkung des Balkens ist nicht sichtbar.

**Autoren:** J. Gaudard, H.-P. Haerri, H. Hediger, J. Vogt  
**Abbildungen:** N. Aeby  
**Adresse:** Ciba-Geigy Forschungszentrum,  
Postfach 64, 1723 Marly 1.

---

## Portrait d'un petit bureau très spécialisé

On me pose régulièrement la question: "De quoi s'occupe un bureau d'ingénieurs en acoustique ?". Selon mes préoccupations du moment, mes réponses seront différentes. Alors, pour une fois, je vais m'efforcer de dresser un portrait un tant soit peu exhaustif des activités qui sont mon pain - et mon gagne-pain - quotidien.

Le virus de l'acoustique m'a saisi très tôt, car il avait trouvé chez moi un terrain propice. Mes amis ne me reprochaient-ils pas, lors de l'écoute de bons vieux disques vinyle, d'écouter davantage les "parasites" que la musique. Cette métaphore illustre bien la problématique de l'acoustique appliquée qui doit mettre en valeur les messages sonores "utiles", tels que la parole, les sons de la nature, la musique et assourdir les bruits.

Si nous considérons tout d'abord les bruits se propageant à l'extérieur des bâtiments, nous sommes confrontés à une multitude de générateurs de nuisances liés en majorité aux activités de l'homme moderne; c'est pourquoi l'on considère parfois le bruit comme un "déchet" rejeté par la civilisation dans l'environnement. Il présente toutefois la particularité de disparaître dès le moment où il n'est plus produit. Dans ce domaine, les interventions de l'acousticien se situent à plusieurs niveaux et sa démarche est basée sur les dispositions de l'Ordonnance fédérale sur la protection contre le bruit.

### Planification de la prévention

- détermination des émissions de bruit sur un emplacement destiné à la construction (par exemple bruit du trafic routier ou ferroviaire, bruit industriel, bruit d'un stand de tir)
- dimensionnement de mesures permettant de protéger les futurs occupants d'un immeuble (par exemple parois ou digues antibruit)
- prévisions concernant les émissions sonores d'une nouvelle "installation", que ce soit une autoroute, un atelier de menuiserie ou une piste de motocross; cela peut être considéré comme une détermination de l'impact acoustique de l'installation
- élaboration des mesures nécessaires à ramener le bruit rayonné dans le voisinage à des valeurs admissibles, que ce soit par des interventions à la source (par exemple: choix de machines silencieuses, pose de dispositifs d'insonorisation, écrans antibruit), par des limitations de l'exploitation (machines ne pouvant pas fonctionner durant la nuit, réduction de la vitesse autorisée sur une route) ou par un choix judicieux de la situation ou de l'orientation des sources de bruit (tracé d'une nouvelle route).



Ces travaux requièrent passablement de calculs, pour lesquels il existe, heureusement, un certain nombre de logiciels. Des mesurages acoustiques sur le site sont nécessaires, lorsque les prévisions des modèles sont incertaines. Toutes ces tâches exigent surtout beaucoup d'expérience puisque le budget d'étude est, de plus en plus, limité et que les conditions à respecter lors de mesurages de bruit sont souvent très limitatives (influence de la météo, bruits parasites, etc.). N'est-il pas arrivé que l'on doive interrompre à 4 heures du matin le mesurage du bruit d'une station de pompage à cause du chant des oiseaux !

## Réalisation des dispositifs de protection contre le bruit

Si la définition des performances à atteindre, lorsqu'il s'agit de limiter l'émission sonore d'une machine, de la façade d'une usine, d'une bouche de ventilation, ne requièrent pas forcément des connaissances étendues en acoustique, la conception et le dimensionnement de ces mesures peuvent être très délicats. Chacun sait que l'acoustique n'est pas une science exacte et le dilemme se pose souvent pour l'acousticien en ces termes: "La mise en oeuvre d'un silencieux du type A permet à coup sûr de résoudre mon problème, mais il coûte Fr. 50'000.-. Selon mes calculs, un silencieux du type B, revenant à Fr. 15'000.- devrait être suffisant, avec une marge d'erreur de 2 décibels et mon budget d'étude ne permet pas d'effectuer des calculs plus affinés".

C'est à ce stade que les négociations avec le maître de l'ouvrage, le responsable du projet et l'autorité chargée de vérifier l'efficacité des mesures peuvent être ardues !

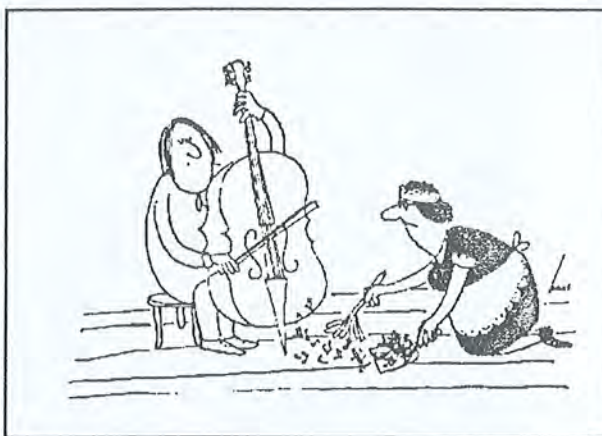
Un autre volet de l'activité d'un bureau d'acousticiens est constitué par la protection contre le bruit à l'intérieur des bâtiments. Il s'agit dans ce cas de protéger les occupants contre les nuisances produites par leurs voisins, que ce soit sous la forme de sons aériens (parole, musique) ou de bruits de chocs (bruit de pas). A ces nuisances s'ajoute le bruit d'installations techniques, telles que chauffage, écoulement des WC, ascenseur, etc.

Dans ce domaine, il s'agit également de dimensionner des éléments de construction en fonction d'exigences, de procéder à des mesurages dans des bâtiments existants et de préconiser des mesures constructives. Probablement plus que dans l'acoustique extérieure, nous sommes souvent confrontés ici à la réaction subjective de l'être humain face au bruit. Il n'est, en effet, pas rare qu'une personne soit dérangée par le bruit de son voisin quand bien même les valeurs d'isolation sont largement respectées et que le problème se situe au niveau des relations humaines.

Si nous nous sommes entretenus jusqu'à présent que des sons "perturbateurs", il y a lieu de dire quelques mots de l'acoustique des sons "utiles", ce que l'on appelle la "correction acoustique".

Il s'agit alors de préconiser des éléments (diffuseurs, réflecteurs) et des revêtements (absorbants) permettant d'assurer de bonnes qualités acoustiques à un local, qui peut être, par exemple, une salle de concert ou de répétition de musique, une halle de sport ou une salle de conférence.

En résumé, l'activité d'acousticien-conseil, si elle ne permet pas de faire fortune, a l'avantage d'être extrêmement variée, allant du mesurage sur le terrain à la psychopathologie en passant par la programmation.



**D. Geinoz**  
 Etudes acoustiques et bruits  
 Rue du Botzet 3, 1700 Fribourg

## "Functional Surfaces"

### 10. SAOG Oberflächentagung am Physikinstitut

Die Schweizerische Arbeitsgemeinschaft Oberflächen und Grenzflächen, eine lose Organisation zur Förderung oberflächenspezifischer Arbeiten in Industrie und Hochschule, geleitet von H.-J. Mathieu (EPFL), M. Textor (Alusuisse/ETHZ), F. Stucki (ABB) und mir, führt jährlich Ende Januar am Physikinstitut eine Tagung zu einem ausgewählten Thema im Bereich der Oberflächenphänomene durch, am 26. Januar 1994 zum 10. mal.

Zum Jubiläumsanlass trafen sich am Vorabend etwa 50 geladene Gäste aus Industrie, Wirtschaft, Hochschule und forschungsfördernden Organisationen zu einer dreistündigen Vortragsserie über "Réflexions sur la coopération entre l'industrie et les écoles en Suisse", eingeleitet von Rektor Hans Meier. Die Technoparks Yverdon, Ecublens und Zürich wurden vorgestellt. Während die Vertreter der Technoparks Ecublens und Zürich bauliche Anlagen und Organisation hervorhoben, brillierte P. Nicolet vom schon erprobteren Y-Parc mit einem erfolgreich lancierten Projekt, russische Plasmatechnologie zur Behandlung von Oberflächen einzusetzen. Die Festkörpergruppe der Uni (Pierangelo Gröning) ist am Projekt beteiligt. M. Taormina, KBF Zürich, stellte die Europäischen Forschungsprogramme vor, und Peter Pfluger sprach über "Surface and Thin Film Issues for New High Tech Products" am CSEM. Schliesslich entwickelte Nobelpreisträger Heini Rohrer, IBM Zürich, zum 2. mal innert kurzer Zeit im grossen Hörsaal, Ideen über die Miniaturisierung der Mikrotechnik zur Nanotechnik und der Bedeutung letzterer für unser Land. Kam die Warnung bei den Industriepartnern an? Die Gäste waren nach einem kurzen Aperó im Foyer des Physikgebäudes zum Nachtessen in der "Auberge de Zähringen" eingeladen, wo sich im ehrwürdigen Saal mit z.T. kitschigen Wandmalereien bei "boeuf mit etwas zu grossem E-Modul" eine interessante Ambiance entwickelte.

Die Tagung selbst, von 120 Personen besucht, war funktionellen Oberflächen gewidmet. Eingeladene Vorträge hielten H. Oechsner, Kaiserslautern und Y. Segui, Toulouse, beide über Plasmabehandlung von Oberflächen, und N. Spencer, ETHZ, über "Surface Chemistry of Advanced Materials". Neuste Instrumente der Oberflächenanalytik wurden von 20 Firmen ausgestellt und vorgeführt. Auch diese Tagung konnte natürlich nur dank hilfreicher Geisterhände femininer und kräftiger Art durchgeführt werden, merci bien !

Louis Schlapbach



Neuste Instrumente der Oberflächenanalytik wurden von 20 Firmen ausgestellt und vorgeführt.

## Aus dem Physikinstitut

Das verflossene Jahr war wiederum reich an Aktivitäten der verschiedenen Forschungsgruppen, über die zum Teil an anderer Stelle ausführlich berichtet wird.

Ein Physikinstitut der Universität hat ohne Studenten keine Lebensberechtigung, kann aber auch ohne eine moderne Forschung keine gute Ausbildung geben. Die wiederum erfreuliche Zahl von siebzehn Physikstudenten im ersten Semester einerseits, und der Abschluss von fünf Diplomanden und vier neu gekürten Doktores sind hierfür ein gutes Zeichen. Die Qualität der Forschung kommt auch dadurch zum Ausdruck, dass uns trotz der schwierigen Zeiten noch im grossen und ganzen genügend finanzielle Sachmittel zugesprochen wurden.

Der Studienplan befindet sich in einer ständigen Entwicklung. Eine Vorlesung mathematische Methoden der Physik wird in Zukunft jährlich abgehalten werden, und in der Grundvorlesung der Umweltwissenschaften ist auch die Physik involviert.

Die Mitglieder der einzelnen Gruppen haben an verschiedenen Konferenzen im In und Ausland teilgenommen, mit eigenen Vorträgen oder Postern. Am Institut war ein herausragendes Ereignis das Festkolloquium aus Anlass des fünfzigjährigen Geburtstages von Prof. Louis Schlapbach, das ehemalige Studenten, Mitarbeiter und Freunde von nah und fern nach Fribourg brachte. Festredner war Prof. C-J Winter vom deutschen Institut für Luft und Raumfahrt mit seinem Vortrag "Wasserstoff in seiner Rolle in der zweiten solaren Revolution".

Die Forschungsaktivitäten der einzelnen Gruppen sind immer mehr mit anderen Instituten und Grossforschungszentren verbunden. Neben den an anderer Stelle erwähnten Arbeiten der Gruppe FK, sei hier auf die Projekte der Gruppe PAN an der neuen "kalten Neutronenquelle" des PSI und am Beschleuniger in Gent, Belgien, von PD. Dr. J. Jolie hingewiesen, die die Methoden der Kernphysik auf Probleme der Material und Festkörperphysik anwenden werden. Die Gruppe ME studiert im Rahmen einer internationalen Kollaboration am PSI Fragen des Müon Transfers im Zusammenhang mit der muoninduzierten Fusion. In Zusammenhang mit der Fusion stehen auch die von Dr. R. Jacot-Guillarmod mit einer internationalen Gruppe am TRIUMF durchgeführten Experimente, die gemeinsam mit einer Gruppe aus Dubna weitergeführt werden sollen.

Im Zeitalter der Evaluationen entgehen auch wir nicht dieser Tendenz. Nach Anhörung durch eine hochkarätige internationale Kommission im Auftrag des Wissenschaftsrates, erfolgt nun eine lokale Evaluation der gesamten Universität. Wir hoffen, dass die hierfür aufgewandte Zeit und Arbeit positive Früchte tragen wird.

Aber auch das gesellige Leben kam nicht zu kurz. Neben dem traditionellen Weihnachtsfest des Institutes ist das Sommerfest am Ende des Studienjahres eine feste Einrichtung geworden. Mit den Studenten wurde um ein riesiges Chili con carne das Sommersemester auf dem Vorplatz und den Hallen des Institutes abgeschlossen.

Lothar Schellenberg

---

## Nouvelles de la section de physique

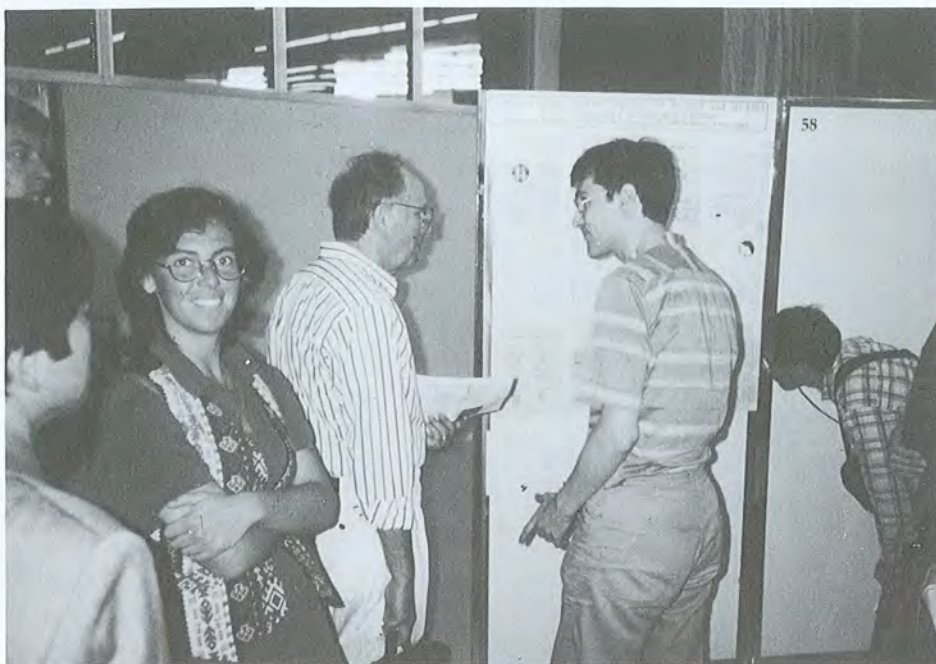
### Mécanisme magnétique pour la supraconductivité à haute température ?

La découverte de matériaux supraconducteurs à haute température critique ( $T_C > 30$  K) par G. Bednorz et A. Müller du Laboratoire IBM à Rüschlikon en 1986 a relancé l'intérêt des physiciens du monde entier pour la supraconductivité. Depuis lors, les progrès expérimentaux furent importants. On est en mesure actuellement de produire des matériaux supraconducteurs possédant une température critique supérieure à 130 K. Cependant, les mécanismes qui sont à l'origine de ces effets de supraconductivité à haute  $T_C$  sont pour l'instant plutôt mal compris. Des efforts de recherche importants y sont engagés.

Depuis un certain temps, la section de physique a entrepris des études expérimentales et théoriques sur des aspects particuliers de ces nouveaux matériaux. Récemment, des chercheurs du groupe de physique des solides (Philipp Aebi, Jürg Osterwalder, Patrick Schwaller et Louis Schlapbach) ont découvert des structures fort intéressantes dans leurs expériences de photoémission. L'interprétation en termes de fluctuations antiferromagnétiques a été appuyée par des calculs explicites de Michela Di Stasio de l'Institut de Physique Théorique.

Afin de réunir les chercheurs travaillant en supraconductivité ou dans des domaines proches, le Prof. D. Baeriswyl de l'Institut de Physique Théorique a organisé une "Miniconference on the Spectroscopy of Unconventional Materials" le 28 juin à l'Institut de Physique. Cette conférence rassemblait des chercheurs, expérimentateurs et théoriciens de provenances diverses: Genève, Lausanne, Zürich, Göttingen, Los Angeles et Fribourg. Parmi ces participants, nous avons eu l'honneur de pouvoir compter sur la présence du Prof. G. Eliashberg de l'Institut Landau de Moscou. Ce théoricien, qui a apporté une contribution majeure à la compréhension de la supraconductivité conventionnelle, fut particulièrement intéressé par les mesures de photoémission.

Les débats amorcés lors de cette miniconférence de Fribourg se sont poursuivis dans le cadre du congrès international de Grenoble: "Materials and Mechanisms of Superconductivity, High-Temperature Superconductors" du 5 au 9 juillet. Il s'agissait de la plus grande conférence jamais organisée sur la supraconductivité, puisqu'elle a rassemblé 2000 chercheurs du monde entier.



*Le sourire de Michela Di Stasio est à la mesure du succès rencontré par le poster des physiciens de Fribourg. Le Prof. Schrieffer et Philipp Aebi dialoguent en parfaite harmonie.*

A cette occasion, certains physiciens de Fribourg ont pu bénéficier d'une discussion animée avec le Prof. J.R. Schrieffer, Prix Nobel de physique. Avec un enthousiasme débordant, le Prof. Schrieffer a apporté ses commentaires sur les mesures de photoémission du groupe de Fribourg. Il s'est assuré par de multiples questions que les structures observées correspondaient bien aux mécanismes qu'il avait prédits il y a quelques années.

Les discussions engagées dans le cadre de ces rencontres sont réjouissantes. Espérons que dans les années à venir, elles soient à la source d'une collaboration encore plus étroite et nous conduisent ainsi vers un progrès significatif dans la compréhension des phénomènes de supraconductivité.

D. Baeriswyl et X. Bagnoud

---

“QUE SONT-ILS DEVENUS ?”

“WAS IST AUS IHNEN GEWORDEN ?”

**Elian Collaud, St-Aubin/FR**  
Ancien de l'atelier mécanique  
44 ans, Marié, 3 enfants



Après avoir accompli ma scolarité obligatoire à St-Aubin et Domdidier, j'ai effectué un apprentissage de mécanicien à Fribourg.

Au service de l'Institut de physique de 1971 à 1974, je fus en contact avec le degré d'études supérieures. J'ai participé à des expériences techniques enrichissantes et motivantes, telle que l'installation du "Spectromètre". Ce côtoiement journalier de gens d'études m'a incité à compléter ma formation de base ainsi qu'à développer la prise de responsabilités individuelles.

Ainsi, j'ai été engagé par les Etablissements de Bellechasse en qualité de mécanicien-surveillant à l'atelier interne. En parallèle, j'ai continué à suivre les cours du soir de l'Ecole des métiers de Lausanne afin d'obtenir, en 1976, la maîtrise fédérale de mécanicien.

En 1982, l'entreprise Eternit S.A. m'engage en qualité de responsable d'entretien pour l'usine de Payerne. Ce service comprend les ateliers mécanique, électrique, électronique, le garage, l'entretien des bâtiments ainsi que le magasin d'outillage et de pièces de rechange. Formé progressivement à tous les rouages techniques d'un outil de production, je participe aussi aux recherches de nouvelles technologies applicables au produit. Dans cette même entreprise, on me confie le poste de chef de production dès juin 1992. La technique des machines est remplacée par la technologie des matériaux de construction alliée aux mélanges de différentes textures propres à la fabrication du produit commercialisé sous le nom "Eternit".

Durant tout ce temps, j'ai accompli mon service militaire en tant que soldat d'aviation. Au civil, la commune me confie le commandement du corps des sapeurs pompiers. Ce service me plaît et c'est en capitaine instructeur que je traverse le district, le canton et le pays pour compléter ma formation et la transmettre aussi aux nouveaux cadres de la défense incendie.

Lors des dernières élections, les citoyens m'ont élu au Conseil Communal; fonction dans laquelle il m'échoit la responsabilité des bâtiments communaux tels que le Château, le Centre sportif, les écoles et la Maison de la Culture.

Ce sont en grandes lignes les activités qui m'occupent et pour me défouler, je me suis adonné à la pratique de la gymnastique ainsi qu'à son organisation cantonale et romande.

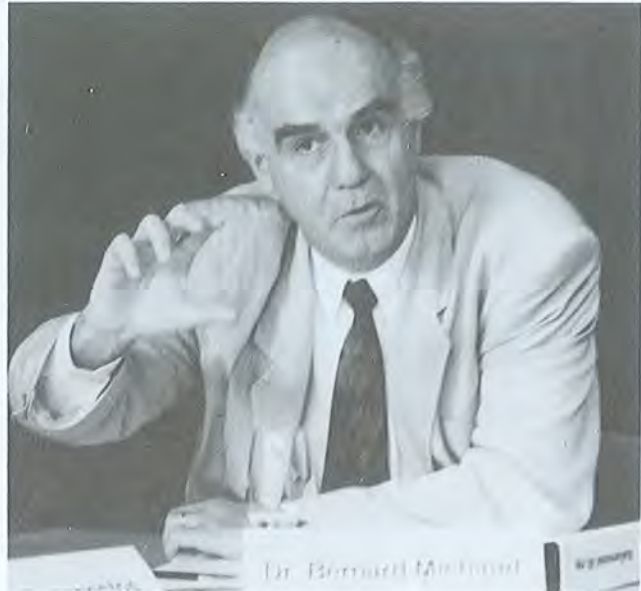
Merci aux Anciens de l'Institut d'ouvrir cette rubrique, de maintenir cette liaison et bon vent à tous les responsables.

Elian Collaud



**Bernard Michaud,  
Praroman/FR**

Il devait faire chaud en ce dimanche 13 juillet 1941 lorsque je naquis à Lourtier, dans cette belle vallée de Bagnes (VS) qui est la commune la plus étendue de Suisse et qui culmine, avec le Grand-Combin, à 4314 m. C'est dans ce village que j'ai suivi l'école primaire qui durait à cette époque 6 mois par année (de novembre à avril); il fallait bien que les enfants aident aux travaux des champs et à la garde des troupeaux. Avec quelques-uns de mes camarades, je fis la grève plusieurs jours lorsqu'on décida de prolonger l'année scolaire jusqu'au 15 mai !



Dans les Alpes valaisannes, en ce temps-là, la vie se déroulait au rythme du mulet, animal emblématique du Valais. Tout change dans les années 50 avec la construction des grands barrages et la motorisation.

La descente à Sion pour y fréquenter l'Ecole Normale (4 ans d'internat !) constitua la première rupture avec mes racines. J'y reçus une solide formation humaniste, en particulier en psychologie et mathématiques. C'est lors d'un séjour linguistique de 3 mois en Allemagne que je décidai de poursuivre mes études à l'Université de Fribourg; ce fut la rupture définitive avec mon passé et l'ouverture à l'universel. Fribourg, ville dans laquelle j'ai rencontré ma future épouse, allait devenir mon nouveau port d'attache et le restera. Je me passionnai pour les études qui m'amènèrent pas étapes successives - brevet secondaire, diplôme en physique et mathématiques - jusqu'au doctorat en physique. Le temps consacré à la préparation d'une thèse de doctorat, temps que l'on trouve trop long sur le moment, est véritablement le temps d'apprentissage et de maturation du scientifique. C'est au réacteur nucléaire "Saphir" à Würenlingen qu'ont été réalisées les expériences nécessaires à ma thèse. Les "expéditions" à Würenlingen avec toute l'instrumentation de mesure me sont encore clairement en mémoire.

Sortant de ce milieu universitaire que l'on peut qualifier de "protégé", il s'agissait d'entrer dans le vie "productive". Entre la recherche, l'industrie, l'administration et l'enseignement, que fallait-il choisir ? J'optai pour l'administration fédérale et lui suis resté fidèle jusqu'à ce jour:

- 1971-1973: Office fédéral de la protection civile à Berne,
- 1973-1974: Institut suisse de météorologie à Payerne,
- 1974-1984: Laboratoire de surveillance de la radioactivité à Fribourg,
- dès 1984: Office fédéral de la santé publique (OFSP) à Berne.

Je dirige actuellement la Division de la radioprotection de l'OFSP. Ce sont plus de 40 collaborateurs répartis en 3 sections et des services d'état-major. L'état de crise déclenché en Suisse à la suite de l'accident de Chernobyl en 1986 a été certainement l'événement le plus marquant de ma vie professionnelle. Une des conséquences en a été l'intégration du laboratoire de surveillance de la radioactivité de Fribourg dans la Division de la radioprotection nouvellement constituée. Un autre fait marquant, fruit de plus de 10 ans de travaux, a été la mise en vigueur, le 1er octobre 1994, de la nouvelle loi et ordonnance sur la radioprotection. On peut dire que toute ma vie professionnelle jusqu'à ce jour se rapporte à la protection contre les rayonnements.

A Praroman, où je suis établi depuis 1976, j'ai exercé la fonction de président de paroisse. Père de 3 enfants, j'estime importante ma présence en famille. Pour moi l'homme est au centre de la création et la justification ultime de toute activité humaine, et son destin transcende la réalité scientifique car il est de l'ordre de l'Amour.

Bernard Michaud

---

### *Humour (culture et formation)*

*Une famille suisse moderne - les parents et deux enfants - se rend en voyage à l'étranger. Dans le train, les enfants se placent vers les fenêtres et observent attentivement le paysage.*

*Une fois la frontière suisse passée, ils se mettent à questionner leur père qui vient de terminer la lecture de son journal. Quel est le nom de cette montagne ? Quelle est cette ville visible au loin ? Et invariablement le père répond, parfaitement détendu: "Je ne sais pas".*

*A la cinquième question sans réponse, la mère s'inquiète: "Ne pouvez-vous pas laisser votre père tranquille ?".*

*Le père intervient alors brusquement: "Tu ne vas tout de même pas les empêcher de s'instruire !" ...*