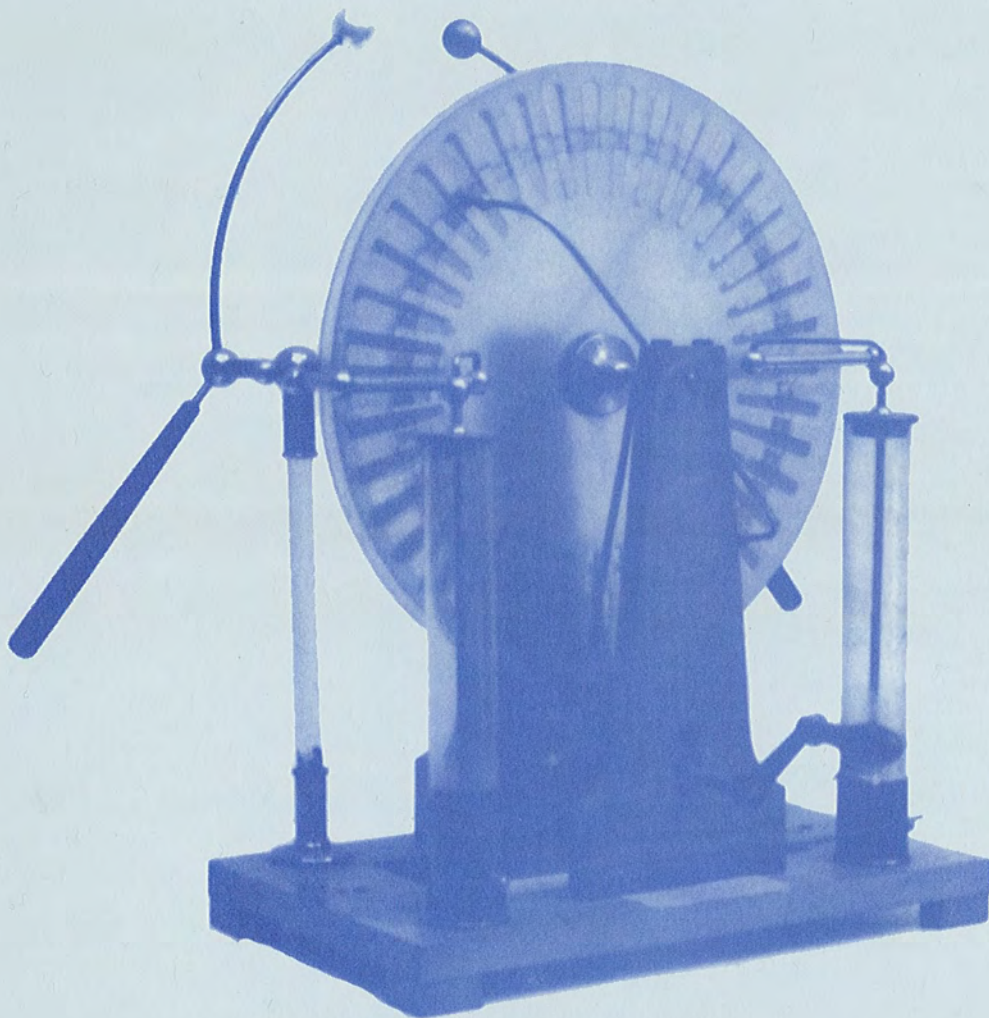


# LE PHOTON

No 10 - 1999

Bulletin de l'Association des Anciens Eudiants 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>L. Schellenberg,</b>	Rédacteur (allemand)
<b>L. Schaller,</b>	Membre
<b>J. C. Dousse,</b>	Membre

Secrétaire du Photon: Mme M. Zbinden-Barras  
Institut de Physique, Pérolles, 1700 Fribourg  
e-mail: marianne.zbinden@unifr.ch

## Editorial

Nous voici déjà à la fin de l'année 1999, année de la Fête des Vignerons à Vevey et de l'élection au Conseil fédéral d'un fribourgeois professeur à l'Université, Joseph Deiss, ainsi que d'une ancienne étudiante de l'Université, Ruth Metzler.

Cette année est également celle de l'éclipse totale du soleil en Europe, le 11 août, et marque le 30<sup>ème</sup> anniversaire du premier débarquement des hommes sur la lune.

Pour votre Comité, 1999 est aussi l'année du dixième Photon. Pour bien fêter cet anniversaire, nous avons choisi de vous présenter un fleuron de l'industrie fribourgeoise, les Entreprises Electriques Fribourgeoises (EEF). Vous serez surpris en lisant cet article du nombre impressionnant d'activités de cette entreprise.

De plus vous trouverez dans ce numéro un sommaire vous permettant de retrouver les principaux articles et les curriculum vitæ des dix numéros du Photon. Cela vous sera utile si vous avez gardé les anciens exemplaires.

Enfin vous trouverez des curriculum vitæ et un article sur la vie aux Instituts.

Merci d'être fidèles et généreux: cela nous incite à poursuivre l'aventure même si elle devient plus difficile. Si vous avez des idées originales, merci de nous les transmettre.

Nous vous souhaitons d'heureuses fêtes de fin d'année.

**Pour le Comité**

**A. Raemy, Président**

# LES ENTREPRISES ELECTRIQUES FRIBOURGEOISES

## 1. Présentation de l'entreprise

Les Entreprises Electriques Fribourgeoises sont une régie d'Etat fondée en 1915. Dotées d'un capital-actions de 60 millions de francs, elles sont actives dans le domaine de l'énergie électrique et des applications de l'électricité.

Les EEF sont implantées dans les cantons de Fribourg et Vaud, mais sont présentes également dans le reste de la Suisse et du monde. Elles emploient plus de 850 collaborateurs et sont actionnaires de diverses sociétés partenaires.

La région de distribution s'étend sur une surface de 2'000 km<sup>2</sup>, comprenant 230'000 habitants, soit 128'800 clients. La production moyenne multiannuelle s'élève à 600 mio de kWh, et la distribution totale à 1'700 mio kWh.

## 2. Les activités

Les Entreprises Electriques Fribourgeoises sont actives principalement dans la commercialisation de l'énergie électrique, l'exploitation et la planification des réseaux électriques de transport et de distribution, la production d'énergie électrique, la recherche et la valorisation de nouvelles sources indigènes de production, la promotion des énergies renouvelables, l'ingénierie, le soutien dans le domaine des applications de l'électricité, le déploiement des activités diversifiées en relation avec nos missions.



*Le siège des EEF à Fribourg (Pérolles)*

## 3. Les objectifs

Les Entreprises Electriques Fribourgeoises ont pour objectif de garantir, dans le cadre de leur mission de service public, l'approvisionnement de leur clientèle aux meilleures conditions économiques, de gérer leurs activités en visant la performance en termes de qualité, de rentabilité et de croissance, de favoriser le développement économique de leur environnement par la collaboration avec les pouvoirs publics et les milieux concernés, de stimuler la recherche et le développement par un soutien actif des écoles supérieures et institutions de formation continue proche de leurs activités.

#### 4. Aperçu des produits et prestations

En matière d'ingénierie et constructions, les Entreprises Electriques Fribourgeoises sont spécialisées dans l'automatisation de groupes de production et de stations transformatrices, l'étude de mini-centrales et la réhabilitation de centrales hydrauliques, l'étude de stations transformatrices HT/MT/BT, l'étude et l'implantation de lignes HT/MT, l'expertise et la réhabilitation de centrales hydroélectriques à l'étranger, les ingénieurs-conseils, le génie civil des lignes et stations transformatrices, la gestion de projet, l'étude et la mise en soumission, la mesure de la qualité de la fourniture d'électricité, le réseau de télétransmission, le système de supervision, le contrôle et la transmission des données, la thermographie infrarouge, le transport de télécommunications par fibres optiques et par câbles électriques.



*Collaborateur au travail*

Au niveau installations électriques générales, les EEF sont expertes en matière de pompes à chaleur, d'éclairage public, du patrimoine bâti et des installations sportives, d'électrobiologie, d'électroménager, de gestion technique des bâtiments, d'installations électriques, de sécurité, effraction et agression, de tableaux électriques, de télécommunications, de télématique / Internet, de maintenance et de dépannage.

Elles concentrent également leurs efforts dans l'acheminement de l'électricité dans leur rayon d'activités, le contrôle des installations à basse tension, la mesure de la sédimentation des lacs (Bathymétrie), le nettoyage à la rafle de maïs (MA-X), la planification, la construction et l'entretien de réseaux MT/BT, le réseau d'informations de sécurité (INFRANET), le système de mesures des bobinages d'alternateurs (système MA-D).



*Centrale hydroélectrique*

## 5. Recherche et développement

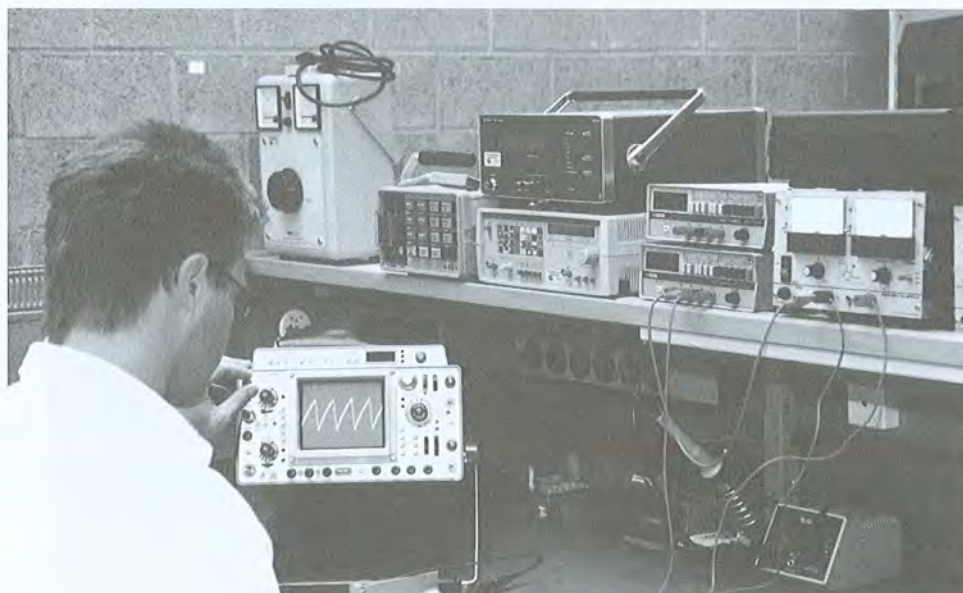
Les exigences liées à la maîtrise des aspects techniques ainsi qu'à des contraintes de budgets, de délais et de gestion de la qualité ont conduit les EEF à constituer un bureau d'ingénieurs. A travers la réalisation de nombreux projets pour les EEF et grâce à l'étroite collaboration avec les exploitants, les collaborateurs de la division ingénierie et constructions (IC) offrent leurs services et connaissances en Suisse et à l'étranger depuis le début des années 80. L'IC fonctionne au sein des EEF comme un centre de profit.

L'IC des EEF réalise des prestations d'ingénieur spécialisé dans les domaines cités ci-dessous :

- études et implantation des lignes HT/MT
- études de stations transformatrices HT/MT/BT
- génie civil des lignes et stations transformatrices
- étude de mini-centrales et réhabilitation de centrales hydrauliques
- automatisation de processus pour des centrales de production hydroélectrique et thermique, postes de transformation, bâtiments administratifs et industriels
- systèmes de téléconduite / télégestion pour les installations de transport / distribution et les installations de production
- réseau de télétransmission
- installations électromécaniques pour les bâtiments administratifs, industriels et pour les tunnels
- thermographie d'installations industrielles, électriques, de bâtiments et d'ouvrages d'art.

L'IC des EEF propose à ses clients des prestations et services à tous les stades d'un projet :

- gestion de projets
- planification (études de faisabilité)
- étude de projets
- réalisation (appel d'offres, exécution, surveillance de travaux, mise en service)
- exploitation (maintenance)
- expertise et conseils.



*Recherche & Développement*

L'IC des EEF a également la mission de coordonner la recherche et le développement à l'attention des EEF. La recherche et développement des EEF vise les objectifs suivants :

- maintenir et développer les compétences techniques de l'entreprise
- améliorer et développer la gamme des produits et services actuels
- développer des produits ou services nouveaux

Ainsi, nous sommes prêts à relever les défis qui se présentent à nous pour :

- offrir une fourniture d'électricité de qualité, au meilleur coût
- améliorer encore la production, le transport et la distribution d'électricité
- trouver des techniques et des procédés toujours plus performants
- simuler la réalité des situations
- imaginer l'avenir.

Chaque idée proposée est analysée et traitée par un comité de recherche et développement regroupant des représentants des différentes lignes de produit des EEF. Une fois une idée adoptée, celle-ci donne lieu à un projet comprenant un chef de projet et un budget. Quelques projets ci-dessous vous sont présentés pour illustrer la nature et les résultats obtenus dans le cadre de la recherche et développement.

### **Pompe à chaleur (Deltablock)**

SAPAC (Société anonyme pour les pompes à chaleur dont les EEF sont actionnaires) commercialise, en première mondiale et en exclusivité suisse, un nouveau système de pompe à chaleur avec accumulateur thermique (Deltablock) enfoui dans le sol.

Deltablock a été inventé et développé par M. Michel Schmidt, domicilié à Etoy. Cette invention fait l'objet d'un dépôt de brevet suisse et EURO/PCT couvrant 16 pays européens.

Deltablock est, comme son nom l'indique, un bloc/système d'accumulation d'énergie thermique se présentant sous la forme d'un bloc en composite de béton dans lequel s'évapore un agent réfrigérant et/ou circule un fluide caloporteur. Ce bloc/système a pour particularité de pouvoir capter et stocker une énergie thermique pour ensuite la redistribuer immédiatement, selon la demande, vers un dispositif consommateur de chaleur.

Deltablock s'enterre dans le sol, proche de l'endroit à chauffer ou à réfrigérer et/ou à climatiser. Il ne nécessite que peu de terrassement et occupe une surface restreinte de terrain. Pompe à chaleur sol-eau avec Deltablock, ce système permet de chauffer des villas neuves ou existantes sans appoint.

### **Estimateur d'état**

Un estimateur d'état pour les besoins du réseau électrique à haute tension des EEF, extrêmement robuste, est le résultat d'une étroite collaboration entre la „Virginia Polytechnic Institute & State University“ (Virginia Tech), l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL) et les Entreprises Electriques Fribourgeoises (EEF). L'estimateur est un filtre basé sur les statistiques permettant de traiter les mesures brutes recueillies dans l'ensemble du réseau (puissance active et réactive, tension, courant et état topologique du réseau). Sur la base de ces mesures brutes, l'estimateur d'état identifie l'état le plus probable compte tenu qu'il dispose d'un nombre redondant de mesures

qui peuvent être entachées d'erreurs (appareil de mesure nécessitant d'être calibré par exemple). L'état du réseau ainsi estimé est ensuite utilisé pour permettre des calculs de répartition de puissance, des calculs de court-circuit dans le réseau et bien entendu pour permettre d'identifier les appareils de mesure nécessitant une intervention corrective. L'estimateur d'état développé dans le cadre de cette collaboration est intégré dans le système utilisé pour la conduite du réseau. Il réalise une estimation complète du réseau automatiquement toutes les 3 minutes.

### **La centrale de couplage chaleur-force au bois**

Les EEF participent dans le cadre du Centre de Compétence de Châtel-St-Denis, au développement d'une centrale de couplage chaleur-force au bois. Le procédé de gazéification du bois permet de transformer le bois en un combustible gazeux à haute valeur énergétique. Le gaz de bois, après avoir été préalablement traité, est utilisé dans un moteur à gaz standard des groupes de couplage chaleur-force. Ce développement a donné naissance à une installation commercialisée sous le nom de Xylowatt, une centrale de couplage chaleur-force de dimension réduite, fonctionnant de manière autonome, en utilisant comme unique combustible des plaquettes de bois indigène. L'installation commercialisée est un système respectueux de l'environnement offrant une solution efficace pour exploiter les déchets de bois qui peuvent être valorisés sous la forme de chaleur et d'électricité.

Au moyen d'un combustible de plaquette de bois composé de diverses essences avec une humidité de 18%, Xylowatt est caractérisé par :

- Un rendement électrique de 23% et un rendement thermique est de 49%; 1 kg de bois permet de produire 1 kWh électrique et 2,2 kWh thermiques
- Une gamme de puissance de ces installations de 60 kWe / 130 kWth pour le petit modèle, et de 350 kWe / 750 kWth pour le grand modèle
- Des émissions moteur inférieures à 350 mg/Nm<sup>3</sup> pour les NOx et inférieures à 50 mg/Nm<sup>3</sup> pour les CO, les normes Opair étant respectivement de 400 mg/Nm<sup>3</sup> et 650 mg/Nm<sup>3</sup>.
- Une maintenance faible, l'installation peut fonctionner en continu sur des durées annuelles de 5'000 à 6'000 heures.

Comme vous pouvez le constater à travers ces trois projets, nous collaborons activement avec les écoles techniques, les universités ainsi qu'avec d'autres partenaires qui nous proposent des idées.

**Pourquoi ne pas retrouver vos idées lors de notre prochaine analyse ([ingenierie@eef.ch](mailto:ingenierie@eef.ch)) ?**

**LES EEF**

\*\*\*\*\*



## SOMMAIRE DES DIX PREMIERS NUMEROS

<b>Instituts et industries</b>		<b>Vol.</b>	<b>pages</b>
La Physique à Fribourg: de hier à aujourd'hui	J. Kern	<b>1</b>	2 à 4
Festkörperphysik in Freiburg	L. Schlapbach	<b>1</b>	5 à 6
Surveillance de la radioactivité	Voelke-Murith	<b>2</b>	2 à 5
Organisation de la métrologie en Suisse	O. Piller	<b>2</b>	13 à 18
Fabrique suisse de condensateurs	J.C. Loup-U. Kaiser	<b>3</b>	2 à 5
Institut de physique théorique	Bagnoud-Baeriswyl-Zhang	<b>3</b>	6 à 9
Observatoire d'Epandes	Berger-Zurbriggen	<b>4</b>	2 à 4
Bureau en acoustique	D. Geinoz	<b>5</b>	8 à 9
Ciba-Geigy Marly	Gaudard-Haerri-Hediger-Vogt-Aeby	<b>5</b>	2 à 7
La station aérologique de Payerne	B. Hoegger-Ph. Tercier	<b>6</b>	2 à 7
La suer à l'étranger	C. Murith	<b>7</b>	8 à 9
Physikalische Chemie der Universität	E. Haselbach	<b>8</b>	2 à 7
Biologische Physik, weiche kondensierte Materie und komplexe Systeme	D. Baeriswyl	<b>8</b>	11 à 12
Contrinex SA	Ch. Rhône	<b>9</b>	2 à 4
L'observatoire du Moléson	V. Matejowski	<b>9</b>	7 à 8
EEF	Ph. Viridis	<b>10</b>	2 à 6

<b>Ecoles et la physique</b>		<b>Vol.</b>	<b>pages</b>
Collège St-Michel	K. Faessler	<b>4</b>	13 à 14
Collège du Sud	P. Bergem	<b>6</b>	8 à 9
Ecole d'ingénieurs de Fribourg	Caloz-Ecoffey-Bienz-Herren	<b>7</b>	2 à 7
Enseignement de la physique au Luxembourg	M. Hild	<b>9</b>	5 à 6

<b>Que sont-ils devenus ?</b>	<b>Vol.</b>	<b>page</b>
Achour Abderrahmane	4	15
Barandao A. Débo-K'mba	10	14
Bieri Gilbert	3	14
Collaud Elian	5	14
Dubacher Ernst	7	14
Dubler Théodor	1	14
Galliker Dominik	1	16
Hollenstein Christoph	6	16
Jansen Peter	4	16
Joye Bernard	10	16
Lanners Renée	9	15
Michaud Bernard	5	15
Moix Hermann	2	20
Mueller-Fries Yolande	2	19
Olbrich Siegmund	3	16
Rhême Charles	9	14
Ribordy Claude	1	15
Rigamonti Flaviano	8	15
Sauthier Roger	6	15
Weber Raymond	9	15
Weise Edgar	1	13
Zickert Dieter W.	10	12
Zosso Iwan	7	15

<b>Historique: H. Schneuwly</b>	<b>Vol.</b>	<b>pages</b>
Albert Gockel	4	5 à 8
Création de la Faculté des Sciences	8	8 à 10

\*\*\*\*\*

## DAS LEBEN AN DEN PHYSIKINSTITUTEN

(akademisches Jahr 1998/99)

Das Ereignis im verflossenen akademischen Jahr 1998/99 war (und ist noch) die Installation einer neuen Forschungsgruppe in der Experimentalphysik. Es handelt sich dabei um die Nachfolge von Prof. em. Lothar Schellenberg, welche in der Person von Prof. Peter Schurtenberger gefunden worden ist. Prof. Schurtenberger hat am 1. März 1999 seine Tätigkeit in Fribourg zu 50%, ab 1. September 1999 zu 100% aufgenommen. Bereits hat er einen Staff von vier Postdocs und zwei Doktorandinnen um sich herum geschart und speziell im ersten Sous-Sol Apparaturen aufbauen lassen, welche zur Erforschung der Physik der weichen Materie (insbesondere Polymere) eingesetzt werden. Der Schreibende möchte seinem neuen Kollegen auch an dieser Stelle alles Gute, viel Erfolg und Befriedigung bei seiner Arbeit im Physikinstitut wünschen.

Was die Nachfolge Kern betrifft, so steht uns im nächsten akademischen Jahr ähnliches wie bei der Nachfolge Schellenberg bevor! Herr Prof. Antoine Weis, ein Quantenoptiker und perfekt zweisprachiger Luxemburger, wird nämlich im kommenden Wintersemester zu uns stossen und voraussichtlich im nächsten Sommersemester voll mitmachen. Für Schlagzeilen im nächsten Photon ist somit bereits vorgesorgt! Kollege Jean-Claude Dousse wird weiterhin mit bekanntem Einsatz seinen Lehr- und Forschungsverpflichtungen nachkommen, sicher erheblich länger als Hubert Schneuwly und der Schreibende, deren Pensionierung näherrückt. Was Prof. em. Jean Kern angeht, so musste er sich leider nochmals einer grösseren Operation unterziehen, von deren Folgen er sich gegenwärtig erholt. Wir wünschen ihm alles Gute!

Als neue Doktores durften sich die Herren Nicolas Stritt, Daniel Chartouni, Oliver Groening und Joseph Hayoz feiern lassen. Nicolas Stritt hat diesen Frühling für seine Doktorarbeit auf dem Gebiet der angewandten Kernphysik den A.F. Schläflipreis 1999 erhalten, der üblicherweise für ein Thema aus dem Gebiet der kondensierten Materie verliehen wird! Herzliche Gratulation! Oliver Groening und Joseph Hayoz haben beide ihre Dissertationen „mit Auszeichnung der Jury“ abgeschlossen. Auch hier sei herzlichst gratuliert.

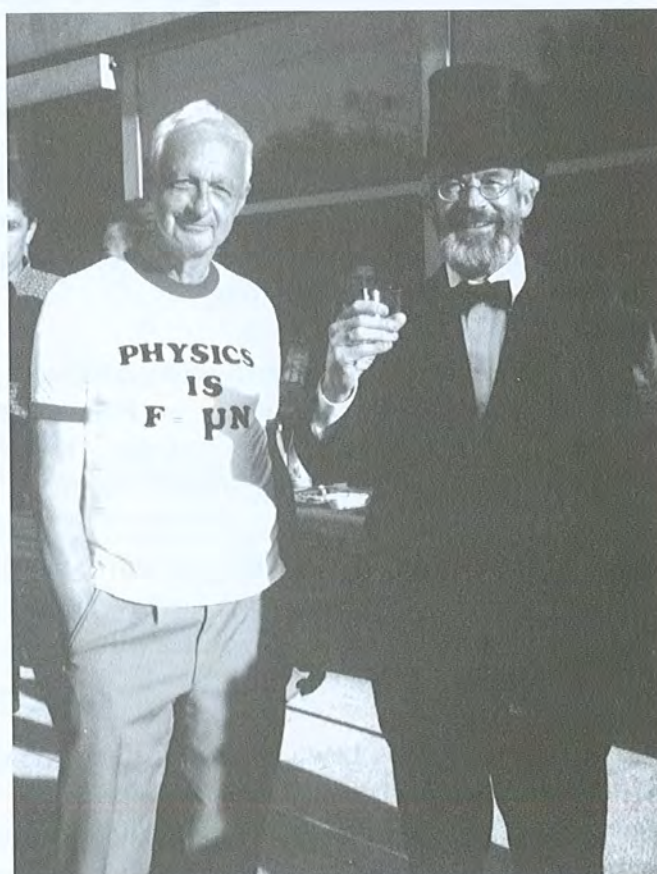
Zu diplomierten Physikerinnen sind die beiden Damen Susanne Mölbert und Corina Wirth, beide in der theoretischen Physik, erkoren worden. Diplomierte Physiker dürfen sich fortan die Herren Sebastien Bächler, Michael Biemann, Olivier Dessibourg, Olivier Mauron und Philipp Mauron nennen. Herzliche Gratulation und alles Gute für die Zukunft.

Was weitere freudige Ereignisse betrifft, so gab es wiederum eifrig Physikernachwuchs, nämlich ein Alain (Jean-Luc Schenker), eine Emilie (Michel Augsburger), ein Lukas (Joseph Hayoz) und Myriam (Lidia Quattropiani). André Gurtner hat sogar Zwillinge zu vermelden, nämlich Simon und Maxime. Allseits herzliche Gratulation!

Wiederum haben sich die Mitglieder unserer beiden Physik institute zu zwei offiziellen Feiern getroffen, nämlich dem traditionellen Weihnachtsfest im Dezember sowie dem auch bereits zur Tradition gewordenen Sommerfest zusammen mit den Physikstudierenden. Beide Anlässe fanden direkt im Institut, resp. „um das Institut herum“ statt. Wie immer haben sich wiederum alle Organisatoren und speziell das administrative und technische Personal „bis zur Erschöpfung“ (lies auch bis zum Tagesgrauen) voll eingesetzt. Beim Sommerfest war Nostalgie angesagt. Wie die beiliegenden Fotos zeigen, war dies ein voller Erfolg!



*«Les joyeux racleurs»  
Christophe Emmenegger, Patrick Sudan, Roger Vonlanthen et Roland Jaquier*



*Prof. Lukas Schaller und Prof. Dionys Baeriswil*

## «*QUE SONT-ILS DEVENUS ?*»

### „*WAS IST AUS IHNEN GEWORDEN ?*“

**Dieter W. Zickert**  
**Fribourg**

An einem selbstverständlich trüben Spätherbsttag 1958 traf ein frischgebackener A-Abiturient in der Stadt ein, deren Universität ihm als einzige in der Schweiz tatsächlich ein Vorlesungsverzeichnis geschickt hatte. Der ungezählten, aber zwangsweise auswendig gelernten Kriege und Schlachten aller Zeiten endgültig überdrüssig, hatte er sich voller Enthusiasmus den Naturwissenschaften zugewandt. Zum Entsetzen der Verwandtschaft aber nicht der Botanik oder, wenn schon, der Biologie, sondern ausgerechnet der Physik. Dieser Begriff war damals, in der heissen Phase des Kalten Krieges, nur mit den Vorsilben „Atom-“ gebräuchlich und mit den düstersten Untergangsszenarien verknüpft.



Nun, die Realität in den düsteren Räumen der alten Waggonfabrik in Fribourg erwies sich als wesentlich erquicklicher. Stand doch da immer die Nescafé-Büchse mit Schlitz im Deckel und der Aufschrift „Für den Neubau“. Bis die allerdings voll war und der Neubau somit bezogen werden konnte, war noch im Keller das Praktikum für Fortgeschrittene zu absolvieren. Farbenfrohe Corona-Flammen zischten aus den scharfen Ecken der Dexion-Gestelle, wenn nach Regenfällen das Wasser knöcheltief den Boden bedeckte. Auch bei Erdungsproblemen galt schon damals: „Learning by Doing“.

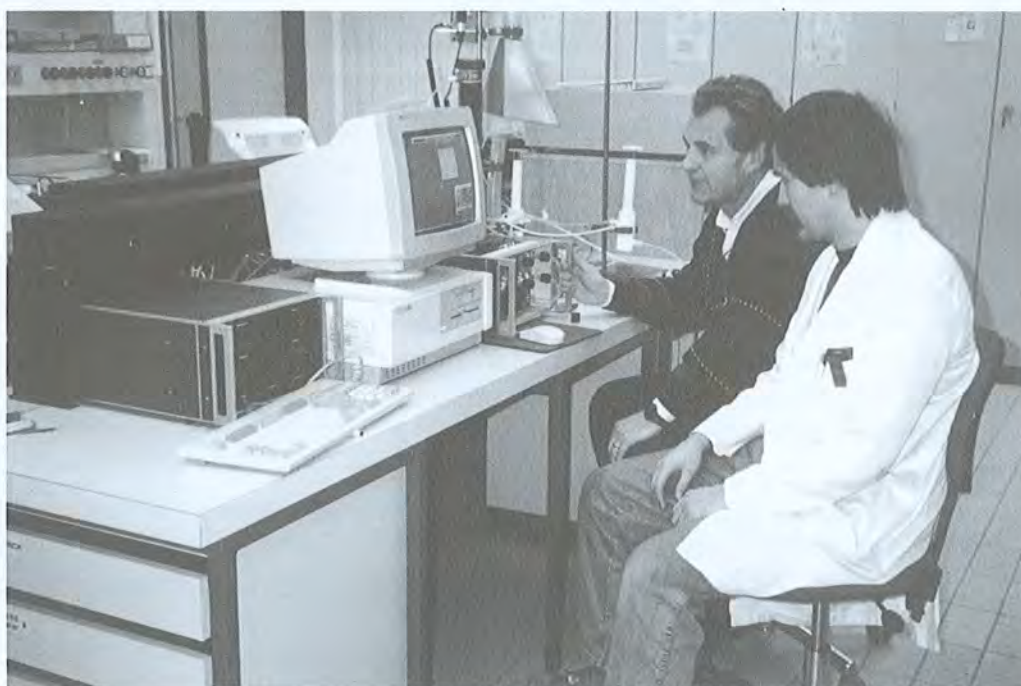
Da ich gleichwohl nicht als Skelett in besagtem Keller verblieb, durfte ich mich anschliessend auch überirdisch mit den überaus spannenden Experimenten der damals hochaktuellen Plasma-physik und Magnetohydrodynamik beschäftigen. Hey, wie das blitzte und krachte, wenn zig Megaampère einige zehntausend Grad im Quarzrohr produzierten.

Prof. H. Schneider verstand es auch in den Vorlesungen, mit amüsanten Anekdoten und verblüffenden Querverweisen immer neue Zusammenhänge aufzuzeigen.

Auch diese tolle Zeit war einmal beendet und so musste ich dem Elysium der reinen Forschung und damit der Interessensphäre meiner Kollegen entsagen. Die noch junge, im Ausbau begriffene „Photochemie“ in Marly war ein idealer Arbeitgeber, um die Neugier eines anwendungsorientierten Physikers und die Bedürfnisse einer ebenfalls noch jungen und im Ausbau begriffenen Familie zu stillen. Eine neue Forschungsdisziplin mit Namen „Bildphysik“ war aufzubauen. Eine längere Wanderung im Grenzgebiet zwischen Optik, Messtechnik, Informationstheorie und Physiologie begann. Dazu kam die aufkeimende industrielle Datenverarbeitung mit heute absolut lächerlich erscheinenden Kapazitäten. Auch das wurde einmal Routine, mündete in einem Entwicklungsprojekt für einen hochauflösenden Mikrofilm in naturgetreuen Farben und somit in einem Verkaufsprodukt und der Qualitätskontrolle.

1980 emigrierte ich in eine Firma bei Bern, welche alle Arten von Röntengeräten herstellt. Als Entwicklungsleiter und Direktionsmitglied beschäftigte ich mich wieder mit Hochspannung, Hochvakuum, Oberflächenelektronik, Materialwissenschaften und noch einigem mehr, immer gespickt mit knallharten ökonomischen Vorgaben. Da gab es schon mal Stunden, in denen ich meine Kollegen in der reinen Forschung um ihre vermeintliche Beschaulichkeit beneidete.

Man kann es als spätes Geständnis auffassen: die Einheitensysteme mit ihrer ganzen Willkür waren mir immer ein Greuel gewesen. So kam es, wie es kommen musste: eines morgens, fast schon posthum, erwachte ich als Beamter im Eidgenössischen Amt für Messwesen. Der damalige Amtsdirektor Otto Piller hatte mit seinen Schilderungen der im Aufbau begriffenen „Sektion Umwelt-Metrologie“ und dem rein wissenschaftlichen Charakter dieses Amtes ganze Überzeugungsarbeit geleistet. Wieder ergab sich die Chance, neue Laboratorien aufzubauen, Kontakte in aller Welt zu knüpfen und neue Fachgebiete auszuprobieren. Mittlerweile ist die Sektion auf Grund der erweiterten Aufgabenstellung zur „Sektion analytische Chemie“ mutiert und aus dem (fast) reinen wissenschaftlichen Institut EAM ist ein modernes, elektronisch verwaltetes Dienstleistungsunternehmen geworden. Die wissenschaftlichen Aspekte der Messung von Luftschadstoffen in ihrer schwer vorstellbaren Verdünnung sind damit beileibe nicht weniger interessant geworden. Auch nicht die Aufgabe, nationale Normale und Referenzverfahren dafür zu entwickeln und den Fachstellen im ganzen Lande zur Verfügung zu stellen.



Übrigens besucht Prof. O. Huber unsere Wirkungsstätte immer noch regelmässig und führt heftig engagierte Diskussionen mit der nicht kleiner gewordenen Schar seiner ehemaligen „Zöglinge“. Vermutlich wird der geneigte Leser dieser Rubrik noch öfters in den Genuss von Memoiren aus Wabern bei Bern kommen ...

D.W. Zickert

\*\*\*\*\*

## **A. Débo-K'mba Barandao**

### **Lomé, Togo**

Le désir de faire connaître „ce que je suis devenu“ à tous les lecteurs du „Photon“ m'est venu ce matin du 16 novembre 1998 au bureau du Professeur Dousse à Pérolles, lors du „pèlerinage“ d'un jour que j'avais tenu à faire à Fribourg, sur le chemin de retour au Togo, après avoir pris part à une conférence de la CNUCE (Nations Unies) sur le négoce des produits pétroliers à Lyon en France.



C'est finalement à Niamey, au Niger que je rédige ce texte à la fin d'un séminaire – atelier regroupant les Directeurs de l'Energie de huit pays de l'Union Economique et Monétaire de l'Afrique de l'Ouest (UEMOA) comprenant le Bénin, le Burkina Faso, la Guinée Bissau, la Côte d'Ivoire, le Mali, le Niger, le Sénégal et le Togo, venus réfléchir sur la mise en place d'une planification énergétique intégrée des pays de l'Union.

C'est dire que ma carrière aujourd'hui s'exerce sur un terrain différent du domaine des „particules nucléaires“ que j'avais appris „à compter“ à l'Institut de physique, mais se trouve néanmoins sur un prolongement naturel de ce domaine.

En effet, du „Groupe des Moyennes Energies“ (ME) dirigé par les Professeurs Schellenberg et Schaller, où j'avais fait mon travail de diplôme sur les rayons de charge des isotopes pairs du Soufre, en 1983, je suis passée au „Groupe des Energies“ tout court.

J'avais débuté mes études de physique en 1978 après une année passée à l'école préparatoire au Foyer St-Justin, où j'ai pu me familiariser avec la langue de Goethe, nécessaire pour les études de physique à Fribourg. C'est ce chaleureux cadre de partage avec une jeunesse enthousiaste venant de tous les horizons du Globe qui m'a hébergé durant tout mon séjour d'étudiant à Fribourg et de pensionnaire de l'Oeuvre Saint-Justin.

Le passage vers le domaine de l'énergie a été possible grâce à un détour que j'avais effectué à l'EIR aujourd'hui PSI (Paul Scherrer Institut) jusqu'en février 1985, après mon diplôme à Fribourg. Là, j'avais travaillé sur plusieurs sujets de l'énergie, notamment l'énergie solaire qui constituait un thème fort à l'époque.

Rentré dans mon pays le Togo à la fin de ce séjour helvétique, je devais débiter ma carrière professionnelle en novembre 1985 dans l'administration centrale comme chargé d'études au sein de la Division de l'Energie avant de devenir successivement Chef de service des Energies Renouvelables puis Chef de la Division Energie.

Ceci m'avait permis de concrétiser ce que je savais du solaire en réalisant un projet de deux villages solaires en 1995 où des modules solaires de 3,5 kWc ont été installés respectivement. Ce projet a permis dans les deux localités:

- d'alimenter les populations en eau potable grâce à l'installation d'une pompe solaire,
- de mettre la lumière dans les établissements scolaires et d'éclairer la place centrale du village à l'aide de lampadaires,
- d'équiper les dispensaires de réfrigérateurs pour la conservation des vaccins, sérums ou produits pharmaceutiques périssables,
- d'équiper les centres de loisirs en télé-vidéo et en mini bar

A l'issue de ce projet, un programme plus important concernant entre 100 à 300 villages a été préparé avec le concours de la Banque Mondiale qui devra en assurer le financement.

Aujourd'hui, Directeur de l'Energie, je suis amené à définir et proposer au Gouvernement les orientations de politiques énergétiques, élaborer les programmes d'équipement énergétique pour le pays et veiller à leur mise en œuvre. C'est un travail passionnant et absorbant surtout en pays en voie de développement où il faut conjuguer avec beaucoup d'incertitudes.

Les moyens financiers limités dont disposent nos jeunes Etats nous poussent vers des actions convergentes comme celle de la planification énergétique intégrée dont il est question ci-dessus ou celle également en cours concernant le projet de gazoduc de l'Afrique de l'Ouest comprenant cette fois-ci quatre pays de la Côte de l'Afrique de l'Ouest (le Nigeria, le Bénin, le Togo et le Ghana).

Ce projet est présenté comme l'un des projets majeurs à l'heure actuelle sur le continent africain, et le premier projet au monde dans le domaine du gaz de par son caractère impliquant plusieurs Etats.

L'objectif de ce projet est de réaliser un gazoduc mixte terrestre et sous-marin sur 845 km partant du Nigeria et aboutissant au Ghana et traversant le Bénin et le Togo, en vue d'approvisionner les 3 derniers pays, en gaz naturel pour leurs besoins énergétiques et industriels, à partir des immenses réserves du Nigeria.

Un protocole d'accord est déjà signé entre les Etats et sera complété par un accord intergouvernemental précisant certains aspects juridiques pour la réalisation du projet et pour l'exploitation future du gazoduc.

L'étude de faisabilité du projet a été menée par le Consultant allemand Pipeline Engineering PLE sur financement d'un consortium de sociétés privées et pour un coût de 2 millions de dollars des Etats Unis. L'étude a abouti aux conclusions que le projet est techniquement réalisable, économiquement viable et que sa mise en œuvre pouvait se faire de manière à avoir les premières livraisons de gaz en 2002.

Depuis la signature du protocole d'accord entre les Etats, un Comité de Pilotage du Projet comprenant les responsables du secteur de l'énergie ou du pétrole des différents Etats est chargé du suivi du projet.

C'est après ces activités professionnelles que je me retire à Agoè dans ce quartier au nord de Lomé où je réside avec ma femme Alice, ma fille Sé, mon fils Mak et bien entendu d'autres membres de la famille élargie où je peux être joint sur coup de fil au 228 25 30 11.

A. Débo-K'mba Barandao

\*\*\*\*\*



## Bernard Joye

### Lausanne



C'est à Fribourg que je suis né en 1948, et j'y ai passé une bonne partie de ma jeunesse. Après des études au Collège St-Michel, j'obtiens en 1967 la maturité scientifique. A ce moment l'envie d'aller voir ailleurs me pousse à Zurich, où je m'inscris à l'EPFZ dans l'espoir d'apprendre la physique et le suisse allemand (avec un succès très relatif concernant le deuxième point).

J'effectue au printemps 1972 un travail de diplôme sur le dépôt de couches minces par évaporation sous vide et la détermination de leurs propriétés optiques. Ayant temporairement assez des études et définitivement de Zurich, je regagne Fribourg, où je suis engagé à la fabrique „Condensateurs S.A.“ pour le développement d'un système de métallisation sous vide pour la fabrication de circuits RC. En 1974, comprenant que je ne suis pas fait pour l'industrie, je profite de l'occasion d'une place vacante de doctorant en Physique des Plasmas à l'Institut de Physique. Ce domaine qui m'était pratiquement inconnu me fascine très rapidement. Je termine en 1978 une thèse intitulée „Effet de peau anormal dans un plasma d'argon“.

A ce moment le Centre de Recherches en Physique des Plasma (CRPP) à Lausanne construit une machine à fusion, le Tokamak TCA et recherche des collaborations avec d'autres instituts. C'est ainsi que tout en restant à Fribourg, je développe un bolomètre: diagnostic servant à mesurer la puissance rayonnée par le plasma, principalement par les photons (les vrais), et qui sera installé sur TCA. Au printemps 1981, je suis engagé au CRPP, où je m'occupe outre du bolomètre et de son développement vers un système à 16 canaux (en collaboration avec l'Institut de Physique de Fribourg) de l'opération de la machine et dépouillement de données. En 1991, TCA cesse son activité et est remplacé par une installation beaucoup plus performante: TCV (actuellement: courant 1 MAmp, température électronique 120 millions de degrés avec 1.5 MW de puissance de chauffage additionnel). La forme variable du plasma demande alors un système de bolomètres à 64 canaux de manière à pouvoir reconstruire par tomographie la puissance rayonnée localement. D'autre part, je développe et exploite tout ce qui concerne le vide du Tokamak: système de pompage, injection de gaz et traitement des parois internes de graphite. J'ai participé également au pilotage de cette machine, fonction que j'abandonne actuellement pour prendre en charge la responsabilité du Service du vide pour l'ensemble du CRPP.

Depuis mon bureau, j'ai une fantastique vue sur le Léman et les montagnes de Savoie. Malgré notre attachement pour Fribourg, mon épouse et moi-même sommes très bien acclimatés à cette magnifique région, et nos trois garçons ne sont pas prêts de la quitter.

Bernard Joye

**P.S. Pour ceux que cela intéresse: <http://crppww.epfl.ch>**

\*\*\*\*\*