

**Zeitschrift:** Bulletin de la Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles = Bulletin der Naturforschenden Gesellschaft Freiburg  
**Herausgeber:** Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles  
**Band:** 101 (2012)  
  
**Artikel:** Mes trouvailles : (meine Geistesblitze)  
**Autor:** Schneuwly, Hubert  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-358074>

### **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:** 29.01.2026

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

# MES TROUVAILLES (MEINE GEISTESBLITZE)

HUBERT SCHNEUWLY (Prof. émérite, Université de Fribourg)

## Résumé

*Mes trouvailles ont été de comprendre la formation des atomes exotiques par la structure moléculaire et de comprendre les êtres humains en caractère et en personnalité, comme « connais-toi toi-même par le dialogue avec autrui » de Socrate.*

## Zusammenfassung

*Meine Geistesblitze waren das Verstehen der Bildung der exotischen Atome durch die Struktur der Moleküle und das Erkennen der Menschen in ihrem Charakter und in ihrer Persönlichkeit, wie « kennst du dich selber im Zwiegespräch mit anderen » nach Sokrates.*

## Sommaire

1. La physique à Fribourg
2. Le CERN accueillant
3. L'URSS communiste
4. L'URSS de mes amis
5. En Sicile, le succès à Erice
6. La liberté d'Amérique
7. Le début de l'hydrogène de Suisse

### 1. La physique à Fribourg

Dans ma première place en physique que j'ai eu, j'étais assistant en physique théorique à la Faculté des Sciences après mon diplôme en physique et en mathématiques. J'essayais d'ouvrir ma compréhension du contexte de ma thèse de doctorat en 1963. Comme assistant, je préférais les étudiants pour leur côté humain à la place des exercices abstraits. J'étais très ouvert à la société de l'Université autant qu'à la ville. En physique, j'aimais autant les expériences que les mathématiques. Au printemps, par mes relations privilégiées et sociales, on m'avait offert une bourse en France, puis une seconde. En physique théorique, le professeur nous avait dit que c'était à Paris qu'on faisait la meilleure recherche. Alors, j'ai dit au professeur qu'on m'offrait une bourse pour la France. Je pourrais y aller et revenir régulièrement à Fribourg pour redonner l'information et continuer ma thèse de doctorat. Il m'a dit que c'était un bon renseignement, mais à Paris il me faudrait un peu plus de temps pour faire ma thèse, peut-être un peu trop. En été, j'avais une tâche de quelques semaines, par un ordre du professeur de physique théorique, avec plusieurs personnes de physique expérimentale et de mathématiques pour réorganiser une nouvelle façon la bibliothèque de physique.

Au mois de septembre, j'ai revu le professeur de physique théorique dans son bureau après ses vacances. Je lui ai parlé de toutes mes activités d'assistant. Mais, il m'est apparu au cours de notre réunion toujours plus agité et peut-être agressif ou stressé, surtout par les relations avec des scientifiques. Lorsque j'ai quitté son bureau, le professeur était très froid, pour ne pas dire glacial. Moins d'une année après mon premier poste, j'ai été renvoyé par sa lettre du professeur de physique théorique pour la fin du mois de septembre.

Plus tard, je me suis aperçu que le professeur ANDRÉ HOURIET m'avait renvoyé parce qu'il était un peu trop jaloux de moi pour mes facilités de relations humaines. La physique théorique était dans le même immeuble que la physique expérimentale. Je croisais le professeur ANDRÉ HOURIET dans les corridors et dans les escaliers jusqu'à sa retraite. Il ne me voyait plus, il ne me saluait jamais. J'étais

devenu dans son règne son diable d'ennemi pour l'éternité comme d'autres personnes de l'Université.

A cause de la lettre, je vais trouver OTTO HUBER, professeur de physique expérimentale, en lui disant que je suis renvoyé de la place que j'avais. Il me dit qu'il me regrettait de ne pas avoir voulu faire mon diplôme en physique expérimentale, qu'il espérait à l'époque. Mais, il était très heureux que je revienne chez lui et il me dit que j'aurais un salaire pour le mois d'octobre. Avec le temps, OTTO HUBER allait pour me proposer un sujet pour une thèse de doctorat en physique expérimentale.

A la fin de l'hiver en 1964, je suis allé avec LOTHAR SCHELLENBERG, qui venait de PAUL HUBER, le frère d'Otto, de l'Université de Bâle, où il devait avoir un congrès à Heidelberg. Je ne me rappelle qu'une chose. Lothar a dû rencontrer PETER LIPNIK, de l'Université de Louvain-la-Neuve en Belgique mais d'origine Hongrie, qui a donné le titre de ma thèse. Comme je ne savais pas assez de physique expérimentale, je ne comprenais rien du titre, mais j'avais confiance. Je me suis engagé, mais il manquait la vraie formule théorique du « doublement interdit ». Dès le départ, j'ai vu qu'il y avait des contradictions dans la formule théorique du « doublement interdit » entre les auteurs. J'ai demandé aux auteurs leurs opinions. Pendant quelques semaines, j'ai fait un séminaire et j'ai pris la formule qui me convenait le mieux. Puis en physique expérimentale, je n'avais pas confiance dans l'appareil « Doppeltfokussierendes Beta-Spektrometer neuer Bauart ». J'ai fait appel à un autre appareil plus satisfaisant, qui plaisait beaucoup à OTTO HUBER. A ce moment, j'ai vu que LOTHAR SCHELLENBERG ne comprenait pas assez bien au sujet et à l'appareil de ma thèse. En plus, je n'ai vraiment réussi l'analyse de la spectroscopie que par un ordinateur, qui n'existait pas encore à la Faculté des sciences, mais à l'Institut d'automation d'un UNIVAC III à l'Université de Miséricorde. La responsabilité de ma thèse de doctorat n'était en fait qu'à moi et pas des trois autres auteurs comme de LOTHAR SCHELLENBERG, de OTTO HUBER et de WILLY LINDT.

Lorsque j'arrivais à la fin de ma thèse de doctorat, *Der zweifach verbotene Beta-Übergang vom  $^{137}\text{Cs}$  [1]*, je pensais être devenu un vrai physicien, ce que je rêvais d'être à la fois expérimentateur, théoricien et mathématiciens. Pendant que je la terminais en 1968, j'avais besoin d'une place avec un salaire convenable, puisque j'étais marié et que j'avais deux petites filles très jolies. Je pense que je cherchais un travail d'enseignant au Technicum de Bienne. A ma grande surprise, le prof. OTTO HUBER, Directeur de l'Institut de Physique, me demanda si je voulais bien devenir un post-doc. Ce qu'il me proposait était pour moi une chance invraisemblable et extraordinaire. J'ai répondu avec beaucoup d'enthousiasme et curieux de savoir le nouveau domaine de recherche. Il m'a répondu qu'il ne s'était pas du tout posé la question de la recherche. Je lui ai dit que je ne voulais surtout pas que ce soit proche de ma thèse de doctorat. J'aimais beaucoup la personnalité et le caractère humain du prof. HELMUT SCHNEIDER, mais que son domaine du plasma était pour moi beaucoup trop technique. Je ne voulais pas non plus que ce soit dans la physique nucléaire de JEAN KERN qu'il souhaitait d'être assez complexe, où je m'ennuyais déjà, et de vouloir être très supérieur à ses gamins d'assistants qu'il les vérifiait par des questions qui avaient les réponses en cachette au dessous des papiers du troisième tiroir à gauche. Comme ses deux domaines ne me convenaient pas, je souhaitais un autre pour la recherche.

Avec des fonds de l'armée américaine, BEAT HAHN, qui jouait du violon, avait eu beaucoup de succès par sa recherche au CERN, qu'il avait déjà commencé aux Etats-Unis. OTTO HUBER savait que BEAT HAHN partait comme professeur à Berne et le professeur à Fribourg ne lui ferait plus d'ombre. Son domaine de recherche ne serait plus à Fribourg. Dans le groupe de BEAT HAHN, WILLY LINDT, théoricien, resterait le dernier à Fribourg. OTTO HUBER me demanda avec WILLY LINDT, qui l'intriguait, et peut-être aussi LUKAS SCHALLER, qui venait de l'Université de Bâle, de déterminer le nouveau domaine de recherche qui devrait m'intéresser. WILLY LINDT est parti à la recherche tout de suite. Il m'a dit que nous devrions profiter de détails techniques que nous avons déjà. Pour débiter, nous devrions trouver un groupe, qui ne soit pas trop grand, pour que nous deviendrions les partenaires égaux. Avant la fin de l'année 1968, WILLY LINDT avait déjà trouvé ce



qu'il cherchait peut-être lui-même : « Les Atomes Exotiques ». Il m'a proposé que nous allions les deux rapidement au CERN pour voir les groupes. Au début de l'année 1969, je ne me souviens que d'un groupe d'enthousiaste, qui devait être dominé par les allemands.

## 2. Le CERN accueillant

Dès la fin du mois de juin 1969, je me suis mis en expérience au synchrocyclotron (SC) du CERN dans le groupe, dirigé par E. KANKELEIT de Darmstadt, avec des H. BACKE, R. ENGFER, U. JAHNKE, K. LINDENBERGER, C. PETITJEAN, W. U. SCHRÖDER et H. K. WALTER de Darmstadt, de Berlin et de Bâle.

Pour le groupe, les atomes exotiques étaient avant tout des atomes muoniques. Les muons sont des électrons lourds. La masse d'un muon est 200 fois la masse d'un électron. La durée de vie d'un muon est très courte, de deux microsecondes. A cause de sa masse, le muon était plus proche du noyau que l'électron. Les intérêts étaient les propriétés du noyau : son rayon, sa structure, ses états excités, ses neutrons, sa capture par le muon, etc.

Quelques mois avant le CERN, mon épouse voulait subitement un beau jour retrouver la liberté. Je refusais d'acquiescer au divorce avec mon préjugé que nos deux jolies petites filles de 5 et de 2 ans manquaient le père. Pour que je ne sois pas dans la famille, mon épouse retrouvait un peu de sa liberté. Dès le mois de juin, j'ai eu beaucoup de chance d'être à Genève durant les semaines. Au week-end, j'avais du plaisir et de la joie de prendre soin de Valentine et de Jeanne pour les amuser et les distraire agréablement, même en campagne. Les semaines, où mon épouse allait en vacances en Suisse, en France ou en Italie, j'étais à la maison de m'occuper de tout pour mes jolies filles qui étaient dans mon cœur.

J'allais découvrir les atomes mésiques où le méson est une particule entre l'électron et le proton, donc pour moi le muon et le pion. Avec simplicité et modestie, j'essayais de tout comprendre. Je me rappelle que j'avais une difficulté avec la précision de l'étalonnage en énergie dans une région proche de la masse de l'électron (511.040 keV). Avec le temps, j'ai suggéré au groupe que l'exactitude serait mieux de laisser de côté la norme de 511.xyz keV dont le degré de précision était toujours ailleurs. L'un d'entre nous a trouvé qu'un autre groupe parallèle voyait l'erreur dans la théorie et que l'erreur du groupe était effectivement dans l'exactitude de l'énergie.

Comme le temps de vie du muon était assez court, nous prenions des spectres prompt et retardés. Le spectre prompt avait les rayons X du muon et les retardés du nucléaire. Un jour, j'avais la difficulté qu'un rayon nucléaire était bien plus intense en prompt qu'en retardé. J'ai montré mon problème à E. KANKELEIT qui a trouvé la solution. Très rapidement, je me suis bien initié à tous ces domaines du groupe, que je dominais avec le temps. Peut-être une année après, je suis devenu avec H. BACKE les spécialistes de l'ordinateur au CERN pour le groupe.

Les personnes du groupe, qui m'ont impressionné au CERN, étaient avant tout ROLAND ENGFER, Prof. FÉLIX BOEHM du CALTECH à Pasadena, Prof. R. MIKE PEARCE de Victoria (B. C.) au Canada, HELMUT BACKE et UDO SCHRÖDER. Presque immédiatement, ils sont devenus mes amis. L'atmosphère au CERN était merveilleuse où les dialogues entre théoriciens et expérimentateurs étaient très ouverts. Aux tables basses à la cafétéria, il y avait des vieux fauteuils où, vers cinq heures, des Prix Nobel et des autres, des jeunes et des vieux, discutaient de problèmes où chacun les voyaient lui-même. Les discussions étaient très vives. C'était bien là qu'est parti mon admiration pour T. E. O. ERICSON. J'ai même moi-même osé poser un problème. Souvent, je passais une partie de la nuit à la bibliothèque pour résoudre le problème qu'ils m'ont éclairé. De comprendre les expérimentateurs et les théoriciens dans leur dialogue ont été ma joie d'être physicien.

En 1970, OTTO HUBER était très fier d'avoir un nouveau domaine de recherche, après BEAT HAHN, subventionnée par le Fonds National, puisqu'il signale dans le Rapport du Recteur pour l'année



universitaire 1970-71 qu'il a les *Mesonenphysik, Kernspektroskopie und Plasmaphysik, insbesondere Wellen im Plasma*. Le terme de « mésons » était les particules intermédiaires, muon, pion, kaon, entre les masses de l'électron et le proton. OTTO HUBER répétera de la même façon ses domaines de recherche en 1971-72. Un jour, JEAN KERN avait découvert dans le Rapport du Recteur la liste des recherches au point d'être fâché. Il a exigé à OTTO HUBER de changer dans le rapport du Recteur l'ordre avec en tête son domaine de recherche à l'Institut de physique : *Kernspektroskopie, Mesonenphysik und Plasmaphysik, insbesondere Wellen im Plasma*.

Bien une année après moi, LOTHAR SCHELLENBERG, qui avait passé deux ans en physique nucléaire à l'université McMaster à Hamilton au Canada, venait de temps en temps au CERN. J'espérais qu'il veuille s'intéresser aux atomes muoniques pour que nous fassions un groupe actif qui serait dès 1975 au SIN (Schweizerisches Institut für Nuklearforschung) qui était en construction à Villigen. Pendant l'année entière, je lui ai transmis en insistant sur tout que j'avais compris sur les atomes muoniques. Comme il avait été mon maître pour ma thèse de doctorat, il faisait du déjà savoir pour être souvent trop vite content ou parce qu'il avait obtenu en 1969 le titre officiel de professeur-assistant. Comme je le connaissais bien, Lothar préférerait peut-être d'apprendre par cœur des choses compliquées, mais il n'insistait pas pour la compréhension.

En 1971-72, LOTHAR SCHELLENBERG et moi, nous étions les deux seuls à Fribourg à s'intéresser aux atomes muoniques au CERN. Mais, un jour, on m'a dit que j'étais sous les ordres de LOTHAR SCHELLENBERG. Pour moi, c'était un non-sens pour les deux, puisque je lui donne tout ce que je sais pour qu'il apprenne son métier. Dans une brève discussion avec Lothar et JEAN KERN, ils avaient décidé les deux que je dois me soumettre définitivement aux ordres de Lothar. Je savais que Jean se sentait nettement supérieur à Lothar, pour le petit surnom qu'il lui donnait. Il me craignait beaucoup à cause de mon initiative pour le domaine de recherche en atomes exotiques et j'ai pensé que je devenais son ennemi. Heureusement, j'ai compris assez rapidement leurs jalousies, qui seraient définitives pour toujours.

Lorsque j'avais vingt ans, un petit côté du chrétien m'avait convaincu tous les jours par la pratique, qui ne commençait pas par l'égoïsme de s'aimer avant tout soi-même, comme dans le second grand commandement : *Tu aimeras ton prochain comme toi-même*. Selon le Nouveau Testament, la personne jalouse de moi fait de moi son ennemi. Dans ma vie, je n'ai jamais eu l'idée comme Jésus dans Luc (19, 27) : *Quant à mes ennemis, ceux qui n'ont pas voulu que je règne sur eux, amenez-les et égorgez-les tous devant moi*. Une telle intention n'était pas pour moi être chrétien, mais comme Jésus dans Matthieu (5, 43) : *Vous avez appris qu'il a été dit : Tu aimeras ton prochain et tu haïras ton ennemi. Et moi, je vous dis : Aimez vos ennemis*. Si Jésus avait été à l'école, il aurait remplacé dans sa culture le second grand commandement par : *Connais-toi toi-même*.

Dès le début de ma collaboration au groupe du CERN, j'ai eu beaucoup de publications en co-auteur, comme deux exemples : *Magnetic hyperfine splitting of the  $2s(1/2) - 2p(1/2)$  transitions in muonic  $^{151}\text{In}$*  et *Muonic isomer shifts in  $^{151}\text{Eu}$  : a calibration of Mössbauer isomer shifts in rare earth* [2, 3]. Dès l'année suivante, Lothar Schellenberg nous rejoint par *Test of quantum-electrodynamic corrections in muonic atoms* et *Study of X-rays and nuclear gamma rays in muonic thallium* [4, 5]. Dans une première publication de *Observations of electric quadrupole X-ray transitions* dans des contributions de conférences à Londres en 1971, LOTHAR SCHELLENBERG ne faisait pas encore de membres des auteurs. Mais, mon activité la plus importante à été la publication des transitions quadripolaires et leur manque d'intensités, qui a été la révélation de la différence des émissions prompts de neutrons entre le thallium, le plomb et le bismuth [6]. Je ne cache pas que je suis un peu fier que cet article fût devenu ma *venia legendi*.

Nous n'avions été intéressé que pour la physique nucléaire avec des atomes exotiques de pion et de muon. Nous ne savions toujours pas pourquoi un pion ou un muon faisait un atome avec X alors qu'il y avait un composé XY avec un autre atome Y. Curieusement, personne au CERN ni les allemands, les français, les anglais ni les italiens ne s'intéressaient au problème des composés. Aux

USA, je n'ai pas vu d'écho à Berkeley, à Los Alamos, etc. Deux personnes, que je rencontrais assez souvent à la fin d'après-midi au cafétéria, ont été mes révélateurs : T. E. O. ERICSON, théoricien du Danemark, et EMILIO PICASSO, chef des expérimentateurs du CERN. J'étais en admiration pour la simplicité de leurs relations humaines que j'avais. Tous les deux m'ont encouragé que je trouve des appuis à Doubna et Serpoukhov aux URSS, où ils ont développé les meilleures idées théoriques et expérimentateurs dans les effets chimiques pour les pions et les muons.

En janvier 1972, j'ai écrit au Prof. S. S. GERSHTEIN au JINR (Joint Institutes of Nuclear Research), que j'appelais le CERN soviétique, mes intérêts chimiques aux mésons. Au début de ma lettre, j'ai cité le long article du *Mesoatomic Processes and Model of Large Mesic Molecules* [7], dont il était l'auteur avec V. I. PETRUKHIN, L. I. PONOMAREV et YU. D. PROKOSHIN, qui était pour moi le papier le plus intéressant que « I have read till today on this subject ». J'espérais beaucoup que nos échanges d'information pourraient être aussi dans le domaine de la chimie muonique.

En avril, à ma grande surprise, je reçois une lettre de S. S. GERSHTEIN: *Thank you very much for your kind letter. It is a pleasure for me to learn that you are interested in the problem of meson chemistry. At present these problem are studied at Dubna by theoretists (L. Ponomarev) and experimenters (V. Petrukhin et al.). In this connection I think that it would be more preferable to you to visit Dubna.* La dernière phrase m'encourageait beaucoup d'aller à JINR à proximité de Moscou.

Comment faire pour aller en URSS ? Je connaissais par hasard la secrétaire de EMILIO PICASSO. Je lui ai demandé comment un expérimentateur comme moi pouvait aller en URSS pour rencontrer des théoriciens et des expérimentateurs. Mais elle m'a dit qu'il suffit d'aller au bureau de EMILIO PICASSO et s'il n'est pas là, il suffit de revenir. Alors, un jour au printemps 1972, Emilio Picasso veut bien me recevoir et je lui ai expliqué mes raisons d'aller au JINR à Doubna. Il m'a dit qu'il s'en occuperait. Peu de temps après, il m'a dit que tout allait bien. Le CERN me payerait l'avion, le JINR me donnerait l'hôtel et aussi un bon salaire pour un ou deux mois ou plus et que je serai un *fellowship* du CERN.

En été 1972, j'avais prévu qu'en octobre et novembre je serais pour six à huit semaines au JINR. J'ai appris que ROLAND ENGFER voudrait aussi venir suite à l'invitation de V. EVSEEV. J'ai reçu la réponse de L. PONOMAREV: *I have had a talk with Dr. Petrukhin concerning your letter of August 10, 1972. We are very pleased to see you at Dubna and discuss some problems of mutual interest.*

Dans ma lettre au Prof. L. I. PONOMAREV du 27 septembre 1972, j'ai écrit que je venais avec le SU 266 à l'aéroport de Moscou le 11 octobre à 19.35h avec ROLAND ENGFER et que le Prof. V. S. SHVANEV nous fasse un transport pour aller de l'aéroport jusqu'à Doubna.

### 3. L'URSS communiste

Notre première expérience soviétique a eu lieu dans l'avion SU 266 à l'aéroport de Kloten-Zurich. Il y avait dix passagers, tous des hommes, trois à la première rangée à gauche, trois dans la même rangée à droite. Dans la deuxième rangée, trois à gauche et un seul à droite. L'hôtesse nous place à droite au deuxième rang. Mais, 150 autres sièges restaient libres. Alors, nous se déplaçons à l'arrière. Mais peu après, l'hôtesse vient vers nous et nous fait un signe de la main de venir avec elle à l'avant. Alors, nous se levons et elle nous place au deuxième rang à côté du russe. Un peu après, l'avion se déplace et se met en colonne d'attente. Il devait être entre une et deux heures de l'après-midi. Mais, l'avion reste sur place pendant au moins une demi-heure. Personne d'autre ne viendra comme passager. Alors, nous se relevons et nous allons à nouveau à l'arrière à une fenêtre. Et voilà que l'hôtesse, en costume rouge avec les symboles du marteau et de la faucille sur son uniforme et sur la coiffe, revient avec énergie vers nous, dans la rangée derrière, me prend par le col, m'exige que je me lève et me pousse, toujours sa main ferme à mon col, et me met à la troisième place à côté



du russe de la deuxième ragée à droite en m'engueulant en russe. Ceci était ma première expérience du régime soviétique, mais encore toujours sur le sol helvétique.

Le JINR était à Doubna, à 120 km au nord de Moscou dans la forêt sur le fleuve de la Volga. Puisque le CERN était une organisation européenne, le JINR avait l'URSS en tête, suivi des pays comme la Pologne, le Tchécoslovaquie, l'Hongrie, la Yougoslavie, la RDA, la Roumanie, la Bulgarie jusqu'au Corée du Nord. Le JINR devait avoir environ 6'000 ouvriers et chercheurs, deux à trois fois plus qu'au CERN de Genève.

A peine arrivé, j'avais dans le bureau de LEONID I. PONOMAREV, qui n'était pas très grand, une petite table et un siège. Le prof. PONOMAREV était très occupé avec ses collaborateurs et ses assistants. Mais, comme j'étais un débutant, il s'est donné beaucoup de peine à m'expliquer tout ce que je ne savais pas. Son anglais me paraissait assez facile et nos conversations étaient aisées. Pourtant, il n'était jamais allé dans un pays hors de la dominance de l'URSS. Après quelques jours, je ne devais plus l'appeler Professeur PONOMAREV, mais Leonid.

Parmi ses collaborateurs, je me rappelle un ukrainien, A. V. MATVEENKO, que j'appelais souvent par son prénom Sacha. Je discutais souvent avec lui. Sa compréhension semblait être essentiellement le côté théorique. Il ne se réfugiait jamais dans des difficultés de le comprendre. Il était simple même s'il fallait faire des contours. Un après-midi, il m'a pris dans son appartement, un trois grandes pièces avec cuisine, au troisième étage. J'ai été frappé par les meubles neufs et leurs qualités. Mais il m'a dit qu'il n'avait pas un salaire pour avoir ce genre de meubles. Alors, pendant ses vacances d'été, il a été en Sibérie où on avait besoin de personnes pour faire des maisons. Pendant un mois, il faisait la peinture des portes et des fenêtres et peut être des murs. A la fin du mois, il allait revenir à Doubna. En partant de l'endroit en Sibérie, il a reçu son salaire de « peinture ». Sacha n'allait pas en Sibérie pour rien. Il devait donc savoir avant d'y partir. Il m'a dit que son salaire de « peinture » correspond à un peu plus du double de son salaire au JINR. Il savait que le mineur en Sibérie avait un tel salaire.

Du bureau de Leonid, j'ai vu une longue colonne de personnes qui poussaient leurs vélos avec des sacs pleins de choses rondes. J'ai demandé à Leonid ce que faisaient tous ces gens. Il m'a dit que les personnes transportaient des choux. Ces personnes travaillaient et c'est parce qu'elles travaillent qu'elles peuvent acquérir des choux pour leur ménage. Les personnes, qui ne peuvent pas travailler, n'auront pas de choux dont nous avons besoin de légume tout l'hiver. Leonid me fait remarquer qu'il a deux téléphones dans son bureau. Il aura prochainement aussi droit au chou lorsque le deuxième téléphone le lui dira.

Très rapidement, j'ai rencontré VALENTIN I. PETRUKHIN dans son grand bureau. En peu de temps, Valentin et moi, nous nous entendions très bien. Nos conversations en anglais lui était plus difficiles, même s'il était déjà venu au CERN, en me disant en atterrissant à Genève qu'il n'y a que des jardins en Suisse et pas d'agriculture. Pour me présenter à ses collaborateurs, il préférerait le russe que je ne comprenais pas. Il n'y a qu'une chose qu'il répétait en parlant de moi : ... spetsialist capitalist ... avec son petit sourire qu'il me regardait. A son avantage, il avait une voiture assez confortable. Par hasard, mais assez rapidement, j'ai su qu'il était du parti communiste.

La secrétaire du CERN m'avait demandé de lui annoncer le jour même de mon arrivée au JINR par téléphone. Je ne pouvais pas le faire sans les affaires étrangères du JINR, dont le ministre était V. S. SHVANEV. J'ai eu de la peine à pouvoir le faire le lendemain. Je n'ai pas non plus réussi le jour d'après. Mais au bout de trois jours, grâce à la secrétaire du ministre des affaires étrangères, j'ai pu téléphoner au CERN. La secrétaire du CERN était surprenante et beaucoup plus aimable au point que je la trouvais même tendre. Elle s'est perdue en me disant tant de choses agréables. Ce n'est qu'au bout de quelques minutes qu'elle me dit qu'elle était heureuse que je sois en vie. Elle avait appris que le soir de l'atterrissage de notre avion, un avion s'était écrasé et avait fait beaucoup de morts.

Le membre du parti communiste devait m'aider à comprendre. Quelques jours après, j'en ai parlé à nos amis russes, en particulier à VALENTIN PETRUKHIN. Il me fait rapidement comprendre pourquoi les journaux russes ne peuvent pas parler d'accidents ou de catastrophes dans leur pays. Cela ne peut pas arriver chez eux puisqu'ils sont communistes et que le communisme apporte le bonheur pour tous. Au bout de trois semaines, Valentin m'a montré la « Pravda » (où la Vérité) où il y avait trois lignes qui parlaient et ne parlaient pas de l'accident. Mais il m'a expliqué des sous-entendus qu'il fallait interpréter pour y voir l'accident qui avait eu lieu à l'aéroport de Moscou.

J'ai rencontré Valentin assez souvent. Certains noms de collaborateurs me sont restés encore aujourd'hui : V. M. SUVOROV, DESZŐ HORVATH, I. A. YUTLANDOV. La spécialité du groupe d'expérimentateurs de V. I. PETRUKHIN était dans des substances d'hydrogène. La capture du pion par le proton de l'hydrogène donnait le pion neutre qui se décompose en deux gammas d'une énergie dans deux spectromètres d'absorption CERENKOV. Si la seule substance était l'hydrogène, l'hydrogène  $H_2$  devenait une norme. Dans une substance  $H_2 + Z$ , où  $Z$  est le nombre de proton du noyau (où le nombre d'électrons dans l'atome neutre), on déterminait la capture relative  $A(Z/H)$ . Puis, on a généralisé les substances en :  $H_n C_m$ , où  $C$  est le carbone,  $H_n Z_m$  et, en plus, des éléments  $Z'$ . Entre 1962 et 1968, le groupe a publié environ une vingtaine d'articles, dont un au CERN. Les premiers résultats ont été la théorie assez extraordinaire des *Mesoatomic processes and the model of large mesic molecules* par S. S. GERSHTEIN, V. I. PETRUKHIN, L. I. PONOMAREV et YU. D. PROKOSHKIN, publié en 1969 [7].

Depuis Doubna, une petite ville Kimry devait se trouver de l'autre côté sur le bas de la Volga à une distance de trente kilomètres. J'avais le préjugé que le tsar avait demandé qu'on y fasse construire les bateaux sur la Volga. Pour pouvoir y aller, je devais certainement avoir un visa à présenter à la police. Pour mieux le savoir, je pense que la personne chargée des affaires étrangères du JINR devait très bien me renseigner et m'aider à le faire : c'était le prof. V. S. SHVANEV, le ministre des affaires étrangères du JINR, qui parlait couramment l'allemand. Mais avant lui, je me confiais à sa secrétaire qui parlait très bien l'anglais. La secrétaire m'a dit tout de suite : Kimry est une ville sans intérêt pour une personne de l'occident, elle n'est pas moderne, les bâtiments doivent être vieilles, il n'y a pas d'industrie, les personnes sont secondaires, etc. « Vous ne pouvez donc pas obtenir le visa pour la ville qui n'intéresse pas les gens d'Europe de l'ouest. »

Ce qui m'intéressait en Russie, j'en ai beaucoup parlé à Valentin, qui était très ouvert et me parlait souvent de choses négatives en Russie. Mais, il avait la voiture et il m'a proposé que, ce week-end, il me conduise à Kimry. Nous avons commencé en remontant la Volga. Avant le tunnel sous la Volga, nous sommes montés, où devait se trouver un lac. Sur la place, il y avait deux grandes statues de 20 à 30 mètres de hauteur. L'une était de Lénine et l'autre de Staline, aussi en pierre, nous manquait. Valentin me dit que, là-bas à gauche, Staline a fait un canal qui donne de l'eau à Moscou. Le canal a été fait par les prisonniers de Staline avant la 2<sup>ème</sup> guerre mondiale. Pendant la guerre, on dit qu'en Russie il y a eu 22 millions de morts. Mais en fait, seuls 5 à 6 millions sont morts à la guerre. Les 15 ou 16 millions étaient des ennemis de la paranoïa ou de la jalousie de Staline par le goulag.

Après avoir passé par le tunnel sous la Volga, nous sommes redescendu jusqu'à Kimry. Juste avant d'y arriver, il est descendu pour aller proche de la Volga. Il y avait un grand bâtiment ancien tout seul sur une grande prairie verte avec des arbres de tous côtés, qui pouvait faire penser à une industrie il y a un ou deux siècles. Le bâtiment, d'au moins de 50 mètres sur 100, était de pierre, comme des pierres dans nos châteaux. Valentin tenait que nous allions dedans. Il y avait surtout des foin et de la paille comme en agriculture. La structure du bâtiment me faisait penser qu'il pouvait y avoir des arbres et des scies pour faire des planches. Sur les murs et au plafond, il y avait des anciennes peintures abandonnées très décoratives, pas très loin des églises. En voyant cela, mon préjugé s'est renforcé pour la construction à l'époque de bateaux sur la Volga à deux pas. En remontant, nous étions en ville avec quelques vieux bâtiments avec deux étages en pierre, mais en



mauvais états. Sur la Volga, un bâtiment refait en blanc devait être pour un « touriste » où s'arrêtait le navire.

Valentin est allé dans une bordure de rue où il y avait beaucoup de personnes. Il voulait que nous allions ensemble voir ce qui s'y passait. Dans des paniers ou sur de petits linges par terre, les personnes vendaient des choses qu'ils avaient en trop chez eux. Je me rappelle que des souliers d'occasion et des lacets de souliers, qui pouvaient être des choses de personnes décédés. Valentin nous explique que les souliers peuvent se vendre dans les magasins pour environ 75 roubles, c'est-à-dire la moitié du salaire. Mais, souvent, on ne peut les trouver et les lacets ne se vendent pas en magasin. Pour lui, ce que nous voyons dans la population, c'était un manque dans les magasins et un manque dans la production, un des défauts du communisme.

Après cela, nous allons vers une église orthodoxe simple, très peu de décoration pour ne pas dire pauvre. À l'intérieur, nous rencontrons le pope. Mais, on ne parle pas au pope à l'intérieur. Valentin lui explique ce que nous faisons au JINR à Doubna. Au bout d'un certain temps, j'allais partir. Mais, Valentin me demande de rester. Un peu plus tard, voilà que le pope revient. Il me remet deux icônes en bois, de dimension de 10 sur 15 cm, que j'ai encore et toujours par mes souvenirs émotionnels dans ma chambre.

De temps en temps, Valentin venait à ma chambre à l'hôtel, d'où on voyait par un joli jardin sur la Volga. À peine arrivé, il mettait la télévision et la radio assez fortes, s'éloignait du téléphone pour que nous ne soyons pas écoutés lorsque nous en parlions. Un soir, je lui ai fait la remarque que la démocratie n'existe toujours pas en URSS. Alors, il me dit qu'avant le 16<sup>ème</sup> siècle, la Russie était sur la domination de mongols. Puis, la monarchie est venue par le tsar russe avec les seigneurs féodaux jusqu'au début du 20<sup>ème</sup> siècle. Maintenant, nous avons les prolétaires avec le parti unique. D'ici et de quelque temps, nous aurons finalement une démocratie.

Un jour, Valentin me dit que nous allons à la campagne pour voir une isba, une maison paysanne en bois de sapin. Nous allons en direction de Talbom à une distance d'une vingtaine de kilomètres. Pour arriver à l'isba de la fin du 19<sup>ème</sup> siècle, il fallait qu'on aille à pied. La façade est en bois sculpté particulier autour des fenêtres. À peine nous y étions qu'une dame d'un certain âge nous a fait entrer dans sa maison. Elle devait être veuve. L'intérieur de la maison me paraissait assez petite. Comme il pouvait être froid en hiver, qu'il y avait une fenêtre intérieure et une fenêtre extérieure. J'ai été frappé pour que le froid ne puisse pas y entrer, il y avait entre les fenêtres un tissu blanc en laine assez épais, où il y avait des morceaux en verre colorés pour donner une bonne ambiance. À l'intérieur, il fallait que nous montions quelques escaliers. Je me demandais de ce qu'il devait être en dessous. Valentin lui demanda de nous expliquer. Valentin m'a traduit qu'il y avait en dessous, dans le temps, une ou deux vaches qu'on nourrissait avec des foin et qui ne sortaient plus en hiver froid. Mais, comme elles restaient à l'intérieur, elles donnaient la chaleur qui se retrouvait en dessus où nous sommes maintenant. La dame avait, comme je le voyais, un somptueux samovar du siècle dernier. Valentin s'est mis à parler avec elle. Au bout d'un certain temps, il me dit que le samovar est à toi. Je ne demandais surtout pas cela. Mais, il me dit que tu n'as certainement pas besoin de tous les roubles que tu as. Alors, donne à elle cent roubles et elle te donnera son samovar, qui vaut bien plus que sa retraite. Mes émotions étaient très fortes et me sont restées sur le samovar qui est chez moi.

Puis, nous ne sommes pas allés à Taldom. Il m'a expliqué que Taldom est le centre pour le lait et qu'on y fait le « maslo ». Je n'ai pas compris sur le moment le « maslo ». Mais, Valentin m'a dit que lorsqu'on ne trouve pas le « maslo » à Doubna, alors une dame va pour les autres à Moscou pour acheter le « maslo ». Effectivement, la dame de Bassar est bien allée pour d'autres à Moscou pour acheter du « maslo », du beurre.

Un jour, j'ai dit à Valentin que j'aimerais rencontrer V. G. ZINOV, qui faisait des mesures avec des muons. Valentin me répond qu'il téléphonera avec Zinov pour un rendez-vous. Le lendemain, il me

dit que ZINOV veut bien me rencontrer et me demande de dire où et en quel lieu. Mais pour moi, qu'il me le dise. Valentin me dit qu'il lui téléphonerait pour cela. Le lendemain, ZINOV me demande si je préfère dans son bureau où dans une autre salle. Pour moi, cela revient au même. Alors, il lui dit dans son bureau. Valentin lui téléphonerait et ZINOV demande si je veux le rencontrer seul ou avec l'un de ses collaborateurs. Mais pour moi, s'il veut un collaborateur, cela ira très bien. Après le téléphone de Valentin, ZINOV demande si je veux la prochaine semaine. Les téléphones ne s'arrêtent pas. Est-ce que ZINOV ne veut pas me rencontrer ou trouve-t-il une excuse ? Est-ce que ZINOV veut prendre des renseignements sur moi pour éviter notre rencontre ou, si les renseignements le rassurent, il voudra peut-être bien me parler ? Je n'ai compris qu'au bout d'une dizaine de jours que ZINOV se méfiait que je sois un espion de la NKDV ou du KGB.

J'ai bien rencontré V. G. ZINOV à son bureau avec ses collaborateurs qui pouvaient être A. D. KONIN, V. N. POKROVSKY ou I. A. YUTLANDOV. La première fois, sa méfiance devait être très grande tant l'échange de paroles prenait du temps. Mais, après la première journée, il savait ce que je voulais savoir sur ses expériences. Tout allait bien lorsqu'il parlait des substances  $Z_n Z'_m$  et  $Z_m O_n$  qu'il utilisait. Il a trouvé que le rapport de capture atomique dans les substances était de [8] :

$$A(Z/Z') = 0.66 (Z/Z')$$

Le groupe de J. S. BAIJAL et al. avait trouvé dans le rapport de capture  $(Z/Z')^n$  des exposants  $n$  entre  $n = 1.5$  jusqu'à  $n = -1$  [9]. Ce qui m'avait frappé dans les travaux de Zinov était la différence de structure des intensités muoniques de  $np - 1s$  pour  $n = 2, 3, 4$  etc. dans le titane pur par rapport au titane dans l'oxyde de titane [10]. La différence voulait dire que dans le niveau  $n = 14$  la structure dépendant du  $\ell = 0, 1, \dots, 13$  peut être  $\rho(\ell) = 2\ell + 1$  dans un cas et  $\rho(\ell) = (2\ell + 1) \cdot \exp(\alpha \ell)$  dans un autre. La différence doit être due à la liaison moléculaire.

Comme l'entente avec ZINOV allait tellement bien, je me suis rappelé que, dans le grand roman *Anna Karénine* de Léon Tolstoï, les personnes ne s'appelaient plus « Zinov ». Il n'y avait que le prénom et celui de son père. Dès ce jour, j'appellerais ZINOV seulement en m'adressant avec beaucoup de fierté à VALENTIN GRIGOROVITCH.

Souvent, les premières semaines, je me demandais ce que faisait ROLAND ENGFER. Il n'était pas venu pour les mêmes raisons que moi, mais suite à l'invitation de V. S. EVSEEV. Roland avait pris avec lui un détecteur Ge(Li) et tant d'appareils d'adaptation. Mais, Roland a fait la connaissance de deux ou trois physiciens Allemands de la RDA, qui travaillaient aussi au JINR de Doubna. Si je me rappelle bien, l'enfant Roland est venu à l'ouest à la fin de la guerre avant que l'Allemagne de l'est soit dominé par la Russie.

Alors un jour, je vais au bureau de V. S. EVSEEV où je rencontre ses collaborateurs T. MAMADOV et un ouzbek B. M. SABIROV. EVSEEV était membre du parti communiste. Il m'a parlé avec beaucoup d'enthousiasme que tout allait tellement bien partout en Russie. Nous sommes sorti de son bureau et nous marchions dehors où il s'arrêtait à tout moment pour préciser telle chose qu'il m'enseignait. Il m'enseignait vraiment comme un prêtre pour me convertir à sa religion. J'ai vu chez lui que le communisme était « saint » comme sa foi. Il n'aurait jamais pu critiquer une chose ou une personne. Comme il m'en avait parlé, la pratique de la foi communiste était des prescriptions rituelles.

Un soir avec Roland, nous sommes allée à la « Maison de la Culture », qui était une maison dont je ne me rappelle plus le nom. Si je dis « Maison de la Culture », nous étions dans une salle de théâtre avec une scène et un auditoire en gradin avec deux à trois cent personnes. Sur scène, il y avait une grande table avec six à huit « acteurs », qui devaient être des membres du parti. Le tout à commencer par une lecture, bien sûr en russe, qui était très formelle, par l'un des « acteurs ». Pendant la lecture, tous les « acteurs » étaient debout. A la fin de la lecture, les « acteurs » et le public de l'auditoire applaudissaient le contenu de l'histoire. Après, l'un des « acteurs » parlait, puis un autre. Tout le monde écoutait. Vers la fin d'environ une heure, un des « acteurs » commençait une nouvelle lecture de quelque chose. Alors, tout le public se leva de ses chaises et se tenait



debout. A la fin de la lecture, tout le monde applaudissait le contenu. Pour Roland et pour moi, ceci devait être un rituel du parti en Russie.

Un dimanche, Roland et moi, nous étions les invités chez le Prof. S. M. POLIKANOV, qui était professeur dans une université à Moscou. Je ne le connaissais pas du tout avant que je sois à Doubna. Par son invitation, il devait être un spécialiste dans le domaine d'éléments lourds comme l'uranium où la fission était importante. Il parlait remarquablement l'anglais, peut-être parce qu'il avait été pendant une année à Copenhague au Danemark. Son épouse parlait l'anglais aussi bien que lui. Il avait reçu un Grand Prix de l'Académie des sciences en Russie, qui devrait être presque un Prix « Nobel ». La table où nous étions étions extraordinairement grande puisque pour le déjeuner nous étions environ une quinzaine de personnes. Le premier, le Prof. S. M. POLIKANOV, était debout et nous parlait de la grandeur de notre séjour au JINR, de ce qu'était le professeur ROLAND ENGFER avec ses spécialités hors norme, les raisons de ma présence au JINR, l'avantage qu'avait son groupe que nous soyons là, etc. Après avoir parlé assez longtemps, il nous demandait de boire en notre honneur la vodka. Puis, voilà le second qui se lève et parle en russe assez longtemps. A la fin, il nous demande de boire en honneur la seconde vodka. Pour faire comme les autres, il faut vider le verre de vodka tout de suite. Et le troisième parle en russe encore à cause de notre présence et nous demande de boire de tous en honneur, la vodka. Puis le quatrième reprend encore ... Mais au sixième, je craignais d'être ivre d'ici peu. Le voisin me dit, pour ne pas être soûl, il faudrait manger ce qu'il y a sur table, c'est-à-dire des concombres, des champignons, du hareng fumé, et d'autres choses. Mais, puisque je ne suis pas russe, il n'est pas nécessaire de vider le verre, mais de faire semblant comme ceci. Je ne me rappelle plus grand-chose, mais, dans le plat au milieu de la table, un seul grand poisson était pour les quinze personnes. Ce poisson devait être un magnifique esturgeon tant il était beau et bon.

Un jour, Valentin demande à Roland et à moi d'être prêt à aller à Moscou dans deux jours. Deux jours après, nous étions dans sa voiture, en route pour Moscou. A Moscou, lorsque nous étions à pied, il nous a fait remarquer que ce grand bâtiment était du KGB. Nous continuions pour arriver sur la grande place où il y avait la beauté du théâtre du Bolchoï. Puis, nous étions à l'intérieur parmi les spectateurs avec la scène en face de nous. Je ne me rappelle pas vraiment de ce que j'ai vu, mais je savais que la danse du Bolchoï était la plus belle au monde. A notre grande surprise après la fin du spectacle, Valentin voulait que nous allions voir dans les coulisses les danseurs et les danseuses. Mais nous sommes arrivés, comme si nous étions parmi des personnes du VIP, dans une magnifique petite salle de grand luxe avec des verres de Champagne pour embrasser la danseuse vedette.

Au début du mois de novembre, Valentin allait nous envoyer à Leningrad. Pour trouver la gare à Moscou, une personne venait nous aider à savoir d'où partaient les trains pour Leningrad. Il faisait assez tard lorsque nous montions dans un train. Avec Roland, nous avions pour la nuit deux petits lits avec deux chaises et une petite table où il avait du thé. Il devait être le matin, même s'il faisait encore nuit, une personne nous attendait à la gare de Leningrad. Elle nous a conduit à l'hôtel. Après avoir pris un bain, un physicien nous prenait avec un chauffeur dans une voiture noire de plus d'une heure pour aller, peut-être à Gatchina, où devait être un laboratoire un peu secret, tant il était difficile d'y entrer. Nous étions reçus peut-être par le directeur et ses adjoints même si je ne me rappelle pas le rôle de ce laboratoire pour les physiciens.

Le lendemain, deux dames assez jeunes venaient à l'hôtel pour nous amener dans une très haute coupole où j'ai fait la découverte du pendule de Foucault, qui devait avoir une hauteur de 20 ou 30 mètres où on voyait comment change avec le temps l'oscillation du pendule. Puis, elles nous ont montré la beauté de Leningrad en allant de l'un à l'autre des canaux et des ponts comme c'était à Venise. Dans l'un des grands canaux, on nous a raconté l'importance du bateau *Abrora* pour Lénine ou pour la révolution d'Octobre. D'ailleurs, nous avons été surpris que nous fussions en novembre, alors que tout Leningrad fêtait à ce moment-là *oktiabr*. Le soir, je pensais que Valentin avait tout prévu pour nous. Après le repas, une personne nous a amené à un bâtiment d'opéra, où nous avons vu un spectacle que je n'oublierais jamais, *Le Prince Igor* de Aleksandr Borodine.

En novembre à Leningrad, j'ai été surpris de voir des nuits aussi longues. Il fallait attendre dix heures pour qu'il fasse jour et à trois heures l'après-midi pour qu'il fasse déjà nuit.

Le jour après, avant de retourner à Doubna, nous avons pris une bonne demi-journée pour voir le palais construit par Catherine II. Cet *Ermitage*, qui est aujourd'hui un musée, qui renferme l'une des plus vastes et riches galeries de peinture du monde. Ce qui m'a impressionné en particulier était les parquets en planches de bois à l'italienne, qui étaient devenus des arts de « peintures ».

B. M. SABIROV était un « Héros du Travail » par son photo publique et collaborateur de V. S. EVSEEV et de S. M. POLIKANOV. Je voyais sur sa tête qu'il devait être d'Ouzbékistan. Mais il ne devait pas venir de Tachkent, parce qu'il avait un grand costume très riche en belles couleurs, qu'il m'avait fait cadeau et que j'ai dans mon armoire. Il devait venir de Boukhara ou du Samarkand, qui étaient connues depuis plus de 2000 ans par la Route du Soie, qui venait de Chine pour la Méditerranée. Sa femme Hélène était blonde et russe et travaillait au JINR. Lorsque je la croisais dans les corridors, elle me parlait en russe assez longtemps pour que je sois sûr de la comprendre où le plus important était de l'humour.

Leur appartement, où nous étions invités, était le contraire de l'appartement de SACHA MATVEENKO. A table, il avait un autre couple d'ouvriers. Donc, deux couples avaient ensemble un deux pièces. Nous étions tous dans une pièce, d'où on allait dans chacune des autres pièces et la cuisine. Bassar nous avait préparé pour nous et le couple d'ouvriers pour le dîner un « plov », qui était une spécialité du riz de l'Ouzbékistan. J'étais étonné que le « Héros du Travail » ait un appartement d'aussi peu conforme pour sa fonction.

Pendant les six semaines à Doubna, j'ai surtout eu beaucoup d'entretiens scientifiques effectifs des atomes et molécules avec le pion et un peu moins avec le muon. LEONID PONOMAREV venait en tête avec de larges commentaires sur ses textes, suivi par VALENTIN PETRUKHIN et BASSAR SABIROV, SACHA MATVEENKO et VALENTIN GRIGOROVITCH ZINOV. J'ai appris ce qu'on peut faire par le communisme en URSS par un membre du parti qu'était VALENTIN PETRUKHIN et de LEONID PONOMAREV, qui ne l'était pas. L'Ouzbékistan était dépendant du communisme d'URSS. BASSAR SABIROV le savait et il voulait rester l'ombre de l'islam.

Le 24 novembre, en pleine nuit, Roland et moi, nous étions dans une grande voiture noire d'un chauffeur pour aller à l'aéroport prendre l'avion de retour.

#### 4. URSS de mes amis

A peine, j'étais de retour à Fribourg que j'ai très rapidement proposé à mes collègues le programme d'expérience pour le SIN (Schweizerisches Institut für Nuklearforschung) à Villigen par mon enthousiasme. Mon attente devait être assez exceptionnelle puisque la date officielle du programme est déjà du 18 janvier 1973 : W. LINDT, L. A. SCHALLER, L. SCHELLENBERG, H. SCHNEUWLY, A. VON ZELEWSKY, R. ENGFER und H. K. WALTER : « *Chemische Strukturanalyse mit Hilfe von Pion- und Muon-Atomen* » (No. A-72-04.1). Pour la chimie, nous avons fait appel au Prof. A. VON ZELEWSKY, R. ENGFER et H. K. WALTER, tous deux de notre groupe du CERN devenu du SIN, savaient mieux que nous pour nous préparer les expériences. W. LINDT était l'idée des atomes exotiques. L. SCHELLENBERG et moi, nous travaillions ensemble au CERN. J'espérais que L. SCHALLER veuille faire partie de notre groupe, alors qu'il dépendait de JEAN KERN.

Ce qui m'avait vraiment surpris dans le programme du 18 janvier 1973 était le texte des expériences et la liste des auteurs. En peu de temps, j'ai écrit les textes des expériences et aucun des auteurs n'a corrigé le texte ou proposé d'autres expériences et, pourtant, je m'étais soumis aux ordres de LOTHAR SCHELLENBERG qui était le chef du groupe. C'était bien moi qui avais fait la liste de auteurs et l'ordre alphabétique des Fribourgeois. Le chef du groupe acceptait ou ignorait qu'il était comme les autres.



De mon côté, j'avais ma *venia legendi* [6] d'urgence. A cause de mon absence au JINR, la Faculté des Sciences a dû déplacer le jour de mon épreuve de leçon, où j'avais donné trois titres en physique nucléaire. Ma leçon a eu lieu finalement le 18 décembre et j'ai reçu le 19 mars 1973 le titre de Privat-docent. A la fin de l'année, j'ai même encore reçu le titre de professeur-assistant, loin derrière les professeurs-assistants JEAN KERN, LOTHAR SCHELLENBERG et LUKAS SCHALLER.

J'ai eu l'échange de lettres avec Leonid et Bassar pour l'atome muonique. Mais, dès le mois d'été de 1973, j'ai reçu des invitations du JINR par V. P. DZHELEPOV et le vice-directeur LEW L. LAPINUS pour trois semaines en octobre. C'était trop pour moi. J'avais mes obligations à l'Institut de physique, surtout pour mon enseignement aux étudiants que je les aimais beaucoup.

Les invitations m'allaient bien pour être au JINR juste avant le printemps. Le 11 mars 1974 je prenais seul l'avion. Mes amis Leonid et Valentin m'avaient demandé lors de ma prochaine visite de prendre des livres en russe auxquels ils tenaient beaucoup. J'en avais certainement trouvés à Berne qui devaient leur convenir. Je me rappelle bien que je prenais avec moi le Nouveau Testament, mais moins les trois ou quatre autres livres, qui pouvaient être de SAKHAROV ou de SOLJENITSYNE ou de quelqu'un d'autre. Avant de prendre l'avion, j'ai encore pris au kiosque plusieurs belles revues ou magazines féminines en couleurs, que j'ai mises dans ma serviette pour les offrir aux épouses de mes amis. A l'aéroport de Moscou, le regard de la grande dame douanier regardait ma serviette en se méfiant. Elle prend le premier magazine où il devait y avoir des mannequins avec des bas de nylon, de lingerie, des soutiens-gorge et des slips de nylon. Elle devait voir le deuxième magazine avec ces mêmes défauts, et le troisième ... La douanière voit une revue de façon différente parce qu'elle contenait des patrons pour faire de la couture. Je savais que les dames connaissaient le nylon, mais la Russie n'en avait pas. C'était peut-être pour cela ou pour la demi nudité des mannequins que la douane m'a coincé toutes les magazines et ne me laisse que deux revues. Dans ma valise, je voyais qu'elle allait m'enlever tous mes livres. Ma valise était grande et elle n'a vu que mes habits. J'ai dû attendre assez longtemps qu'elle veuille bien me laisser passer la frontière.

J'étais tout de suite dans le bureau de LEONID PONOMAREV. Le matin, nous allions vers dix heures à la cafétéria que commandait Katia. Elle avait le sourire, mais si la cafétéria était fermée, elle était fermée. C'était comme une dictature où nous avions surtout de ne rien à dire. Pour monter les escaliers, il y avait sur la paroi quinze, donc trois fois cinq, « tableaux » de « saint » Lénine, qui m'ont surpris, comme les quatorze de Jésus.

Un soir, j'étais invité chez Leonid. Son épouse, comme il m'a expliqué, a fait pour moi des « raviolis » à la Sibérie. Mais, la vraie raison de mon invitation était les « cent ans ». Leonid m'a dit que c'était l'anniversaire de son épouse, qui avait ses quarante ans qui étaient les mêmes de Leonid et leur fils avait exactement la moitié, ses vingt ans.

Mais, ce soir était ma grande surprise. Leonid m'a donné son livre *Au pays des quanta* de LEONID PONOMAREV (Editions MIR, Moscou, 1971) de 350 pages en tradition française. Une autre grande surprise a été que Leonid avait bien moins que 40 ans pour faire une vulgarisation au *Science pour tous*. Je ne me suis pas rendu compte tout de suite de la grande qualité du livre. Le livre commençait par les *Faits*, suivis par les *Idées* et terminait par les *Réflexions*. La vulgarisation de Leonid est devenue pour moi une philosophie des sciences. Dans le premier chapitre, les philosophes DÉMOCRITE, KANADA (d'Inde), ARISTOTE, PIERRE GASSENDI, ISAAC NEWTON, GOTTFRIED LEIBNIZ, MIKHAÏL LOMONOSOV, ROBERT BROWN, JOHN DALTON et MAX PLANCK avaient déjà leur importance. Pour l'*Atome, Rayon et Quanta*, Leonid parle avec leur personnalité de tous les scientifiques qui ont collaboré pour les découvertes, mais il parle aussi des philosophes ALBERT LE GRAND, ROGER BACON, NICOLAS DE CUSA, JABIR IBN-HAYYAN, BLAISE PASCAL, IMMANUEL KANT, GEORG HEGEL, SÖREN AABYE KIERKEGAARD, etc.

En 1974, j'ai bien connu Leonid comme physicien, mais je suis surtout en admiration devant le philosophe. Je me pose encore la question s'il était suffisamment cognitif pour connaître les caractères et les personnalités des êtres humains comme il le faisait. C'est bien avec tout cela que Leonid est vraiment devenu mon ami pour toujours. En 1985, Leonid est revenu à Fribourg avec S. S. GERSHTEIN en m'apportant la nouvelle édition *Au pays des quanta* en russe.

Un jour, VALENTIN GRIGOROVITCH ZINOV me prenait avec un collaborateur dans sa voiture, ce que je ne m'imaginais pas, pour aller à Kimry. Nous avons pris la route et passé près de isbas. VALENTIN GRIGOROVITCH m'a dit qu'il ne faut pas voir ces vieilles maisons. C'était comme s'il avait honte qu'il y ait encore des maisons vilaines et moches du siècle dernier. A Kimry, il n'y avait que moi pour voir au bord de la Volga un « château » où on pouvait prendre le bateau.

Un autre jour, VALENTIN GRIGOROVITCH me prenait avec sa voiture bleue claire pour aller à Zagorsk, « le fameux ensemble architectural du 15<sup>ème</sup> au 18<sup>ème</sup> siècle, le centre du tourisme favori ». VALENTIN GRIGOROVITCH me dit que, sur une route pour aller à Moscou, il y a Dmitrov d'où on pourrait aller à Zagorsk. Mais pour aller à Zagorsk par le tourisme, je dois prendre la route qui part de Moscou, qui est comme une autoroute. Quand j'y étais, Zagorsk me faisait le Vatican de l'Eglise orthodoxe russe, tant il y avait des églises et des popes, des icônes et des bougies, et une foule qui marchait d'un endroit à l'autre et par le troisième et le quatrième, etc.

Lorsque nous étions de retour sur le parc de voitures et les portes ouvertes de la voiture, VALENTIN GRIGOROVITCH sortait les laves glaces de la voiture pour les remettre sur le pare-brise. Mais pourquoi avez-vous enlever les laves glaces ? Il m'a expliqué qu'il retrouverait par le communisme sa voiture dans cinq ans, mais qu'il ne retrouverait plus jamais les laves glaces à cause des défauts du communisme.

VALENTIN GRIGOROVITCH repart pour Moscou et au centre de la ville. Il devait faire quelque chose avec son collaborateur. Mais comme nous passions près du « Beriozka », un magasin de luxe pour le touriste « capitaliste », je demandais de vouloir y aller et qu'on vienne me chercher dans une demi heure. Alors, je remontais au Beriozka avec la grande porte en verre qui tournait sur elle-même. A peine que j'étais entré, un policier me demande de sortir. Je ne comprenais rien. Mais, il me prit par le col et me poussait dehors. Une fois dehors, je me demandais pourquoi il ne voulait pas que je sois dedans et qu'il m'ait pris par mon col. Comme j'avais mon passeport suisse, je le sort et le montre au flic. Alors, il me laissa entrer. Le flic m'avait vu avec mon vieux manteau long en cuir, que j'avais acquis pour une vieille occasion, qu'il me prenait pour un russe, mais pas du KGB. Mais, au Beriozka, mes intentions étaient que je voulais avoir des cigarettes que Staline avait. Et j'ai trouvé des « papirossi Herzegovina » de Bosnie où la moitié de la cigarette était en carton doré.

Le soir, je préférais d'aller pour le repas à *L'Académie* (?), où il n'y avait que des intellectuels et pas d'ouvriers. VALENTIN PETRUKHIN m'a demandé si je voulais du fromage. Mais bien sûr et quels sont les choix ? Il me répond : Tu veux ou tu ne veux pas ? Mais, pour lui, on veut du fromage ou on ne veut pas, c'est comme tu veux le communisme ou tu ne veux pas, parce qu'il n'y a qu'une sorte de fromage. Un peu plus tard, il me dit que la police lui a repris son permis de voiture à cause de son ivresse, qui est la même pour tous. Mais, si on lui a pris son permis, c'était pour essayer de corriger les erreurs du communisme local.

Ce n'était pas la première soirée où Valentin me demande de le suivre au cinéma qui était juste à côté. Au bout d'une demi heure, il me demande de sortir. C'était bien ce qu'il voulait me montrer. Le film était du temps de Staline juste avant la 2<sup>ème</sup> guerre. Staline était le prince du parti communiste et on voyait tout l'avantage du travail dans l'agriculture, les mines, l'industrie, la fabrique des tracteurs et les maisons de luxe.

Un soir assez tard, je retournais à l'hôtel. En passant près d'une belle maison, j'ai rencontré V. P. DZHELEPOV qui m'avait invité aussi au JINR pour l'octobre de l'année précédente. Il m'a demandé



de venir avec lui. La chambre ou le salon, où nous étions, était d'une classe extraordinaire. Il m'a servi un cognac, qui était largement en dessus de la vodka. Son épouse devait déjà dormir. Je lui ai fait un compliment pour les belles bananes sur la table. Il me dit qu'il a les bananes à cause du téléphone. S'il reçoit des bananes, c'est qu'on lui a téléphoné. S'il avait lui-même téléphoné, il aurait aussi reçu des bananes. Mais, certaines personnes qui téléphonent, on leur dit que ces choses existent ou n'existent pas, c'est selon la tête de la personne. A l'intérieur du JINR, il y a un endroit dans un bâtiment, où il y a un guichet ou un judas. Si la personne veut quelque chose, elle peut demander. Si la personne est en dessus, elle peut même aller voir si cette chose existe. Mais, si la personne est en dessous, le judas lui dira selon sa tête s'il existe ou n'existe pas. Mais pour beaucoup de personnes, ce n'est même pas la peine d'essayer, c'est négatif.

Le JINR veut dire *Joint Institutes of Nuclear Research*, où il y a différents instituts. V. P. DZHELEPOV était directeur d'un institut.

Un jour à midi, j'étais invité au domicile du Prof. SERGUEI M. POLIKANOV. Dès que j'étais chez eux, Shura, l'épouse de Serguei, était triste et nous avons parlé que de banalités. Après le repas, Serguei me prend en voiture pour aller dans une forêt pour que nous ne soyons pas surveillés ou entendus. Il me dit que, pour donner son cours à l'Université, il a trouvé sur la porte de l'auditoire que « M. le Prof. S. M. Polikanov ne donnera pas son cours pour des raisons de sa maladie ». Mais, malgré ses demandes à droite et à gauche, il n'a reçu aucune réponse pour expliquer sa « maladie ». La semaine suivante, il retourne à l'Université pour donner son cours. C'est une nouvelle annonce qui dit exactement que M. le Prof. S. M. Polikanov ne donnera pas son cours pour la même « maladie ». Je pense que Serguei devait savoir que sa « maladie » n'avait rien à voir avec la « maladie psychique » ou la « psychopathologie » de Staline. Mais, il était peut-être trop ouvert après son stage à Copenhague. Il ne savait pas ce qu'on lui reprochait pour en faire une « maladie ». Je ne savais pas s'il avait des raisons pour être optimiste de retrouver l'Université, mais je le voyais écoeuré et triste comme Shura.

Un jour, j'ai un peu insisté chez Leonid en lui disant que je tiens à cœur de rencontrer SIMON SALOMON GERSHTEIN. Alors, il m'a envoyé chez V. S. SHVANEV pour qu'il trouve les moyens pour aller à Serpoukhov, qui est à 120km au sud de Moscou. Deux jours après, il y aurait une grande voiture noire avec son chauffeur et la personne qui me suivait. Leonid a averti par téléphone que je viendrai voir S. S. GERSHTEIN et la personne qui viendrait avec moi était V. M. SUVOROV, le collaborateur de VALENTIN PETRUKHIN, que j'appelais Seva. Nous avons fait les 120 km pour arriver à Moscou, que le chauffeur a contourné, et encore 120 km pour arriver à Serpoukhov.

Après une heure ou une heure et demie, le chauffeur s'arrêtait pour cinq ou dix minutes pour se reposer. Pendant cette pose, Seva a trouvé auprès de quelqu'un des pommes jaunes, très humides dans de l'eau et un goût avec du vinaigre. Il prenait ces pommes avec plaisir, qui était le contraire pour moi. Mais, il m'a expliqué que, après avoir été un ivrogne la veille, il faut manger ces pommes pour que tout aille bien aujourd'hui.

Je suis allé chez Monsieur GERSHTEIN, que je rencontrais la première fois, et que Seva et le chauffeur restaient dehors et m'attendaient. Les premières minutes étaient très formelles. Puis, il m'a pris dehors pour me montrer un ensemble de jeux des enfants. Il m'a expliqué les jeux, un après l'autre, pour me montrer que c'est un conte pour les enfants et, même en rêve, pour tous les êtres humains. Je n'oublierais jamais ma première rencontre avec un homme hors norme qu'était Monsieur S. S. GERSHTEIN.

Le peu de temps que nous a pris le conte des enfants pour se connaissions l'un et l'autre, nous avons trouvé une compréhension réciproque. De retour dans son appartement, je lui ai posé une question sur son « Mesoatomic processes and the model of large mesic molecules ». Dans une molécule  $ZH$ , la probabilité pour qu'un pion moléculaire devienne un pion atomique dans l'hydrogène est par :

$$W_2(H) = \frac{1}{1+Z^2}$$

Pourquoi est-ce cette probabilité ? M. GERSHTEIN me répond : Pour des transitions de l'état moléculaire vers des états atomiques de très haut niveaux, les électrons Auger dominent largement la radiation. Les hauts niveaux atomiques sont donnés par  $Z$  et la densité de ces niveaux est aussi de  $Z$ . Donc, la probabilité de l'état moléculaire d'aller vers les plus hauts niveaux atomiques dans un atome  $Z$  sera proportionnel à  $Z^2$ . Pour un atome d'hydrogène  $Z = 1$ , la probabilité sera de 1. Donc, la probabilité pour un atome d'hydrogène dans une molécule  $ZH$  est bien dans la formule. Mais, il faut être conscient que cela n'est que très approximativement, sans que nous ayons de mieux.

De retour, j'ai posé la même question à Leonid. Mais, il m'a dit qu'il n'a pas d'explication simple d'une telle dépendance de  $Z$  et il ne se rappelle pas son origine.

Un samedi, à midi moins le quart, je rencontre Valentin. J'avais rendez-vous à la maison de VALENTIN GRIGOROVITCH ZINOV à une heure et demie avec ses collègues pour que nous parlions de la publication de nos travaux [11]. Mais, un rendez-vous à cette heure, est-ce pour nous avec le repas ou faut-il avoir déjà mangé ? Il n'y avait pas que moi qui voyais ce problème, Valentin aussi. Après avoir longuement discuté, Nous avons mangé quelque chose de petit à *L'Académie*.

J'étais en forme en arrivant chez VALENTIN GRIGOROVITCH. Parmi ses collaborateurs, il y avait déjà A. D. KONIN et I. A. YUTLANDOV, que je connaissais. V. N. POKROVSKY était nouveau pour moi et, à ma grande surprise inattendue, il y avait aussi LEONID I. PONOMAREV. Bien sûr, on devait débiter par la Vodka. Après une première partie du repas, il fallait qu'on soit d'accord sur le contenu : *Muonic X-rays series in lithium and lithium hydride*. Je ne savais pas et je me suis rendu compte d'une évidence, que le spécialiste d'une rédaction en anglais était VLADISLAV POKROVSKY. Ma tâche avait été le calcul de la cascade du muon dans le lithium, que j'avais fait à Fribourg. Le calcul avait été fait par les renseignements par lettre, que j'avais reçu de Leonid et de Bassar, et je les avais terminés au JINR. Puis, le repas le reprend. Quels étaient les chiffres et leur forme et faut-il des dessins de spectres ? Nous étions dans la nuit lorsque nous avions fait le tour. Mais, je me rappelle qu'il y avait un titre en russe qui pouvait être : *Struktura Mesoroentgenovskikh Spektrov Li i LiH*.

Avec ce que j'ai viens d'écrire, je ne me rendais peut-être pas compte de ce que j'ai fait pendant les quinze jours au JINR et les six semaines en 1972 en physique. Mes intentions n'étaient que la physique et j'en ai tellement bien compris, que je n'ai certainement pas abusé des quelques publications [12, 13, 14], que je n'ai pas choisies. Par ce que je viens d'écrire, je me rends compte que l'essentiel de mes séjours en URSS était mes relations humaines. Mes relations humaines n'ont jamais été des mystères, ni à Fribourg, ni ailleurs. Au contraire, mon besoin de société était d'être soi-même. Je me suis rendu compte que récemment. Pour se connaître soi-même, on a besoin de connaître l'autre, alors que je voulais connaître la science physique ou naturelle.

## 5. En Sicile, le succès à Erice

J'ai quitté l'URSS le 26 mars 1974. Déjà trois semaines après, j'ai reçu deux « preprints » de Leonid qui passaient par le SIN par un monsieur MARIO SCHILLACI. Par Leonid, il savait que je m'intéressais aux effets chimiques par des composés du soufre. Mais, il appréciait de savoir mon choc culturel des deux mois et des deux semaines de mon séjour en URSS qui, du tragique et du comique, m'aurait fait une classe « réaliste ». MARIO SCHILLACI passé deux semaines en JINR avec PONOMAREV et PETRUKHIN et son premier jour avait été mon dernier, qu'il appréciait particulièrement de notre rencontre, lui et son épouse. Ce n'est donc pas par hasard qu'à la fin de sa lettre « Barbara vous envoie ses meilleurs vœux ». Avec ce peu que je savais, je n'oublierais pas.

Notre groupe, avec notre ami depuis cinq au CERN, ROLAND ENGFER, se met au travail dès le départ du SIN. Nous avons effectivement mesuré des composés du soufre, prévu dans notre



programme d'expérience, au canal de muons [15]. Juste après, nous avons les premiers résultats de trois composants d'azote. La primauté était pour l'aspect chimique des composés.

Le 23 mai 1975, LUKAS SCHALLER, LOTHAR SCHELLENBERG et moi, nous avons un rendez-vous avec le Prof. Dr. G. FRICKE de l'Institut de physique nucléaire de l'Université de Mayence (Mainz) pour parler de ses intérêts de « isotope- and isotone-shifts in the region  $40 < A < 100$  from muonic X-ray measurements ». Lorsque nous l'avions rencontré, j'avais trouvé que FRICKE devait avoir environ soixante ans et un ancien officier à l'armée nazie lors de la 2<sup>ème</sup> guerre mondiale à sa jambe handicapée. J'étais gêné d'être avec lui aux expériences au SIN, parce que, entre autre, il ne s'intéressait qu'à lui-même. Mais, Lukas et Lothar étaient prêts à collaborer avec FRICKE à cause de la physique nucléaire. Ils préféreraient retourner au nucléaire et craignaient les aventures des atomes moléculaires. J'avais peur de voir Lothar et Lukas à genoux devant FRICKE. Mais, j'espérais que je me trompais, que FRICKE avait besoin d'esclaves pour réussir ses expériences. Alors, FRICKE avait déjà réussi tout de suite avec un seul collaborateur inconnu [16].

Au CERN, je rencontrais assez souvent P. G. HANSEN de l'ISOLDE. Chez lui, dans ses relations avec les personnes, l'être humain était plus important que la physique. Il venait de Aarhus au Danemark. Sa mentalité d'humanisme était assez semblable à G. TIBELL que j'ai rencontré la première fois en été 1973 à Uppsala. Par la relation naturelle avec Copenhague, ils connaissaient certainement SERGUEI POLIKANOV lorsqu'il y était, mais ils devaient forcément savoir les ennuis qu'il avait à Moscou. Cela devait être la raison de notre rendez-vous au SIN le 10 décembre 1975, proposé par P. G. HANSEN. Lothar, Lukas et moi, nous étions avec P. G. HANSEN, G. TIBELL et un autre, dont je ne me souviens pas. Ils nous ont proposé que nous fassions avec le temps la fission avec le muon lorsque SERGUEI POLIKANOV aurait besoin de nous. Lothar allait être enchanté par la fission nucléaire avec le muon. Lothar avait très bien participé aux résultats des expériences sur les atomes lourds de thallium, du plomb et du bismuth avec les neutrons spontanés dus aux rayons X des transitions quadripolaires du muon. A cause de sa participation active, il avait de bonnes raisons d'être fier en étant le deuxième auteur sur onze [6]. En même temps, j'avais l'intuition que Lothar avait l'occasion de devenir le champion d'un nouveau groupe le spécialiste de l'électronique des expériences.

La discussion avec HANSEN et TIBELL avançait peu et devenait de plus en plus compliquée. Je ne devais surtout pas dire à Lukas et Lothar ma sincère admiration de Serguei parce qu'ils le prendraient pour leur ennemi. Comme je connaissais bien les raisons de SERGUEI POLIKANOV, je savais que je devais rester très prudent avant la décision tentée de Lothar, qui était le chef de notre groupe et que je l'admettais de lui être soumis. Les doutes de Lothar se prolongeaient, son enthousiasme visible s'abaissait. Il n'osait pas dire ni oui ni non. L'accord entre les deux groupes était perdu.

De ne pas pouvoir aider Serguei, j'en avais honte en face de HANSEN et TIBELL. J'avais honte devant Serguei et ses collaborateurs T. KROGULSKI et BASSAR SABIROV. Deux mois après cette rencontre, T. KROGULSKI au CERN me demandait: *I would be very grateful if you could leave Dr Hansen or Dr Tibell the message for me.* Heureusement, Serguei avait eu beaucoup plus de chance en commençant avec DZ. GANSORIG, P. G. HANSEN, T. JOHANSSON, B. JONSON, J. KONIJN, T. KROGULSKI, V. D. KUZNETSOV, S. M. POLIKANOV, G. TIBELL et L. WESTGAARD pour un résumé « On the fission of muonic 238-U » dans le Proc. 7th Int. Conf. High-Energy Phys. Nucl. Struct., Zurich 1977. J'ai eu honte surtout après la lettre de Serguei du 17 novembre 1978 de Copenhague, où il dit: *Sometimes I think about possible fission experiments in SIN but have no feeling if something might be arranged. ... With best wishes to you from Shura and Katia.*

Nos premières expériences de l'influence de la chimie sur l'azote et sur le soufre ont été nos révélateurs pour les rapports de capture et des intensités muoniques des rayons X de la série de Lyman [15, 17]. Il faudrait avoir du flair ou de l'intuition pour choisir des composés que nous avons utilisés. En ce qui concerne la suite de nos expériences en matière chimiste, KURT KASER a été pour

moi déterminant pendant des années. Kurt était chimiste par sa formation à l'Ecole Technique de Windisch et il est devenu professeur à l'Ecole d'Ingénieurs et d'Architectes à Fribourg.

En mars 1976, j'avais vu que le Department of Physics and Astronomy of the Free University Amsterdam cherchait un professeur en physique expérimental. Il pouvait s'agir de physique de pion et de muon, mais il était indispensable d'avoir de l'expérience d'éducation et d'enseignement aux étudiants au niveau universitaire. Je ne cherchais pas un poste de professeur aux Pays-Bas et pas non plus dans une université « Free », parce que je me voyais plus œcuménique que catholique. Ce que je cherchais était de savoir ce qui est nécessaire qu'un comité demande à un candidat pour qu'il ait des chances de devenir professeur. Pour être candidat, je ne devrais pas, localement ou par des personnes, être connu pour que je sois neutre et qu'il n'y ait pas des avantages et des désavantages. Dans mes références envoyées à Amsterdam, je citais OTTO HUBER, directeur de l'Institut de physique, pour mon enseignement, ROLAND ENGFER, professeur à Zurich, FLORIAN SCHECK, professeur de physique théorique à Mainz, LEONID I. PONOMAREV, Laboratoire de physique théorique au JINR de Moscou, et PETER GREGOR HANSEN, de Aarhus au Danemark et au CERN. Je connaissais bien FLORIAN SCHECK par le CERN, le SIN et le séjour à Zuoz. Ces cinq professeurs sont les seules personnes qui savaient que j'ai été candidat pour un poste. Après 35 ans, j'en parle pour la première fois dans cet article.

Curieusement, j'ai dû attendre assez longtemps pour apprendre ce qui arrivait à Amsterdam. Le 10 novembre j'ai reçu ma réponse à ma lettre du 1<sup>er</sup> juin, que je faisais « to the group of the most suitable candidates, ..., you should not be proposed for nomination ». ROLAND ENGFER m'avait dit à la fin de l'été que je fasse partie des trois « most suitable candidates ». Après Amsterdam, OTTO HUBER m'avait dit dans sa lettre : *...ich bin schon fast auch ein bisschen stolz. Sie wissen aber besser als ich, wie notwendig die Freiburger Universität Sie hat.* Celui qui ne se connaît pas assez bien doit se mesurer aux autres. Par ce qui m'est arrivé, je leur suis très reconnaissant.

De Pise, le 4 octobre 1976 m'était venu la lettre, un peu abrégée :

« ETTORE MAJORANE » Centre for Scientific Culture, on behalf of the Director of the Centre, Prof. A. ZICHICHI, we would like to invite dear Professor SCHNEUWLY to be a member of the Board of Lecturers at the 1<sup>st</sup> Course of the International School on the *Physics of exotic atoms and related topics* in Erice, Trapani-Sicily from 24 to 30 April 1977. We would like you to give 4 lectures on Molecular effects on the formation and deexcitation of exotic atoms. In particular, as suggested by Prof. L. I. PONOMAREV, we would like you to report about the works you have done in Doubna. Yours sincerely, GABRIELE TORELLI, Director of the School.

J'étais bouleversé par une invitation de quatre lectures sur les effets moléculaires dans un "Centre de Culture Scientifique", que je n'imaginai même pas. Même en étant professeur assistant, je ne donnais pas de cours ou de lectures à l'Institut de physique. J'étais l'assistant du professeur ordinaire et directeur OTTO HUBER. Parler dans une école internationale de formation d'atomes exotiques aurait pour conséquence d'un trouble psychopathologique dans mon cerveau ou, peut-être, même dans mon esprit. Faire ce que le professeur GABRIELE TORELLI me demandait de rendre compte de mes travaux à Doubna me rendrait complètement fou.

J'avais reçu heureusement une lettre de Leonid de deux mois d'avance sur mon invitation. Leonid me dit qu'il avait reçu deux mois avant le juillet une invitation de GABRIELE TORELLI sur les effets chimiques : *Mais, personne de Russie ne pouvait être membre de cette école, où le OTAN était le garant. Alors, je te recommande entièrement d'un physicien russe, qui peut rapporter les œuvres russes un cours qualitatif et compréhensible.* C'était donc pour remplacer Leonid à « ETTORE MAJORANE » à Erice-Trapani. Je connaissais bien Leonid par sa façon de m'expliquer mes difficultés de compréhension. Pour moi, Leonid était irremplaçable, et c'était pour moi encore loin pour me rassurer.



Leonid parlait des œuvres russes. Alors, j'ai demandé à Leonid et Valentin de bien vouloir m'aider dans l'espoir de ce que je pouvais le faire. Leurs réponses ont été vraiment enthousiastes. Le courrier était bien parti et il devait en peu de temps devenir formidable, invraisemblable, sensationnel et même fantastique. Je leur suis très reconnaissant pour toujours.

Quatre lectures voulaient me dire un cours avec du contenu qui a du début et de la fin. Le cours commence par ce qui est le plus ancien, donc les premières idées d'atomes exotiques. Pour le côté moléculaire, ce sont les expériences de Valentin avec de l'hydrogène et de VALENTIN GRIGOROVITCH avec de l'oxygène. Leonid me donnera le tout. Pour expliquer les observations, il n'y aura que *The model of large mesic molecules* de S. S. GERSHTEIN, V. I. PETRUKHIN, L. I. PONOMAREV et de YU. D. PROKOSHIN [7]. Pour la formation d'atomes exotiques, il faut aussi tenir compte des expériences au CERN et aux USA.

Alors, je commence avec le plus ancien de la formation qui est de Fermi-Teller en 1947. La probabilité de capture est proportionnelle à la perte d'énergie du méson dans un atome.

$$\frac{dE}{dt} \propto Z$$

Comme le font les expérimentateurs, j'ai simplifié la formule pour ne prendre que l'essentiel comme les autres. S. S. GERSHTEIN et al. ont fait remarquer que la formule conduit mieux à :

$$\frac{dE}{dt} \propto Z^{2/3}$$

même s'ils prennent la capture proportionnelle à  $Z$  dans *the model of large mesic molecules*. Comme je l'ai déjà montré que V. G. ZINOV et al. ont trouvé que le rapport de capture entre deux atomes peut être  $A(Z/Z') = 0.66 (Z/Z')$  [8].

H. DANIEL, de Munich, que je connaissais par le CERN en 1971-2, a calculé la probabilité de capture Coulombienne de mésons dans une substance concentrée dans un modèle purement classique comme Fermi et Teller. Il a obtenu :

$$A(Z) = Z^{1/3} \ln(0.57 \cdot Z)$$

une formule qui va assez bien dans 27 associé à des métaux [18].

PETR VOGEL, du CALTECH à Pasadena, que je connaissais depuis 1975 par notre courrier, trouvait en utilisant le modèle statistique de l'atome que les muons sont capturés à des énergies de peu de dizaines d'électron volts (eV). Il a trouvé que, dans un mélange d'atomes  $Z$  et  $Z'$ , le rapport de capture est dans une bonne approximation proportionnel à la concentration d'atomes. Ceci donne :

$$R(Z/Z') \propto (Z/Z')^{7/6}$$

En faisant les calculs avec un modèle atomique plus précis, la ionicité de la liaison aura de l'influence sur le rapport de capture [19].

Le modèle de *large mesic molecules* [7] est né de très nombreuses expériences avec des composés chimiques d'hydrogène au JINR dès 1963 par VALENTIN I. PETRUKHIN. La probabilité qu'il y ait une réaction d'échange de charge avec le pion dans la substance  $H_n Z_m$  est écrite:

$$W(H_n Z_m) = W_1 \cdot W_2 \cdot W_3$$

où dans l'hydrogène pure elle est normalisé à l'unité.

$$W(H_2) = 1$$

Ils partent des idées un peu risquées que tous les électrons de la molécule  $H_n Z_m$  sont équivalents et que la loi de Fermi-Teller est une supposition. Pour la liaison de chaque hydrogène avec un atome  $Z$ , il faut une paire d'électrons de valence, c'est-à-dire  $2n$ . Ces électrons de valence pour le pion sont à diviser par la capture avec la loi de Fermi-Teller, c'est-à-dire  $n + mZ$ . Ceci donne :

$$W_1(H) = \frac{2n}{n + mZ}$$

Pour la probabilité que le pion passe de l'état moléculaire à l'état atomique d'hydrogène a été donnée par la réponse de S. S. GERSHTEIN à ma question à SERPOUKHOV :

$$W_2(H) = \frac{1}{1 + Z^2}$$

Pour le transfert du pion dans l'hydrogène, qui est neutre et très petit comme un neutron, d'aller à l'élément  $Z$ , la probabilité qu'il puisse échapper à ce transfert, peut s'écrire :

$$W_3(H) = \frac{1}{1 + \lambda \frac{m}{n}}$$

où  $\lambda$  est le transfert constant.

Si on néglige l'effet de transfert et remplace le nombre pair de valence d'électrons 2 par un coefficient  $a$  dépendant de la nature de la liaison de l'hydrogène, on obtient une formule réduite, qui peut être très utile.

$$W(H_n Z_m) = \frac{an}{n + mZ} \cdot \frac{1}{1 + Z^2} \cong a \frac{n}{m} \cdot \frac{1}{Z^3}$$

Cette formule réduite pour des éléments entre  $4 < Z < 9$ , Z. V. KRUMSHTEIN et al. [20] ont obtenu un coefficient  $a$  de 0.5 jusqu'à 2.3. Pour une liaison avec un élément assez lourd Ca, ils ont même obtenu un coefficient aussi élevé de 11.0.

Mais, le modèle de *large mesic molecules* [7] ne s'applique qu'à l'hydrogène de substances  $H_n Z_m$  et  $H_n Z_m Z'_k$ . Les modèles de Fermi-Teller, de H. DANIEL et de PETR VOGEL ne donnent pas explicitement les effets moléculaires sur des substances du type  $Z_n Z'_m$ . Dans la préparation de mes lectures à la *International School of Ettore Majorana*, j'étais préoccupé de la suite que j'allais faire. Pourtant, nous avons trouvé contre toute attente, entre autres, des rapports de capture  $A(N/Na)$  différents de 20% dans des substances  $NaNO_2$  et  $NaNO_3$ , et des rapports d'intensités des rayons X de Lyman du muon aussi différents [17]. Donc, les rapports de capture et les intensités des rayons X muoniques dépendaient tous deux de la liaison moléculaire.

Il y a deux raisons pour qu'un atome capte un muon ou un pion, c'est-à-dire un méson : le méson remplace l'un des électrons de valence qui forment les molécules et, en plus, le méson remplace l'un des électrons de l'atome. Pour reprendre la formule du modèle de *large mesic molecules* [7], je la modifie en :

$$W(Z_1) = W_1 W_2(Z_1) + W_3(Z_1)$$

Dans une liaison  $Z_1 Z_2$ , les électrons de valence de la molécule viennent des deux atomes :

$$W_1 = v$$



Un muon, capturé par l'électron de valence, peut rejoindre un atome par un électron Auger, qui est beaucoup plus probable que par la radiation. En plus, les électrons de valence ne sont pas symétriques entre les atomes. L'asymétrie est la ionicité entre les atomes. Ainsi, la probabilité de l'un est

$$(1 - \sigma)Z_1^2$$

et pour l'autre

$$(1 + \sigma)Z_2^2$$

Avec la normalisation,

$$(1 - \sigma)Z_1^2 + (1 + \sigma)Z_2^2 = Z_1^2 + Z_2^2 + \sigma(Z_2^2 - Z_1^2)$$

on obtient

$$W_2(Z_1) = \frac{(1 - \sigma) \cdot Z_1^2}{Z_1^2 + Z_2^2 + \sigma(Z_2^2 - Z_1^2)}$$

pour l'atome avec moins de ionicité.

Lorsque j'avais repris que S. S. GERSHTEIN voyait dans la probabilité du muon de passer de l'état moléculaire à l'état atomique par éjection d'un électron de Auger, je trouvais qu'il fallait déjà une capture dans la molécule par éjection d'un électron de valence. C'était bien pour cela qu'il fallait que  $W_1 = \nu$ .

Il fallait aussi que la capture du muon dans l'atome soit par éjection d'un électron atomique. Pour une énergie plus petite que 40 eV, la radiation serait négligeable comparé à l'électron Auger. Ceci veut dire :

$$W_3(Z_1) = n_1$$

Donc, la capture du muon par l'atome a lieu par un électron de Auger de l'atome qui soit inférieure en énergie de liaison à environ 35-40 eV.

La nouvelle formule pour la capture du muon dans l'élément de la molécule est :

$$W(Z_1) = W_1 W_2(Z_1) + W_3(Z_1)$$

J'ai vérifié ma nouvelle formule dans beaucoup des molécules, qui avaient été mesurées par des groupes américains, anglais, allemands et soviétiques. L'accord n'était pas une merveille, mais mieux que Fermi-Teller, H. DANIEL, PETR VOGEL et autres. La formule du modèle de *large mesic molecules* s'appliquait au pion à l'hydrogène dans les molécules, mais je n'arrivais pas avec ma formule à vérifier à l'hydrogène du pion.

Mon modèle est tout simple ou trop simple. Mais j'étais très préoccupé de la formation d'atomes exotiques dès 1970-1. En grande partie, pendant les six ans, c'était mon travail le plus important. Je me suis mis à comprendre l'atome, la nature de la liaison chimique, la structure des molécules en suivant L. PAULING [21].

Après l'espoir de ma formule, je dois quand-même faire mes quatre lectures du *Physics of exotic atoms and related topics*, comme la demande GABRIELE TORELLI, en particulier, de faire rapport avec mes travaux au JINR à Doubna, comme le suggère LEONID PONOMAREV. Je trouvais important que l'auditoire me comprenne. J'ai donc commencé avec les travaux les plus anciens de VALENTIN PETRUKHIN et leur interprétation par le modèle de *large mesic molecules*. En suite, je parlerais des expériences avec les muons et le début d'un modèle, qui pourrait avec le temps donner une

explication de la formation des atomes exotiques. Mes lectures ont été publiées sous *Molecular effects in the formation and deexcitation of exotic atoms* [22].

Pour préparer mes leçons, j'ai été à Palerme trois ou quatre jours avant de parler devant l'auditoire. J'ai été fortement impressionné par la Capella Palatine et par la cathédrale et le cloître de Monreale par les architectes arabes. Comme la pluie faisait la journée, j'ai pris un car qui passait par Enna pour voir l'Etna sous la neige. Pour la première fois, j'ai vu un théâtre grec à Taormina. Au retour, Agrigente est la ville des temples grecs où est né Luigi Pirandello, qui a écrit le théâtre *Six personnages en quête d'auteur*. Puis, de Trapani, je suis monté la montagne de Eryx, où était Aphrodite, où les rues se font encore à la brosse et au savon.

Le directeur de l'International School, GABRIELE TORELLI, a mené pour la culture les étudiants de l'école à visiter les magnifiques temples grecs de Segesta ou de Selinunto. Mais, exceptionnel, j'ai eu le droit d'avoir un privilège. De Trapani, debout sur une petite barque, le directeur me présente sur une petite île les Phéniciens, navigateurs et commerçants, dont leur langue avait un alphabet qui a été emprunté et transformé par les Grecs.

Par les lectures, j'ai fait la connaissance d'une quinzaine de professeurs très jeunes. Je me rappelle bien l'intérêt de mes leçons de GIANNI FIORENTINI, qui était un collaborateur ou l'assistant de GABRIELE TORELLI, professeur à Pisa. J'ai été surpris que deux Allemands viennent me contester que *le muon et le pion ne fassent pas la même chose*. Dans un article fait par des Allemands, j'avais justement vu une erreur, même graphiquement, entre le muon et le pion. Je ne voulais pas les plaindre et je leur ai montré ce que disait mon modèle sur les mesures du pion dans les substances hydrogénées de VALENTIN PETRUKHIN et al.

En décembre 1976, j'avais reçu du Prof. L. I. LAPIDUS, vice-directeur du JINR, une invitation au *International Symposium on Meson Chemistry and Mesomolecular Processes in Matter* qui aurait lieu à Doubna du 7 au 10 juin 1977. Le comité d'organisation était dans l'ordre : L. I. LAPIDUS, L. I. PONOMAREV, V. G. ZINOV, V. N. POKROVSKY et V. M. SUVOROV. Au printemps 1974, je leur parlais avec leurs prénoms : Lew, Leonid, Valentin Grigorovitch, Vladislav et Seva. Comme j'ai donné suite à l'invitation, mes amis du comité d'organisation m'ont privilégié pour le symposium et m'ont donné ma tâche : pour ma première conférence *Effect of molecular structure of matter in the capture mechanism of negative muons and pions* [23], j'aurai 60 minutes et pour la seconde *Are muonic X-rays sensitive to the solid state of selenium ?* [24], j'aurai 20 minutes. Sur les 33 conférenciers, 11 étaient des « capitalistes » et 22 soviétiques.

En juin, à Doubna au bord de la Volga, il n'existe plus la nuit sombre. Je n'avais pas dormi la première nuit. Le soir, j'étais à une table avec trois américains que je connaissais bien. Je leur ai demandé si par hasard l'un d'entre eux avait une pilule pour moi pour que je puisse dormir la prochaine nuit. Mais, j'ai vu tout de suite que le hasard n'existait pas pour eux. Tous les trois ont sorti plusieurs pilules de leurs poches pour me donner.

Un après-midi, dans un bateau sur la Volga, j'ai fait la connaissance de V. M. BYSTRITSKY, qui est aussi devenu mon ami. En 2001, la dernière fois que je l'ai vu à Fribourg, j'avais fait mon accident vasculaire cérébral (AVC). Je pensais que je pouvais lui parler en anglais. Mais pour la journée, j'avais avec nous Paul qui était canadien. Je parlais en français et il me traduisait en anglais. Le plaisir de se revoir reste inoubliable.

Avec le bateau, les membres du symposium, peut-être 200 personnes, allaient sur une île dans un lac. J'ai remarqué que nous étions qu'entre hommes puisque je ne connaissais que des hommes qui font de la recherche en physique. Mais juste dans un pré proche des hommes, j'ai vu trois femmes qui se parlaient entre elles. Je me suis approché d'elles. Elles devaient être assez jeunes, je dirais vingt ans plus cinquante pourcent. Deux dames étaient roumaines et une de Sofia en Bulgarie. La Roumaine me parlait très bien en français. Elle m'a dit que la bulgare était très triste, parce qu'elle avait un magnifique fils d'une année, mais que son mari venait de la quitter. Lorsqu'on assiste à un



symposium, les hommes ne peuvent pas se parler de choses intimes et tristes. Pour un homme, il est rationnel et l'homme, qui est viril, n'a pas d'émotion.

J'ai rencontré J. KNIGHT qui venait de Los Alamos. Après le symposium, il irait en train par les longues journées en Sibérie pour aboutir finalement proche de l'Alaska d'Amérique à Vladivostok. Mais il a insisté en me demandant qu'il serait très heureux et surtout très fier, si je voulais venir dans son groupe de recherche à Los Alamos pour faire des découvertes. Je lui ai dit que je réfléchissais, mais que cela pourrait bien m'intéresser.

Après le symposium, je restais encore une semaine à Doubna. Quelle chance j'ai eu de revoir SIMON SALOMON GERSHTEIN, VALENTIN GRIGOROVITCH ZINOV, V. S. EVSEEV, SEVA SUVOROV, G. YA. KORENMAN, I. A. YUTLANDOV, BASSAR SABIROV et autres. Un jour, VALENTIN PETRUKHIN vient avec sa voiture pour aller manger avec ses collègues au bord d'une rivière. Il faisait le feu pour griller la viande et les pommes de terre. Mais en plus, il m'avait préparé un caleçon pour me baigner avec les autres dans la rivière.

Fin d'une après-midi, j'étais sur un banc après une promenade au bord de la Volga. La dame bulgare de Sofia se promenait seule, toute triste à son visage. Je me lève pour m'approcher d'elle et pour lui parler. Avec le temps, elle se met à côté de moi sur le banc. Elle me parle et me montre une petite photo avec son petit fils. Elle me parle encore. Je crois que d'écouter, ça la console. Je mets mon bras derrière elle. Elle est triste et elle se retient de pleurer. Mais, elle ne cache plus ses larmes. Elle met sa tête sur mes épaules et elle pleurait d'attendrissement. J'étais triste avec elle et j'ai mis mon bras sur son épaule pour son silence. Avec le temps, elle m'a dit qu'elle était Ana. Je lui ai dit que j'aimerais la soutenir, mais que j'allais partir. Je lui ai demandé de me donner son adresse. Lorsque j'étais de retour à Fribourg, je lui ai écrit ma lettre qui se terminait par « keep your smile ». Ana m'a répondu. Alors, encore une lettre. Nous avons échangé nos lettres avec « keep your smile » pendant plus de dix ans. Ana est devenue professeur à l'université de Sofia et membre du comité du European Physicists Society. J'espérais quelle soit heureuse.

Pour mes deux conférences à Doubna, j'ai envoyé mes textes à Leonid. Dès que je l'avais vu, il m'a dit que nous en parlions après le symposium. Lors de notre première rencontre, Vladislav Prokovsky m'a proposé que nous allions faire un article en commun qui contenait mon modèle bien mis au point de vue scientifique. Nous avons beaucoup discuté du contenu et des formes. La fois suivante, nous avons pris l'introduction et la conclusion. Vladislav m'a proposé que les auteurs de l'article doivent être alphabétique. Leonid disait que la personne, qui est à l'origine et du contenu principal de l'article, devrait être le premier auteur. Vladislav a cédé à Leonid comme il a été publié en anglais : *On Coulomb capture ratios of negative mesons in chemical compounds* [25]. Mais avant d'être traduit, il existait bien en russe par le titre « Otnositelnye veroyatnosti coulombskovo zakhvata otritsatelno zaryadzhennikh mesonov v khimicheskikh soedineniyakh » avec les auteurs alphabétique.

Avant de quitter le JINR de Doubna, je voulais beaucoup rencontrer SERGUEI POLIKANOV. Je lui avais écrit une lettre longtemps avant le symposium. J'avais honte de ce que j'avais fait. Mais je n'avais pas de trace de lui et je n'ai pas réussi à le revoir en Russie.

## 6. La liberté en Amérique

Ma grande joie avait été que Leonid soit à Fribourg. OTTO HUBER avait pris beaucoup de démarches, même avec le directeur du JINR, N. N. BOGOLIUBOV, et V. P. DZHELEPOV, pour que Leonid puisse venir en Suisse. Le directeur du SIN, J. P. BLASER, a écrit au directeur du JINR pour inviter le Professeur L. I. PONOMAREV pour la *International Conference on High-Energy Physics and Nuclear Structure* à Zurich du 29 août au 2 septembre 1977, même si c'était avec Dr. I. V. PUZYRNIN. A cette époque, un russe pouvait aller en pays capitaliste qu'avec un membre du parti communiste. C'est ainsi que camarade Puzynin accompagna Leonid.

En venant du CERN par le train, j'attendais Leonid et le camarade PUZYNNIN en gare de Fribourg. Leonid descendait du wagon avec valise en faisant un signe à PUZYNNIN, qui restait à la fenêtre jusqu'au départ du train en direction de Zurich. J'ai pris Leonid comme lui par les bras. Comme il n'était pas membre du parti, il ne pouvait pas aller à l'hôtel à cause des espions. J'avais demandé à ma mère, qui ne parlait ni l'anglais et encore moins le russe, de bien vouloir le prendre en chambre. Leonid avait pour elle un petit cadeau russe. Leonid venait évidemment pour l'Institut de physique, pour OTTO HUBER et sa secrétaire Ruth, et pour Lukas, pour Jean et pour Lothar et ses assistants.

Un jour, nous étions invité par un paysan, un de mes amis d'enfance, MARKUS PERLER, dans sa ferme au hameau Elswil de Wünnewil, qui souhaitait que Leonid sache comment vit aujourd'hui un agriculteur de Suisse. J'avais dit à Markus qu'en Russie Leonid m'avait parlé des gens de la campagne en utilisant seulement le mot « krestiane », parce qu'il ne se rappelait pas le mot qu'il fallait en anglais. Dans le dictionnaire russe, les « paysans » étaient les « krestiane » et donc les chrétiens. Par beau temps avec ma voiture, nous sommes allés à La Valsainte. Ensuite, nous avons pris la route pour L'Auta Chia en s'arrêtant aux Gros Chomiaux. Nous montions à pied en direction de La Berra. Mais arrivant le Parc des Faves, Leonid a vécu, à sa grande surprise, l'armailleur faisant du fromage, du vacherin. Avec toutes ces belles montagnes, nous se comprendrions très bien comme d'habitude.

Leonid était invité à donner une conférence à Zurich dans *Int. Conf. HE Phys. and Nucl. Struct.* et il avait envoyé un résumé comme moi. Lothar et Lukas étaient très fâchés en me reprochant d'avoir moi aussi envoyé un résumé en mon nom. Ils devaient aussi être les auteurs comme moi. Ils me reprochaient de ne pas être les équivalents en physique pour la conférence de Zurich. Est-ce qu'ils savaient ou ne savaient pas que nous étions co-auteurs de deux résumés de la conférence de Zurich, à savoir T. DUBLER, K. KAESER, B. ROBERT-TISSOT, L. A. SCHALLER, L. SCHELLENBERG, H. SCHNEUWLY (Proc. p. 281 et p. 359) et qu'ils ne savaient pas qu'ils étaient aussi co-auteur du symposium de Doubna [24]. J'étais effectivement l'auteur seul dans la page 354.

Mais, le reproche ne s'arrêtait pas là. Je devais faire fortune « capitaliste » en allant déjà trois fois plusieurs semaines à Doubna-Moscou et un temps de dix jours en Sicile. Ils me reprochaient que l'Etat et la Confédération me payaient beaucoup trop cher. Ils auraient voulu tout autant. J'étais très embarrassé par cet argent. Je ne me rendais pas compte que j'étais payé par les invitations. Je ne prenais pas l'argent des autres. Comme trois collègues me reprochaient « ma fortune », je me suis adressé à OTTO HUBER qui connaissait très bien ma situation d'argent. OTTO HUBER m'a dit : *Tous les trois ont de la fortune de famille par leurs parents. Ils ont des maisons. Je sais que tu n'as rien. Je voudrais te donner un salaire plus grand qu'eux.* Je ne sais pas s'il a pu rassurer les trois.

Deux mois après le reproche de cet argent, j'ai reçu une invitation du *The Nordic Spring Symposium on Atomic Inner Shell Phenomena*, à Geilo (Norvège), 17 à 21 avril 1978. Dans la lettre du Prof. JOHANNES M. HANSTEEN, Université de Bergen, il confirme non seulement que toutes les dépenses étaient couvertes, mais aussi le ticket de Genève ou de Zurich à Oslo. Je payais de ma poche le train de Fribourg à Genève ou Zurich. L'ambiance était enthousiaste et le repas du soir, où on se servait soi-même, était devant quarante merveilleux plats à la norvégienne. Je me rappellerai toujours l'amabilité de JOHANNES HANSTEEN qui mettait l'ambiance et G. TIBELL. Je connaissais PETR VOGEL depuis peu d'années. Je l'ai revu souvent qu'il est devenu mon ami.

Après le Geilo sous les neiges, je rencontrai Petr à Pasadena en Californie. J'avais reçu l'invitation officielle de LAMPF de MM. L. ROSEN, J. N. BRADBURY et M. SCHILLACI. MEL LEON m'avait dit que je devais payer mon voyage pour arriver à New York et pour repartir. Le reste était à la charge du LAMPF et que je toucherais tant de dollars par jour. CLYDE WIEGAND que j'ai rencontré à Doubna comptait sur moi à Berkeley. MIKE PEARCE me demandait de venir à TRIUMF pour un séminaire. CLIFF HARGROVE m'attendait à Ottawa. Tous les trois me vantaient de mes conférences ou mes textes d'Erice ou de Doubna.



Je suis parti le 9 septembre pour Los Alamos. Pendant moins des trois semaines, j'ai rencontré des personnes que je ne m'attendais pas comme UDO SCHRÖDER. A midi, je prenais une « omelette » au maïs mexicaine lorsque FÉLIX BOEHM m'a présenté Hans, pour me dire une minute après HANS FRAUENFELDER en toute simplicité. MEL LEON que je croisais assez souvent dans les corridors était très réservé, mais nous parlions de physique par passion. Je faisais l'expérience avec J. D. KNIGHT, R. A. NAUMANN et MARIO SCHILLACI : *Coulomb capture ratios of negative muons in oxygen of gases* [26].

R. A. NAUMANN était, comme il me l'a dit, de parents ou de grands-parents allemands. Mais, il avait déjà été pendant trois semaines en Europe. Il y avait tout vu. Ce n'est plus la peine de retourner.

MARIO SCHILLACI m'a dit que ces parents sont venus en Amérique lorsqu'il avait trois ou quatre ans. Ses parents ont gardé un peu leur origine italienne. Un dimanche, il vient me chercher avec sa voiture où il y a Barbara et leurs deux enfants de 5 et de 7 ans. Nous passons dans les rues du Los Alamos où il y a environ 16'000 habitants. Nous rencontrons le premier temple ou la première église. En suite, le second temple. Dans l'autre rue, encore un temple ou une église. Nous continuons en les comptant. Nous arrivons finalement à onze temples ou églises pour les 16'000 habitants. Mario aurait pu me dire que les onze temples ou églises étaient chrétiennes, mais toutes d'une autre communauté.

A midi, nous étions à une petite terrasse sous un parasol. Dans ce restaurant, nous devions aller chercher le repas que nous préférons. Mario m'a dit très tôt que ses fils choisissent en premier et que nous prendrons la même chose. Je me rappelle encore que nous avons pris un gobelet de Coca Cola d'un litre où les morceaux de glace qui faisaient la moitié. Les différents plats étaient en plastique fermé. C'était bien en 1978 où la mode de McDonald aux enfants existait déjà aux USA.

Un soir, Mario organise pour moi une « party » avec ses amis et collègues. Dix à quinze personnes devait être là. J'ai essayé mes conversations avec les personnes pour ne pas parler de physique. Peu de jours avant, le président des USA, JIMMY CARTER, avait réussi un accord-cadre sur la paix entre l'Égypte et Israël avec SADATE d'Égypte. Je trouvais que le sujet était de satisfaction pour tout américain. Alors, j'ai essayé avec l'un et avec l'autre. Mais, je parlais tout seul. Personne ne reprenait le sujet. Je devais ennuyer les personnes. Mario ne voulait pas que je parte avec les autres. Il m'a demandé de rester. Une fois le dernier était parti, Mario me demanda de dire ce qui ne passait pas. Il m'a dit qu'un américain ne parle jamais avec un autre de la politique. C'est plus général, un américain ne parle jamais à un autre s'il devait y avoir un risque que l'autre a une opinion qui n'est pas identique à lui. En politique, on est avec une masse d'un avis ou d'une autre masse d'un autre avis. Si ces personnes se rencontrent un à un, ils deviennent des ennemis. C'est ce que les américains veulent éviter. Les conversations entre les personnes doivent rester banales en Amérique.

De Los Alamos, je suis parti pour Los Angeles au CALTECH de Pasadena. Petr m'a reçu chez lui avec FÉLIX BOEHM et HANS FRAUENFELDER avec leurs épouses. Je rencontrais pour la première fois la femme de Petr, qui nous faisait le repas du soir. L'ambiance était la plus agréable. Après le repas, je me rappelle bien que j'étais au milieu, les trois hommes à gauche et les trois femmes à droite. Mes conversations avec le temps allaient toujours plus souvent à droite. Les femmes me posaient des questions et je répondais sans doute. Les conversations étaient de plus en plus dynamiques. Les femmes avaient aussi leurs opinions et elles cherchaient les miennes. Elles m'ont dit : *vous êtes bien un Européen et pas un Américain*. J'ai bien compris ce que Mario voulait me faire comprendre.

A San Francisco, j'étais logé chez BRUNO VAUCHER, le physicien du plasma à Fribourg qui faisait un stage de physicien. Je suis allé à Berkeley pour rencontrer CLYDE WIEGAND. Nous avons discuté de physique l'après-midi au soleil. J'ai réalisé que son âge devait être aux environs de soixante ans. Il a insisté pour que je vienne chez lui pour le repas. Après le repas, madame est partie. Au salon, nous discussions d'une chose et d'une autre. Il m'a dit qu'il était à Los Alamos lorsque la première



bombe nucléaire a explosé. Alors, je voudrais qu'il m'en parle. Il ne répondait pas à mes questions, où je ne demandais surtout pas de secret. Mais, ce devait être difficile pour lui. J'ai un peu insisté qu'il me dise ce qu'il avait vu de l'explosion de la bombe atomique. Il hésitait ou ne savait pas me dire. Après un long silence, il s'est levé. Il m'a dit qu'on ne devait pas voir la bombe atomique. On était derrière une petite colline. *Et alors, j'ai senti* : debout devant moi, il touche ses pantalons, toujours plus bas, il prend ses revers devants et les tourne à droite et à gauche et à droite etc. *C'était le vent que j'ai senti lorsque la bombe a explosé.* Je n'ai jamais oublié le seul souvenir qu'avait CLYDE WIEGAND de la participation à la construction atomique.

Les trois jours, du 27 au 30 septembre, j'étais à Vancouver pour le TRIUMF et surtout invité par mon ami MIKE PEARCE. Il m'a dit qu'il avait peut-être vu, il y a plus d'un mois, un SCHELLENBERG. Mike m'avait demandé de faire un séminaire : « Formation of exotic atoms : experimental results from muonic atoms ». Après le séminaire, il nous a conduit à Vancouver pour aller dans un restaurant chinois à la chinoise. Il m'a dit que Vancouver était la deuxième population chinoise après celle de San Francisco, qui m'avait profondément impressionné la même semaine. Mike m'a remercié que je voulais qu'il vienne à Fribourg, qu'il trouve la plus belle ville de Switzerland, et qu'il fasse partie de notre groupe au SIN.

Le début d'octobre, je partais de Vancouver pour Ottawa. Lorsque je suis sorti de l'hôtel, il faisait froid et l'atmosphère gelait. Le 2 octobre, je faisais un séminaire à 3:30 p.m. au « National Research Council ». Le matin CLIFF HARGROVE m'a pris avec sa voiture pour me montrer les feuilles rouges de l'érable, qui étaient le symbole du Canada. J'étais son invité le soir chez lui. Après le repas, madame était très occupé pour partir. Je pense que c'était comme avec l'épouse de CLYDE WIEGAND. Ces dames devaient s'ennuyer avec ces hommes de physiciens qui raisonnaient comme des scientifiques sans émotions. Nous avons discuté les deux des situations particulières du Canada. Je l'ai invité à Fribourg pour un séminaire s'il avait une occasion de venir au CERN ou au SIN.

A Fribourg, mes collègues, Jean, Lothar et Lukas, me trouvaient beaucoup trop jeune et je devais être inférieur à eux. Ils ont fait leurs études de physique dans l'Université de Bâle et de l'EPFZ à Zurich, des institutions bien supérieures à Fribourg. Après leurs doctorats, tous trois avaient été pour deux ans en Amérique pour faire leurs spécialités. Ils étaient des gens ouverts en Suisse et à l'étranger, alors que j'étais fribourgeois et que je ne devais jamais quitté Fribourg surtout, lorsque j'étais au CERN, j'avais mon appartement à Fribourg. Mais pour moi, j'étais devenu ce que j'étais.

Alors, pour essayer d'éviter d'être jaloux, ils se mettaient en valeur dans mon domaine. JEAN KERN ira en 1979 International Symposium à Upton aux USA pour parler de : *Exotic atoms and nuclear structure*. Lothar sera un mois avant moi au TRIUMF à Vancouver. Lukas ira l'an prochain d'abord à Los Alamos et ensuite à TRIUMF. Lothar et Lukas feront tout de suite partie d'un groupe de Vienne pour *Muon chemistry in hydrogen* [27].

Mes relations avec des êtres humains scientifiques du CERN, de l'URSS et de l'Amérique ont bousculé ma façon d'être à la Faculté des sciences à Fribourg. Les scientifiques de Fribourg m'ont dit que se sentaient tellement supérieurs aux autres Facultés que l'étudiant, qui ratait ses études scientifiques, serait forcément brillant dans les autres. Pour moi, il me manquait la philosophie ou surtout de se connaître soi-même.

Un jour en 1978, ma tâche exceptionnelle m'offrira ma sérénité. Par le Conseiller d'Etat de l'Instruction publique, j'ai eu la responsabilité du baccalauréat du Collège du Sud à Bulle, un Singinois en Gruyère, qui terminait la première fois ses deux dernières années de maturité. Je ne voyais par l'importance de ma responsabilité, mais je voulais que le collège soit à la bonne hauteur pour une maturité telle que je la voyais. Dès le départ, j'ai été voir fréquemment toutes les classes avec leurs branches et je parlais après leurs cours avec les professeurs de leur façon d'enseigner. Pour être sûr de ce que je voyais, j'ai eu le privilège d'aller voir des branches dans les autres collèges à la bonne hauteur. Dans les branches à examen, les experts extérieurs devaient à mon sens



venir de l'Université. Tous les professeurs y tenaient beaucoup. Les étudiants ont aussi particulièrement participé pour l'espoir d'une reconnaissance de la maturité suisse. A la fin des premiers examens, j'avais vu en sérénité que la commission fédérale a reconnu tous les cinq types de maturité.

Après cela, j'ai senti qu'on ne peut pas se connaître soi-même par les seules études en sciences naturelles, même si on ajoute la philosophie. On ne peut se connaître soi-même que par la culture générale avec des émotions.

## 7. Le début de l'hydrogène de Suisse

J'étais invité par GIANNI FIORENTINI et GABRIELE TORELLI au 2<sup>ème</sup> School of Physics of Exotic Atoms à Erice du 25 mars au 5 avril 1979 où ils m'ont demandé *a talk on New developments in the study of mesic chemistry*. Comme j'allais rencontrer Gabriele Torelli, il m'est venu une idée contre les jalousies qu'elles me faisaient souffrir.

Avant que notre groupe de recherche fasse une première expérience au SIN, Lothar m'avait dit que la chimie lui était trop compliquée. Il s'intéressait surtout à l'hydrogène exotique qui transportait le muon vers les autres gaz. Sa force était de vouloir rester le manipulateur du montage électronique. J'ai encore toujours honte d'avoir raté la collaboration avec SERGUEI POLIKANOV par P. G. HANSEN et G. TIBELL parce que j'avais pris l'initiative devant Lothar et Lukas. S'il veut rester le plus fort avec l'hydrogène muonique en interaction avec les gaz, il faut une personne qui sait bien ce qui s'y passe et s'intéresse tout autant, mais qui reste seule et n'a pas de collaborateurs. J'ai trouvé GABRIELE TORELLI s'il veut bien venir à Fribourg et parler sans moi à Lothar pour le persuader qu'il serait le premier de faire l'hydrogène avec les autres gaz au SIN.

Au semestre d'été 1979, nous avions une chance exceptionnelle d'avoir PETR VOGEL du CALTECH à Pasadena qui nous donnait un cours à Fribourg de deux heures par semaine et qui était payé très convenablement. Son auditoire l'avait beaucoup apprécié et lui aussi. Il m'a dit plus tard qu'à Fribourg c'était le plus merveilleux été dans sa mémoire et qu'il réalise que mon initiative et mes efforts ont fait tout ce qui était possible. CLIFF HARGROVE était venu pour faire une conférence de *Lepton Conservation Laws : A Search for a Multiplicative Laws* et Petr se sont rencontrés en présence de notre groupe de recherche à l'Institut de physique. A côté du cours, nous travaillions ensemble à un article sur *Electronic K X-ray energies in heavy muonic atoms* [28].

Lothar, Lukas et moi, nous pensions tous avec raison que G. FRICKE de Mayence nous considérait comme ses esclaves. Nous devions monter nos expériences au SIN le jeudi et il ne nous disait toujours rien des cibles des expériences. FRICKE avait largement assez d'argent pour la pureté des matériaux. Lui, bien sûr, et ses collaborateurs n'étaient pas capables de faire ou d'aider de faire les expériences. Tout dépendait de nous. J'ai demandé à Lothar et Lukas de dire à FRICKE sa manière de faire avec nous. Mais, ils hésitaient de lui dire sa façon d'être avec nous avec l'excuse qu'il avait des matériaux trop chers pour nous. Pourtant, nous souffrions tous de sa façon de se comporter avec nous. Alors, il n'y avait que moi qui pouvais le lui dire. Un jour au SIN, j'étais seul dans un local avec FRICKE. Je lui ai dit que je n'appréciais pas du tout sa façon de nous traiter, de se voir tellement supérieur à nous, de nous négliger, de nous prendre pour ses ouvriers et même des esclaves. Je demande de nous traiter comme des égaux de lui-même. Mais, ça n'arrange rien. Lothar et Lukas n'auraient jamais dit ce que je lui reprochais. Ils avaient tout de suite peur de lui. Ils voulaient tout arranger avec calme. Au fond, tout ira bientôt mieux qu'avant. Maintenant, FRICKE avait trouvé un ennemi, qu'il ne connaissait pas, et nous n'y étions pour rien. J'étais devenu son ennemi, mais il ne pouvait pas me laisser complètement de côté. Dans ses publications, je ne serais plus un co-auteur chaque fois [29].

Mes invitations continuaient. J'ai cédé en 1980 au vice-directeur, Prof. D. KISS, où le JINR payera mes frais pour deux semaines, pour une conférence. J'ai retrouvé mes amis de toujours. Leonid

Ponomarev avait nouvellement un appartement à Moscou pour le revoir. Un jour, j'ai rencontré pendant plusieurs heures un groupe de Polonais qui avaient beaucoup de soucis en URSS et qui auraient voulu soutenir le « Solidarnosc » de LECH WALESZA et de faire comme lui. Malheureusement, je n'avais pas d'idées de les aider. Le G. YA. KORENMAN, que je connaissais bien par le Symposium à Doubna, a eu enfin le droit que je veuille bien donner un séminaire le 13 mars à l'Institut de Physique Nucléaire Théorique à son Université de Lomonossov, fondée par MIKHAIL LOMONOSOV en 1755 à Moscou. Je me rappelle le côté dramatique de mon séminaire que leur projecteur a brûlé une partie de mes transparents.

En août, après avoir été au CALTECH de Pasadena, j'étais invité par l'Université du British Columbia à Vancouver pour une conférence du TRIUMF. J'ai eu un choc que mon ami MIKE PEARCE était mort la veille de mon arrivée. J'étais très triste pour son enterrement à Victoria. Quelques années plus tard, à mon énorme surprise, VALENTIN PETRUKHIN était décédé le jour de mon arrivée à l'aéroport de Moscou. Le lendemain, BASSAR SABIROV m'a pris pour que nous soyons des amis de Valentin en étant debout en face du public de la rue avec Valentin derrière nous.

GABRIELE TORELLI est venu au début de l'été. J'ai été le chercher à la gare et répéter ce que j'attendais de lui. Même si je le rencontrais en ville, je me suis montré très occupé. Il avait un rendez-vous avec Lothar où il lui avait dit sa préoccupation des expériences avec l'hydrogène et les gaz. En partant de Fribourg, Gabriele m'a dit qu'il voyait Lothar comme une personne très intéressée et que ça pouvait marcher.

Lothar devait être vraiment enthousiaste. Dès que possible, il engagea notre F. BIENZ pour sa thèse de doctorat où il aura l'hydrogène. Un week-end au SIN, où il n'y avait ni Lothar ni Lukas, la fenêtre a sauté. A l'atelier, personne n'était là pour nous aider. F. BIENZ et moi, nous étions perdus. Mais, GABRIELE TORELLI connaissait très bien les machines de l'atelier et il a reconstruit une fenêtre de récipient qui contenait l'hydrogène que j'ai eu longtemps chez moi à la maison.

Nous avons réussi la première expérience avec F. BIENZ : *Muon transfer rate from hydrogen to argon* [30] où Gabriele Torelli était un co-auteur. Un peu plus tard, F. BIENZ avait trouvé un autre poste, qu'il cherchait, et nous a quitté. Lothar n'engagerait plus personne pour le remplacer. En fait, il refusait de se rendre compte qu'il avait besoin d'un patron comme moi. Comme toujours, il préférait être le second de G. FRICKE et aussi le second de W. H. BREUNLICH du groupe viennois, mais refusait totalement d'être mon second. Lukas voulait être le second de Lothar comme il aimait d'être le second de JEAN KERN, lorsqu'il venait de Bâle. Lothar était satisfait d'être le premier de Lukas. Mais, j'avais de la peine à comprendre qu'ils ne voulaient pas être responsables, mais qu'ils voulaient y croire.

Mais à ma grande surprise, lorsque Lothar ne voulait plus être le responsable des expériences de l'hydrogène et des gaz, C. PETITJEAN a trouvé deux collaborateurs Lukas et Lothar. CLAUDE PETITJEAN de Bâle, que je connaissais déjà depuis quinze ans, préférait aussi d'être le second de quelqu'un. Il avait trouvé P. DAVID chez les allemands du nord-ouest, peut-être de Bonn. Mais ma grande surprise n'était pas cela. Les trois collaborateurs, Claude, Lukas et Lothar, faisaient des expériences de *Pionic and muonic X-ray studies of  $^{237}\text{Np}$* , sous les ordres de J. KONIJN d'Amsterdam, de T. KROGULSKI du JINR et du SERGUEI POLIKANOV [31]. Lukas et Lothar ne m'ont jamais parlé d'une fission induite par les muons et ne se sont probablement jamais rendu compte pendant dix ans que le patron du groupe de vingt-cinq collaborateurs était Serguei Polikanov.

A cette époque, j'avais le titre de professeur assistant comme mes trois collègues. J'aimais beaucoup m'occuper des étudiants, que je sois assistant ou non. Mes trois collègues donnaient chacun un cours depuis plus de huit ans. Comme je voulais aussi commencer un cours, j'ai demandé à Lothar et à Lukas s'ils me permettraient de venir voir leurs cours un jour dans l'auditoire avec les étudiants. Leurs refus étaient catégoriques et définitifs.



Leurs cours étaient comme les cours de JEAN KERN, de OTTO HUBER, de ANDRÉ HOURIET et souvent dans d'autres universités et dans les Ecoles Hautes. Lorsque je faisais les répétitions en assistant, OTTO HUBER m'avait avoué sans problème, qu'il disait des choses qu'il ne comprenait pas, mais que l'étudiant doit apprendre par cœur ou croire, il comprendra plus tard. J'avais vu les mêmes problèmes chez ANDRÉ HOURIET, de JEAN KERN et à l'EPFZ. Pour faire mon cours, j'avais demandé les notes de trois professeurs à Genève, à Zurich et à l'EPFZ. Les notes de Genève et de Zurich me convenaient très bien, mais celles de l'EPFZ se cachaient dans les profondes mathématiques pour que les étudiants ne comprennent pas la physique.

Au début de mon premier cours, j'ai été très surpris de voir autant de personnes dans le petit auditoire de physique théorique en haut à droite. Les personnes présentes n'avaient jamais entendu dans un cours sur les particules élémentaires. La deuxième semaine, il y avait autant de personnes dans l'auditoire. Elles, même les assistants en physique, m'ont fait la remarque qu'elles y comprennent tout dès le départ, alors que les particules devraient être très compliquées et difficiles. A ma surprise, à la fin du mois de novembre, à peu près la moitié des personnes n'étaient plus dans l'auditoire. Peut-être JEAN KERN et ANDRÉ HOURIET ne voulaient plus que leurs assistants soient à mon cours.

Lorsque OTTO HUBER a pris sa retraite, je donnais son cours aux étudiants en médecine et en biologie du premier semestre. Chaque année, les deux à trois premières semaines de cours, je devais sentir les étudiants tels qu'ils étaient. J'aimais beaucoup mieux mes étudiants que moi-même. Pour enseigner, je dominais suffisamment bien la matière, mais j'avais besoin d'émotions dans la salle pour atteindre la compréhension des étudiants. Pour illustrer à propos de la matière, je faisais les expériences que tout le monde les voit et provoquaient des réactions émues de l'auditoire. J'avais horreur de l'abstraction et je devais avoir conscience d'être concret avant tout. Il m'arrivait de temps en temps de faire des erreurs. Alors, je me moquais devant le public de moi-même, qui leur donnait le sourire et même souvent le rire.

Pourquoi mes étudiants en médecine étaient aussi enthousiastes pour mes cours de physique ? Lorsque je les croise dans les rues, vingt années après, leurs sourires sur leurs visages m'émeuvent toujours d'autant de joies et de plaisirs que je leur dois.

Après six ou sept ans de mon *modèle de molécule mésique*, j'ai eu l'occasion de rencontrer DESZÖ HORVATH, que j'ai connu au JINR, qui essayait de faire mieux que moi, comme il m'a dit. Il m'a montré sur des graphiques ses différentes approches qu'il avait tentées. Mais, il m'a dit qu'il renonçait définitivement à faire mieux. DESZÖ HORVATH revenait du TRIUMF à Vancouver où il avait rencontré RICHARD LAMBRECHT. A eux deux, ils avaient fait la bibliographie des atomes exotiques. Deszö m'a dit qu'il était fier et admiratif que je sois de loin le plus populaire en atomes exotiques.

Comme Lothar avait abandonné le muon pour l'hydrogène et les gaz, j'ai repris mon enthousiasme avec ROLAND JACOT-GUILLARMOD en 1984. Roland a eu dans les cibles  $H_2 + Z$  ordinaires des surprises inimaginables par rapport aux deux groupes italien et allemand. En 1988, FRANÇOISE MULHAUSER avec un gaz à deux atomes  $H_2 + SO_2$  a trouvé un problème inattendu. Nous avons eu une grande surprise avec l'oxygène, une surprise extraordinaire où nous n'avions plus de réponse. Nous estimions que nous devons faire d'autres expériences dans l'espoir de comprendre. La majorité du Comité de PSI étaient des expérimentateurs. Leur prescription était d'avoir d'abord la théorie pour justifier les expériences. Les théoriciens comme S. S. GERSHTEIN et LEONID PONOMAREV trouvaient qu'il fallait d'abord des expériences pour trouver une théorie. Ce n'était pas la première fois que je voyais la contradiction. Les révélations, que nous avons eues en peu d'années, ont fait que nous avions de nouveaux amis et, bien sûrs, des exclusifs trop prudents qui devenaient s'ajouter aux ennemis ou aux jaloux. Après leurs thèses de doctorat, Roland et Françoise sont allés l'un après l'autre au TRIUMF à Vancouver pour une année. Les docteurs YVES-ALEXANDRE THALMANN et ANDREAS WERTHMÜLLER sont devenus des gens exceptionnels par ce

qu'ils font aujourd'hui. Yves-Alexandre, que j'admire beaucoup, a largement dépassé les sciences de la nature et a certainement fait mieux que moi la seconde trouvaille. Ces quatre derniers personnages pourraient révéler nos surprises avec le muon pour l'hydrogène et les gaz pendant les douze années.

En 1993, un quart de siècle après mon début de recherche au CERN, un de mes collègues, professeur de chimie à la Faculté des sciences, que je croisais de temps en temps, vient vers moi avec un sourire ambigu pour me dire de façon étonnée que « vous faites subitement aussi de la recherche ». Mes jaloux avaient eu beaucoup d'ambition pendant un quart de siècle et ils ont finalement cédé. A mes 55 ans, le professeur de chimie savait la première fois que j'existais dans le rapport du recteur de l'Université, que je n'avais jamais demandé. Le modèle des molécules mésiques était le centre de mes activités professionnelles de recherche. Mes activités d'avant et d'après peuvent se trouver dans le volume 99 (2010) du Bulletin de la Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles.

P. S.: Je demande aux lecteurs de bien vouloir me pardonner mes conneries.

## References

1. H. SCHNEUWLY, L. SCHELLENBERG, O. HUBER und W. LINDT, *Helv. Phys. Acta* **42** (1969), 743
2. R. LINK, H. BACKE, R. ENGFER, L. FLURI, R. MICHAELSEN, C. PETITJEAN, H. SCHNEUWLY and H.K. WALTER, *Phys. Letters* **37B** (1971), 50
3. H.K. WALTER, H. BACKE, R. ENGFER, E. KANKELEIT, C. PETITJEAN, H. SCHNEUWLY and W.U. SCHRÖDER, *Phys. Letters* **38B** (1972), 64
4. H.K. WALTER, J.L. VUILLEUMIER, H. BACKE, F. BOEHM, R. ENGFER, A.H. v.GUNTEN, R. LINK, R. MICHAELSEN, C. PETITJEAN, L. SCHELLENBERG, H. SCHNEUWLY, W.U. SCHRÖDER and A. ZEHNDER, *Phys. Letters* **40B** (1972), 197
5. H. BACKE, R. ENGFER, U. JAHNKE, E. KANKELEIT, R.M. PEARCE, C. PETITJEAN, L. SCHELLENBERG, H. SCHNEUWLY, W.U. SCHRÖDER, H.K. WALTER and A. ZEHNDER, *Nucl. Phys.* **A189** (1972), 472
6. H. SCHNEUWLY, L. SCHELLENBERG, H. BACKE, R. ENGFER, U. JAHNKE, K.H. LINDENBERGER, R.M. PEARCE, C. PETITJEAN, W.U. SCHRÖDER, H.K. WALTER and A. ZEHNDER, *NUCL. PHYS.* **A196** (1972), 452
7. S.S. GERSHTEIN, V.I. PETRUKHIN, L.I. PONOMAREV and YU.D. PROKOSHIN, *Uspekhi Fiz. Nauk* **97** (1969), 3 (English Sov. Phys. *Uspekhi* **12** (1970), 1)
8. V.G. ZINOV, A.D. KONIN and A.I. MUKHIN, *Sov. J. Nucl. Phys.* **2** (1966), 613
9. J.S. BAIJAL, J.A. DIAZ, S.N. KAPLAN and R.V. PYLE, *Nuovo Cimento* **30** (1963), 712
10. V.G. ZINOV, A.D. KONIN, A.I. MUKHIN and R.V. POLYAKOVA, *Sov. J. Nucl. Phys.* **5** (1967), 420
11. A.D. KONIN, V.N. POKROVSKY, L.I. PONOMAREV, H. SCHNEUWLY, V.G. ZINOV and I.A. YUTLANDOV, *Phys. Letters* **50A** (1974), 57
12. R. ARLT, DZ. GANSORIG, T. KROGULSKI, H.G. ORTLEPP, S.M. POLIKANOV, B.M. SABIROV, W.D. FROMM, U. SCHMIDT, H. SCHNEUWLY and R. ENGFER, *ZhETF Pis. Red.* **20** (1974), 635 (English translation: *JETP Lett.* **20** (1974), 291)
13. W.D. FROMM, DZ. GANSORIG, T. KROGULSKI, H.G. ORTLEPP, S.M. POLIKANOV, B.M. SABIROV, U. SCHMIDT, R. ARLT, R. ENGFER and H. SCHNEUWLY, *Phys. Letters* **55B** (1975), 377
14. K. ANDERT, R. ENGFER, H. HAUPT, V.S. EVSEEV, H.G. ORTLEPP, V.S. ROGANOV, B.M. SABIROV and H. SCHNEUWLY, *Contr. to the 6<sup>th</sup> Int. Conf. High Energy Physics and Nuclear Structure, Santa Fé and Los Alamos (USA), June 9-14, 1975*, p. 155
15. T. DUBLER, R. ENGFER, F.J. HARTMANN, K. KÄSER, W. LINDT, B. ROBERT-TISSOT, L.A. SCHALLER, L. SCHELLENBERG und H. SCHNEUWLY, *Helv. Phys. Acta* **48** (1975), 519
16. T. DUBLER, R. ENGFER, G. FRICKE, G. GLÜCKERT, K. KÄSER, R. ROBERT-TISSOT, L.A. SCHALLER, L. SCHELLENBERG, B. SHERA, H. SCHNEUWLY and H.K. WALTER, *SIN Physics Report* **1** (1976), 55
17. T. DUBLER, K. KÄSER, B. ROBERT-TISSOT, L.A. SCHALLER, L. SCHELLENBERG and H. SCHNEUWLY, *Phys. Letters* **57A** (1976), 325
18. H. DANIEL, *Phys. Rev. Lett.* **35** (1975), 1649
19. P. VOGEL, P.K. HAFF, V. AKYLAS and A. WINTER, *Nucl. Phys.* **A254** (1975), 445
20. Z.V. KRUMSHEIN, V.I. PETRUKHIN, L.I. PONOMAREV and YU.D. PROKOSHIN, *Sov. Phys. JETP* **27** (1968), 906
21. L. PAULING, *The Nature of the Chemical Bond and the Structure of Molecules and Crystals*, Cornell University Press (1960)
22. H. SCHNEUWLY, IN: G. FIORENTINI and G. TORELLI (eds.), *Exotic Atoms*, First Course of the Int. School on Exotic Atoms, Erice, Italy, 1977, Pisa, pp. 255-354



23. H. SCHNEUWLY, In: V.N. Pokrovsky (ed.), *Mesons in Matter*, Proc. Int. Symp. On Meson Chemistry and Mesomolecular Processes in Matter (Dubna, OSSR, 1977), JINR-D-10908, Dubna, pp. 86-102
24. T. DUBLER, K. KAESER, B. ROBERT-TISSOT, L.A. SCHALLER, L. SCHELLENBERG and H. SCHNEUWLY, In: V.N. Pokrovsky (ed.), *Mesons in Matter*, Proc. Int. Symp. On Meson Chemistry and Mesomolecular Processes in Matter (Dubna, USSR, 1977), JINR-D-10908, Dubna, pp. 146-149
25. H. SCHNEUWLY, V.N. POKROVSKY and L.I. PONOMAREV, Nucl. Phys., A312 (1978), 419
26. J.D. KNIGHT, C.J. ORTH, M.E. SCHILLACI, R.A. NAUMANN, F.J. HARTMANN, J.J. REIDY and H. SCHNEUWLY, Phys. Lett., A79 (1980), 377
27. H.G. MAHLER, W.H. BERTL, W.H. BREUNLICH, P. KAMMEL, W.L. REITER, C. PETITJEAN, L.A. SCHALLER, L. SCHELLENBERG and W.J. KOSSLER, Proc. 8. Intern. Conf. High-Energy Phys. Nucl. Struct., Vancouver, Canada, 1979, Abstracts p. 19
28. H. SCHNEUWLY and P. VOGEL, Phys. Rev., A22 (1980), 2081
29. H.J. EMRICH, G. FRICKE, M.V. HOEHN, K. KAESER, M. MALLOT, H. MISKA, B. ROBERT-TISSOT, D. RYCHEL, L.A. SCHALLER and L. SCHELLENBERG, Proc. 4. Intern. Conf. on Nuclei Far from Stability, Helsingor, Denmark, 1981, pp. 33-41
30. P. BERGEM, F. BIENZ, M. BOSCHUNG, R. JACOT-GUILLARMOD, G. PILLER, L. A. SCHALLER, L. SCHELLENBERG, H. SCHNEUWLY, D. SIRADOVIC and G. TORELLI, PANIC X, Heidelberg (1984), p. 19
31. J.F.M. D'ACHARD VAN ENSCHUT, P. DAVID, W. DUINKER, C. GUGLER, J. HARTFIEL, H. JANZEN, J. KONIJN, T. KROGULSKI, C.T.A.M. DE LAAT, T. MAYER-KUCKUK, R. VON MUTIUS, C. PETITJEAN, S. POLIKANOV, H. REIST, L.A. SCHALLER and L. SCHELLENBERG, PANIC X, Heidelberg (1984), p. 7