

1967  
2017

**THE INSTITUT LAUE LANGEVIN**  
50 YEARS OF SERVICE TO SCIENCE AND SOCIETY







# NEUTRONS FOR SOCIETY

50 YEARS OF SERVICE TO SCIENCE AND SOCIETY



The Institut Laue Langevin officially came into being on 19 January 1967, and it is probably safe to say that the pace of change in the intervening 50 years has been historically unprecedented.

The main driving force behind this change has been, and still is, science. By penetrating deep into the microcosm, science has revealed the fundamental forces of nature, allowing us to understand and manipulate living and non-living matter at the sub-atomic level. Science has thus created the basis for the technological explosion that has revolutionised every aspect of our daily lives, from medical care and communications to the very way our societies are organised. This revolution is not only transforming every aspect of the world we live in. It is also forcing us to reconsider how we respond to the ethical issues that go hand in hand with our ever increasing power to shape our world.

As one of the world's leading research institutions, the ILL has played a key part in the scientific adventure over the last 50 years. It was certainly born under a lucky star. Right from the start, all the stakeholders, both political and scientific, were absolutely determined to make the ILL a success. The project was forged and promoted by some of the most brilliant minds of the time. It received enthusiastic support, not only because of its huge scientific potential but also because of its powerful political significance, coming just 20 years after the end of one of the most traumatic conflicts in the history of mankind. The idea of collaborating on the construction of the ILL to achieve world-leading excellence in the field of neutron science proved to be both highly stimulating and

contagious. The adoption, right from the start, of the innovative status of a service institute, effectively linking the ILL to the entire European academic network, was the finishing touch. The fact that, 50 years down the road, the ILL is still the world's number one neutron source is a resounding testament to the extraordinary talent and dedication of all those who have played a part in its inception and subsequent operation. It is in the spirit of these pioneers that the ILL continues to forge ahead today with an ambitious programme of instrument and infrastructure upgrades that will guarantee its position at the forefront of neutron science and technology for many years to come.

Born as a result of the endeavours of first two and then three nations, the ILL has emulated European integration through the introduction of scientific membership agreements. Today some 10 European countries are Scientific Members of the ILL, their user communities helping to reinforce its scientific excellence. At the ILL, European cooperation for the benefit of all is a palpable everyday reality. "*L'ILL, c'est l'Europe qui marche!*"

### Helmut Schober

Le présent recueil n'a aucune prétention historique. Nous avons simplement souhaité donner la parole à certains protagonistes de la vie de l'ILL, et recueillir leurs souvenirs. Les périodes marquantes de ces cinq décennies vous sont relatées par ceux qui les ont vécues, le plus souvent dans leur langue maternelle. Des traductions anglaises et françaises de ces textes sont disponibles dans les pages historiques du site web de l'ILL. Bien entendu ces témoignages sont personnels, et subjectifs. C'est à la fois leur force et leur faiblesse. Nous sommes très conscients aussi que de nombreuses autres personnes auraient pu témoigner. Nous espérons toutefois que chacun d'entre vous s'y sentira représenté. Si ce n'est pas le cas ... les prochaines pages sont encore à écrire !

This collection of personal recollections is not intended to be a historical account of the ILL. Our aim was simply to give some of the many people who have contributed to the life of the ILL the opportunity to share their experiences, and to record these memories.

The key periods of these past five decades are described to you by those who experienced them first-hand; more often than not, the authors tell their story in their mother tongue. English and French translations of these texts are available on the "History" pages of the ILL website.

Of course, these memories are personal and subjective. This is both their strength and their weakness. We are also very aware that there are many other people who could have contributed to this book. We nevertheless hope that it strikes a chord with everyone. If not... the next chapters are waiting to be written!



1960-1971: SIGNATURE, DESIGN, CONSTRUCTION

THE EARLY YEARS

THE ILL AND ITS GOVERNING BODIES

BROADENING THE MEMBERSHIP

KEEPING THE NEUTRON SOURCE IN SHAPE

MODERNISATION OF INSTRUMENTATION: BREAKING NEW GROUND

THE ILL IN THE GRENOBLE LANDSCAPE

LONG LIVE THE ILL

# 1961 - 1970

1961

1962

1963

1964

1965

1966

1967

1968

1969

1970

## THE ILL STORY

First plans for a heavy water reactor

J. Horowitz to R. Dautray: "Draw me a reactor"

The Geneva conference: J. Horowitz suggests a Franco-German initiative

H. Maier-Leibnitz puts ILL on the map (at Grenoble!)

19 January: signing of the Intergovernmental Convention

Work starts on the reactor

## WORLD HISTORY

12 April, Y. Gagarin: the first man in space

Paris, 22 January: the signing of the Franco-German Elysée Treaty

Neil Armstrong walks on the moon

## WORLD SCIENCE

Nobel Prize for the work by F. Crick, J. Watson and M. Wilkins on DNA

USA: the world's first human heart transplant

Tectonic plate theory

Description of the molecular structure of insulin

Néel wins Nobel Prize for discoveries in magnetism

## ILL SCIENCE

## ILL & NEUTRON TECHNOLOGY

H. Maier-Leibnitz and B. Alefeld invent neutron backscattering  
A. Heidemann brings it to the ILL with IN10 (commissioned in 1974)

# 1971 - 1980

1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
31 August - Reactor goes critical	The founders confirm a user service philosophy for the ILL	UK joins the ILL						The 'Deuxième souffle'	
	First Earth Summit (Stockholm)	UK joins the EEC							
G. De Gennes' reptation theory		Gavaler discovers Nb <sub>3</sub> Ge, a superconductor at 22 K				The first complete genome sequence		First "World climate conference", Geneva	The world awakes to AIDS
Neutron bottles for ultracold neutron storage (F. L. Shapiro <i>et al.</i> )	First experiment on ILL's IN2 (B. Dörner & M. Steiner)		First neutron scattering experiment on (normal) liquid <sup>3</sup> He (Cowley, Scherm & Stirling)	Key experiments on IN10 and D1A: tunnelling motions of CD <sub>4</sub> and CD <sub>3</sub> groups and Rietveld refinement		Experimental evidence for dynamic scaling predictions in polymer solutions (F. Mezei, Richter <i>et al.</i> )	Structural characterisation of a natural biological membrane (J. Zaccai)	Spin-wave observations in the actinide α-uranium compounds (J.C. Marmegggi)	Incommensurate phase of biphenyl (C. Zeyen <i>et al.</i> )
			Stuhrmann develops the mathematical formula for the contrast variation method	First QNS experiment in a polymer (Higgins, IN10)				Discovery of the dynamic nature of spin glass transition by NSE and 3-directional polarisation analysis (F. Mezei & A. Murani)	
	D2, D4, IN1, IN2	D1A, D1B, D5, D8, IN3, IN4, IN5, IN7, IN10, PN1 PN2-BILL, PN3, 4-GAMS		D3, D17	D18, IN8	IN11 PN5/SN5 (FUTURE PF2) PN7 (FUTURE PF1)	IN12 PN8		D5
	Neutron spin-echo invented and tested by F. Mezei	Ibel and Roth build SANS D11 and D17 on cold source guide		Orange cryostat built at the ILL (D. Brochier & S. Pujol)	F. Mezei invents supermirrors			P. Aldebert's neutron furnace for solid samples reaches 2400°C	
	First tanzboden instruments at the ILL (IN2, IN3, ...)			J. Paureau (CNRS) and C. Vettier develop the first high pressure cells (5-6 kbar) and first Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> clamps (20-30mbar)					

# 1981 - 1990

1981

1982

1983

1984

1985

1986

1987

1988

1989

1990

## THE ILL STORY

Green light for the ESRF

Horizontal cold source & second guide hall built

Spain joins the ILL

Switzerland joins the ILL

Construction starts of the ESRF

Austria joins the ILL

## WORLD HISTORY

26 April: the Chernobyl disaster

Fall of the Berlin wall

## WORLD SCIENCE

Quasicrystals discovered

Bednorz & Muller: a high-temperature oxide superconductor

First Alzheimer drug trials

NASA's Hansen warns USA of "global warming"

First human gene transfer experiment

## ILL SCIENCE

New model for molecular dynamics (J. Dianoux & F. Volino)

Determination of the structure of an organic conductor in the superconducting phase (A. Schultz & A. Filhol)

Testing the mode coupling theory using spin-echo and backscattering (B. Frick & B. Farago)

A. Hewat *et al.* publish major work on the structure of a high-temperature copper oxide superconductor

Unprecedented precision on the neutron lifetime with stored ultracold neutrons (W. Mampe & P. Ageron)

Time-resolved neutron powder diffraction on D1B opened up a large research field (J. Pannetier)

Fruitful period for the structure and dynamics of quasi-crystals at the ILL (C. Janot & M. de Boissieu)

## ILL & NEUTRON TECHNOLOGY

D3, D4, IN1, IN6, IN5, IN8 IN10, IN13

D2 → D2B

D8 → D19  
D18 → S18  
IN2 → IN20  
IN20

DB21, D23, IN11

D20  
D5

IN14

EVA, LADI

Microstrip gas chamber invented at the ILL (A. Oed)

Cryopad, a zero-field spherical neutron polarimeter, built at the ILL (F. Tasset)



# 1991 - 2000

1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
			First CRGs at the ILL	Reactor restarts with new reactor vessel	Russia joins the ILL	Italy joins the ILL		Czech Republic joins the ILL	The Millennium Programme is launched
Dissolution of the Soviet Union	Signing of the Maastricht Treaty								
Carbon nanotubes discovered		Andrew Wiles proves Fermat's Last Theorem							
		Advances in magnetic structure determination with neutron powder diffraction (J. Rodriguez-Carvajal, most cited ILL paper)	Explanation of why alkaline batteries cannot be recharged - Real-time powder neutron diffraction on D1B (J. Pannetier)					Discovery of ice XII in two different regions of water's phase diagram (W. Kuhs & M. Koza)	
PN2 - BILL, PN8					D23	IN16, ADAM	S18 IN22 LADI	D17, IN15	IN8
		Three-directional neutron polarisation analysis (O. Schärpf)							The Xenocs spin-off (optics for industry and research - P. Høghøj)

# 2001 - 2010

2001      2002      2003      2004      2005      2006      2007      2008      2009      2010

## THE ILL STORY

Sweden join the ILL      Belgium, Poland and Hungary join the ILL      Denmark and Slovakia join the ILL

The PSB and D-Lab move into the Carl-Ivar Brändén Building

## WORLD HISTORY

9/11 attacks in New York

## WORLD SCIENCE

First details of cosmic microwave background      Experimental evidence for the solid Bose–Einstein condensate effect      World Year of Physics, honouring the 100<sup>th</sup> anniversary of Einstein's papers      Neanderthal Nuclear DNA sequenced      Water ice discovered on the Moon

## ILL SCIENCE

Previously "impossible" experiments on D20 due to the new microstrip detector (P. Convert & T. Hansen)      Quantum states of neutrons in the Earth's gravitational field (V. Nesvizhevsky *et al.*)      Einstein's  $E = mc^2$  confirmed to very high accuracy - GAMS (M. Jentschel *et al.*)      Spin ices reveal magnetic monopole behaviour (T. Fennel *et al.* D7)

## ILL & NEUTRON TECHNOLOGY

FLATCONE: A TAS option combining a set of analysers and detectors in a very compact design (J. Kulda)

D19      IN20      EVA      IN16      IN3 LADI      IN4, D2B      BRISP      D1A      D17

ADAM → SuperADAM      SALSA      FIGARO      IN5      DB21

VIVALDI      GRANIT

WASP under construction

# 2011 - 2017

2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
India joins the ILL	Post-Fukushima reinforcement work starts	The Intergovernmental Convention is extended to 2023			The Endurance programme is launched	50 <sup>th</sup> anniversary of the ILL
The Fukushima nuclear accident				Major terrorist attacks in Paris	The Brexit vote	
	Higgs boson discovered at CERN	Creation of human embryonic stem cells by cloning			Gravitational waves detected	
Radioisotope production for cancer treatment (U. Koester <i>et al.</i> )		Experimental observation of a "quantum Cheshire cat" (H. Lemmel <i>et al.</i> , S18)		Protein water mobility studies (Härtlein & Weik, IN16) improve detection of Alzheimer's disease	Observation of proton transfer by neutron crystallography: key to future HIV drugs (M. Kowalevski & M. Blakeley, LADI)	Oxyhalides: A new class of high-TC multiferroic materials (M.T. Fernandez-Diaz & C. Komarek)

IN14 → ThALES

VIVALDI

IN12

IN16 → IN16B

IN1 → LAGRANGE

IN10



19 January 1967: The signatures confirming the founding of the Institut Laue Langevin. Left: Gerhard Stoltenberg, the German Minister for Research and Technology. Right: Alain Peyrefitte, the French Minister for Research.

**1960-1971:  
SIGNATURE  
DESIGN  
CONSTRUCTION**

## Kairos caught in Geneva

*"Wir müssen die Gunst der Stunde nutzen und die Gelegenheit beim Schopf packen"* is a famous German saying which perfectly sums up the course of events at the 3<sup>rd</sup> International Conference on the Peaceful Uses of Atomic Energy held in Geneva in 1964. It can be said that this conference sowed the first seed of an idea which would later give birth to the ILL. The saying refers to Kairos, the Greek god of opportunity, whose single lock of long hair has to be seized as he flies past if opportunity is not to be lost. For Kairos has no hair on the back of his head.

What was so special in that 1964 constellation, so propitious for the ILL? The reasons are both scientific and political. Once the quantum revolution of the 1920s had paved the way for the modern understanding of materials, it became more and more obvious that powerful experimental tools would be needed to probe the structure and dynamics of matter at the atomic level. The development of these tools was all the more important as it was becoming increasingly clear that technical innovation and economic competitiveness depended on scientific progress. It was soon recognised by scientists all over the world that neutrons, which were initially mere by-products of nuclear power reactors, offered outstanding possibilities for materials investigation, as long as they were sufficiently intense. This led to the conclusion that neutron sources specifically dedicated to research were needed.

At the time of the Geneva conference, the USA was setting the pace in practically all areas of science, and neutron scattering was no exception to the rule. With the construction of the High-Flux Beam Reactor (HFBR) at Brookhaven, which went critical in October 1965, the United States was clearly aiming for a world-leading position in the field. This was strongly resented in Europe, where an ambitious project for a similar reactor, led by the UK under the auspices of the OECD, had just been abandoned. The failure of the European effort prompted Jules Horowitz in France's CEA to charge his colleague Robert Dautray with the development of a French alternative. Robert Dautray set to work immediately, incorporating colleagues from Grenoble into his team. His colleagues had solid experience in the design of cold sources, which would be of crucial importance for the performance of the future source. This was the project



22 January 1963: The signing of the Elysée Treaty by Konrad Adenauer and Charles De Gaulle.

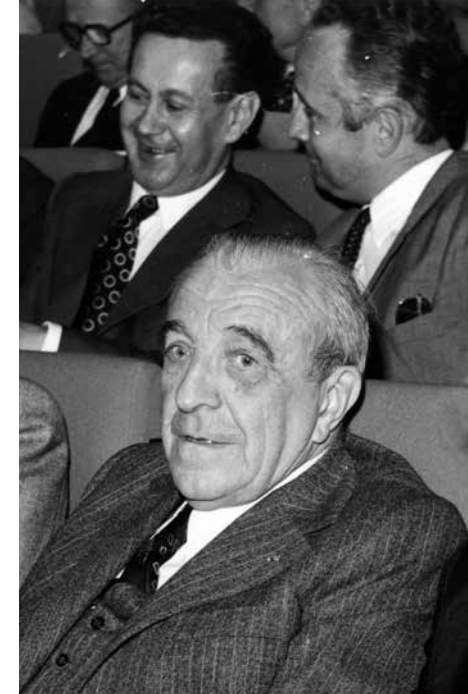


Louis Néel and Heinz Maier-Leibnitz.

presented by Paul Ageron and Robert Dautray at the Geneva conference, and which captured the attention of a German delegation led by Heinz Maier-Leibnitz. Both the French and Germans immediately recognised the huge scientific potential offered by the project in a bilateral collaboration. The scientists' enthusiasm was matched by that of the research ministries. Despite the Elysée Treaty, scientific collaboration between France and Germany was basically non-existent at the time of the Geneva conference. This is perhaps not surprising, given the wounds created by the Second World War. Friendly relations, however, based on trust and respect, had been established between important scientific and political personalities on both sides of the Rhine. It was their readiness to overcome the past, and their desire to build a brighter future for Europe, that transformed the possibility of a Franco-German high-flux reactor into reality. The protagonists at Geneva could seize the opportunity, but only because they had already prepared the ground. As Francis Bacon said: "A man must make his opportunity, as oft as find it".

The decision to found a Franco-German institute was taken more or less on the spot, during the conference – despite the fact that little was known at the time with regard to the budget (estimates ranged from 50 to 500 million French francs) and the technical details (ILL's high-flux reactor turned out to be quite a different project from the one presented in Geneva). This merely demonstrates how much all those involved, whether scientists or politicians, believed in the importance of the source for the development of Europe. We can speculate on how neutron science might have developed if those farsighted people had not met that very week in Geneva. Can it not be said, however, that the ILL owes its undeniable success to the Greek god of opportunity and to those at Geneva who grasped his elusive but precious single lock of hair?

### Helmut Schober



Louis Néel and behind him, on the left, Jules Horowitz.

## Un réacteur pour explorer la nature

Extraits du livre de **Robert Dautray**, *Mémoires, du Vel d'Hiv à la bombe H*, Odile Jacob, pp.135-140

### L'histoire et la géographie, la dynamique et la statique

À l'aube des années 1960, certains physiciens étaient engagés dans une entreprise passionnante : ils exploraient la structure de la matière, qu'elle fût inerte ou vivante. Grâce aux rayons X, ils mettaient au jour la composition et l'agencement des atomes dans de nombreux corps. Toutefois, ... si l'utilisation des rayons X permettait de déterminer la position des atomes, elle ne permettait pas de retracer leurs déplacements, leurs mouvements avec vitesse, énergie, interaction, mouvements collectifs, corrélation de ces mouvements, etc. : ceux-ci étaient trop rapides. Les physiciens des milieux condensés étaient contraints de limiter leur exploration de la matière à une étude statique. Ils étaient comme des géographes privés de la possibilité d'être des historiens : ils pouvaient établir des cartes mais étaient condamnés à ignorer les mouvements, les moments magnétiques etc. La physique des milieux condensés était une statique sans dynamique, une géographie sans histoire. ... Un nouvel instrument d'observation, plus fin et plus sensible, était nécessaire. Il fallait imaginer un réacteur nucléaire capable d'émettre des flux de neutrons très intenses afin de pouvoir capter des signaux. En un mot, il était nécessaire de construire un réacteur à haut flux de neutrons.

### Une coopération internationale avortée

Plusieurs équipes européennes s'étaient heurtées à cette difficulté. Britanniques, Allemands et Français menaient la réflexion ; ils s'étaient découvert des besoins communs et voulaient mutualiser les charges à tous les pays volontaires de l'OCDE pour développer cet instrument.

Jules Horowitz me fit participer à ce programme commun afin de le représenter, en tant que physicien des réacteurs. Je commençai par m'informer sur les besoins des physiciens de la matière condensée. Bernard Jacrot, qui devait utiliser le réacteur à haut flux de neutrons, me donna toutes les indications nécessaires et me mit en relation avec tous les futurs utilisateurs. Je leur demandai de m'exposer à quelles expérimentations et à quelles observations ils souhaitaient procéder. Je collectai alors les souhaits de spécialistes de disciplines extrêmement différentes. J'élaborai alors en quelque sorte le cahier des charges scientifiques du futur réacteur à haut flux de neutrons.

Les travaux du groupe de l'OCDE avancèrent régulièrement jusqu'au jour où le gouvernement britannique, à court d'argent, se déclara incapable de contribuer au financement. Les scientifiques britanniques furent contraints de se retirer et l'OCDE



Robert Dautray et Jean-Paul Martin.

abandonna complètement le projet.

L'échec de la coopération au sein de l'OCDE ne me découragea pas : le projet me passionnait. Je réalisai, presque seul, l'étude de concept de physique du réacteur préalable à la réalisation des plans du réacteur à haut flux de neutrons.

Un réacteur similaire avait déjà été construit au laboratoire de Brookhaven, près de New York : le HFBR (*High-Flux Beam Reactor*). Il fut certes pour moi une source d'inspiration précieuse. Mais je souhaitais développer un instrument beaucoup plus performant, bien plus adapté aux besoins des différentes disciplines d'exploration de la matière. Je voulais que ce réacteur fût novateur au point de permettre des expérimentations dont personne n'avait alors l'idée.

En quelques mois, sous les auspices de Jules Horowitz à Saclay et de Louis Néel, le directeur du centre de Grenoble, et en collaboration avec Paul Ageron, je constituai une étude de concept relativement précise et suffisamment exhaustive.

### L'alliance scientifique franco-allemande

Alors que je travaillais depuis un certain temps déjà à cette étude, une conférence internationale dédiée à l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire fut organisée





à Genève en 1964, pendant l'été. Je m'y rendis en compagnie d'une forte délégation française, présidée par le ministre de la Recherche, les agents du CEA étant menés par Francis Perrin et par Jules Horowitz.

Avec Paul Ageron, j'y présentai mes travaux sur le réacteur à haut flux de neutrons. Ma communication servit de base à la proposition que Jules Horowitz adressa, au cours de cette conférence, aux ministres allemand et français chargés de la Recherche. Ils convinrent de s'isoler un moment. Jules Horowitz, aidé par sa parfaite maîtrise de la langue allemande et secondé par son épouse qui veilla à ce qu'il ne soit dérangé par personne, persuada le ministre allemand d'élaborer, de construire et d'exploiter ce réacteur dans un cadre strictement franco-allemand. L'accord des ministres scella l'alliance scientifique franco-allemande dont Jules Horowitz se fit alors l'artisan. C'était un geste politique d'une grande importance pour le développement du couple franco-allemand et donc pour la construction européenne : l'amitié politique et la coopération économique seraient renforcées par une union scientifique. Il s'agissait non seulement de construire ensemble un réacteur à haut flux de neutrons, mais également de créer, autour de lui, tout un institut d'étude de la matière condensée. Cet institut serait placé sous la double égide d'un scientifique français et d'un savant allemand : il devait se nommer l'Institut von Laue - Langevin ou ILL.

La conclusion de l'accord donna, bien entendu, lieu à de nombreuses négociations. Le réacteur à haut flux de neutrons serait construit en France, à Grenoble, mais le directeur général de l'Institut serait Allemand. L'accord de principe fut conclu assez rapidement. Je me souviens encore de l'attitude réservée que les deux délégations observèrent lors de la première réunion. Les membres de l'équipe française étaient placés sous l'autorité de Louis Néel. La délégation allemande, elle, était conduite par le professeur Heinz Maier-Leibnitz. Les physiciens allemands nous posèrent des questions très nombreuses, très détaillées et très pertinentes. Les physiciens français entreprirent d'y répondre, sans lever toutes les réticences de la partie allemande. J'attendis que tous mes collègues français se fussent exprimés et je me lançai dans un exposé :... je répondis de façon extrêmement précise et exhaustive à chacune des questions allemandes qui concernaient la physique et le concept du réacteur à haut flux et dissipai tous les doutes des savants d'outre-Rhin. Je présentai ensuite un projet complet de réacteur à haut flux de neutrons : je détaillai ses caractéristiques, ses performances, le calendrier des délais de sa réalisation et ses avantages scientifiques.

En dépit des blessures que la guerre avait causées en moi, je souhaitais que notre coopération fût efficace et notre confiance entière. Je fus heureux de voir et de sentir que j'étais parvenu à établir avec la délégation allemande une relation de respect et de sincérité... le professeur Heinz Maier-Leibnitz ... demanda que je fusse immédiatement placé à la tête de l'équipe opérationnelle française, alors même que les physiciens de Grenoble souhaitaient que je m'installasse préalablement à Grenoble. Il voulut également que je reçusse non seulement la mission de diriger la construction du réacteur, mais également celle de bâtir les équipements expérimentaux lourds qui devaient entourer le réacteur proprement dit. Enfin, alors qu'il était prévu que tout fût réalisé en binôme, il plaça le responsable allemand sous mon autorité. En somme, j'eus la responsabilité de concevoir et de bâtir l'essentiel des infrastructures scientifiques et techniques de l'ILL. Les rencontres bilatérales se multiplièrent ensuite et permirent d'avancer à un rythme soutenu : l'équipe se souda progressivement et commença à établir, sous ma direction, l'avant-projet du réacteur à haut flux de neutrons.



1967 : voilà une date qui évoque pour moi tout un cheminement de pensée pour considérer que, aujourd'hui, cet Institut de par ses progrès constants au plan scientifique comme pour le maintien de ses instruments de recherche, constitue un modèle de persévérance, de novations, de qualité des rapports humains et de ces faits, de succès.

Je ne suis intervenu dans le fonctionnement de cet Institut en aucun cas, au plan scientifique, mais seulement en participant à la construction d'un réacteur nucléaire qui a constitué le point de départ de toute la saga scientifique de l'ILL (Institut Laue Langevin).

Avant sa création le 19 janvier 1967 j'avais eu l'honneur d'être désigné comme ingénieur de projet d'un Réacteur à Haut Flux (RHF) qui apparut, très vite, comme étant une machine ambitieuse et hors normes. Ces études débutèrent, en ce qui me concerne, en 1966 alors que l'Institut n'avait pas encore été créé ! Et je pris conscience de la structure particulière de l'ILL lorsque je fus affecté en 1970 en qualité de représentant du projet sur le site de Grenoble pour amener le réacteur à sa divergence le 31 août 1971. Car, en effet, l'état des contacts était limité entre l'équipe projet et les membres de l'Institut, ce dernier étant lui-même, et donc ses scientifiques, en attente du fonctionnement du Réacteur. Toutefois l'intervention du Professeur Maier-Leibnitz, à l'occasion de quelques difficultés techniques qui réclamaient son arbitrage, me fit comprendre réellement que l'équipe scientifique était extrêmement attentive, compréhensive, et en forte attente de cet outil. Après la divergence du Réacteur suivi de sa montée en puissance, je quittai le chantier et je ne revins qu'en 1991 pour démanteler puis reconstruire l'ensemble Bloc-cœur du Réacteur.

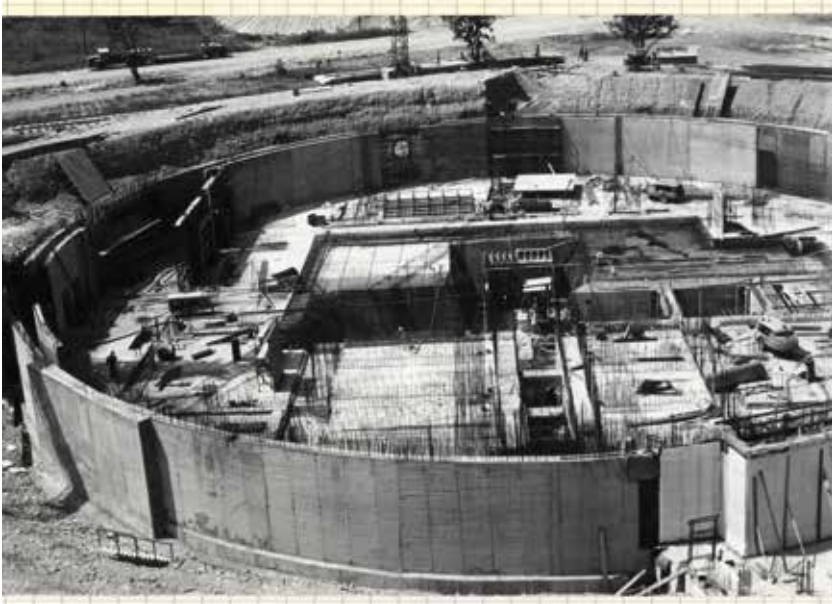
Mais j'ai gardé un souvenir vivace, fort et admiratif au sujet du personnel de l'Institut dont l'ouverture d'esprit dans la discussion et dans la résolution des problèmes, m'ont fait découvrir un horizon tout nouveau pour moi, qui venais de l'industrie où les rapports ne sont pas toujours empreints du même esprit de coopération : cette ouverture et cet enthousiasme des membres des équipes scientifiques sera pour moi la toute dernière mais combien profitable leçon des rapports entre hommes lorsqu'ils sont tournés sincèrement vers le même objectif. Dont acte !

**Jean-Paul Martin**



Construction of reactor dome; ca. 1969

THE CONSTRUCTION



FAITS DIVERS ● FAITS DIVERS ● FAITS DIVERS ● FAITS DIVERS ● FAITS DIVERS ● FAITS DIVERS ● FA

# La coupole (en construction) du réacteur de l'Institut nucléaire franco-allemand de Grenoble s'effondre: Cinq ouvriers tués, deux blessés

Grenoble. — Un drame inexplicable encore, s'est produit hier après-midi, à Grenoble, sur le chantier de construction du réacteur à haut-flux, chemin des Martyrs, à proximité du Centre d'études nucléaires. Il est réalisé grâce à un accord de coopération franco-allemand qui a été à cet effet, « l'Institut Max Von Laue - Paul Langevin ».

Le réacteur doit être monté à l'intérieur d'un cylindre de béton de soixante mètres de diamètre et de trente mètres de haut. On procédait à la pose d'éléments de la coupole qui doit recouvrir l'ouvrage. Une

un état grave ; l'autre semble moins atteint.

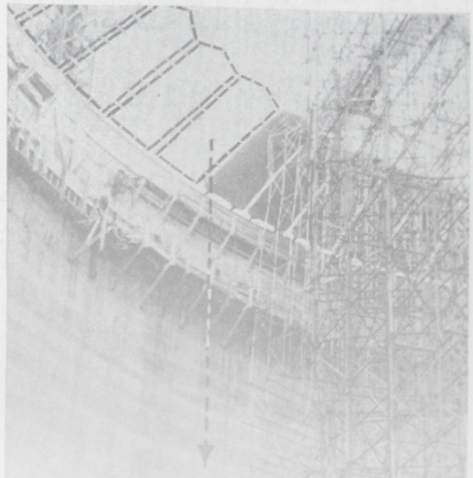
Le corps d'une des victimes ne put être dégagé immédiatement.

Une opération fut alors montée. Des ouvriers attaquèrent au chalumeau l'enchevêtrement de ferraille pour permettre à la grue de soulever les plaques de béton disloquées qui retenaient prisonnier le corps de

ment déclarer : « Une commission d'enquête se réunira dès ce soir, mais on peut dire dès à présent, que les causes exactes seront encore difficiles à déterminer. »

Le procédé employé pour la construction du toit de cet édifice n'a rien de révolutionnaire, il est couramment utilisé.

« Pour l'instant, nous ne nous expliquons pas les raisons de ce drame. »



En haut du cliché, sur le pourtour du mur circulaire de béton, on distingue une partie des plaques de béton abri du réacteur. A gauche, l'échafaudage tubulaire dont une partie fut arrachée et broyée par la chute des 210 t. de béton. Ce sont ces plaques qu'il fallut enlever pour dégager le corps de l'une des victimes de la tragédie.

## Les victimes

- Abder Khader Benfatem, 22 ans, célibataire, demeurant 64, cours Berriat à Grenoble, décédé.
- Albert Botta, 29 ans, marié, domicilié rue du Vercors à La Tronche.
- Rabah Ben Mohamed Dahmani, 28 ans, célibataire, logeant au chantier.
- Abdel Khader Bachir-Elezaar, 30 ans, marié, en Algérie, demeurant 18, rue Guétal à Grenoble.
- Belkhacem Khadraoui, 22 ans, 3, rue Marbonif à Grenoble.
- Ahmed Hasri, grièvement blessé.
- Emminio Menotto, demeurant « Les Olympiades » à Pont-de-Claix, est légèrement blessé.

## Le réacteur à haut-flux sera mis en service en 1971

L'acte de fondation du réacteur à haut-flux a été signé le 19 janvier 1967 entre les gouvernements français et allemand qui décidèrent de créer « l'Institut Max Von Laue - Paul Langevin ».

Cinq cents Allemands et Français doivent assurer le fonctionnement de cet ensemble dont la mise en service est prévue pour l'été 1971.

Trois cents millions de francs ont été investis dans cet outil exceptionnel dont la perfectionnement et la puissance le destinent à une première place mondiale dans ce domaine où les « neutrons lents » offrent certains avantages uniques.

Il faut rappeler que le réacteur franco-allemand sera utilisé pour la production de plutonium.

L'ouvrier dont on pouvait apercevoir le casque. Il s'agissait également de savoir si, par malheur, une ou plusieurs autres personnes se trouvaient en cet endroit au moment de l'accident. C'est pour ces raisons qu'il fut urgent d'entreprendre cette opération de décapage.

Le 13 février 1970, à 15h30, le toit en construction du bâtiment destiné à abriter le réacteur s'effondrait, entraînant dans sa chute sept ouvriers qui travaillaient à son assemblage. Le bilan est de cinq morts et deux blessés graves.

Ce toit était constitué de dalles de béton fabriquées en usine, pesant chacune sept tonnes. Ces dalles étaient assemblées sur place. Pour cela, un échafaudage tubulaire fut constitué partant du niveau qui est maintenant le niveau expérimental. Les dalles étaient posées sur cet échafaudage et ensuite assemblées par une coulée de béton. Ce château de cartes s'est effondré alors qu'environ un quart des dalles était posé. Les ouvriers tués travaillaient sur les dalles et sont tombés avec elles.

- Albert Botta (29 ans)
- Abder Khader Benfatem (22 ans)
- Rabah Ben Mohamed Dahmani (28 ans),
- Abdel Khader Bachir-Elezaar (30 ans),
- Belkhacem Khadraoui (22 ans).

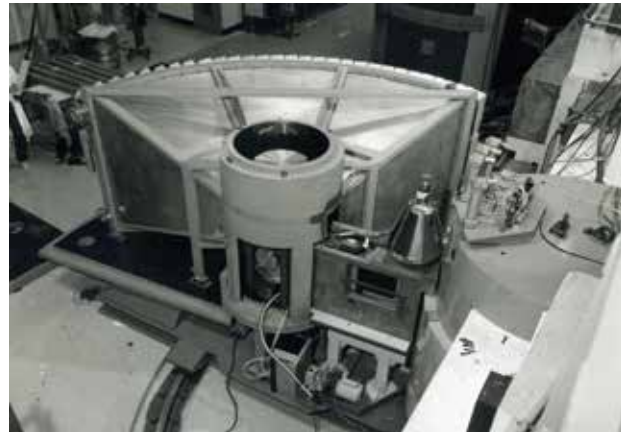
Ces hommes sont morts en travaillant pour que les physiciens disposent de la meilleure source de neutrons. Nous ne les oublions pas.

**Extrait du livre de Bernard Jacrot, Des neutrons pour la science, pp. 73-75**

« (La construction du réacteur) ...fut endeuillée par l'écroulement de la coupole. Nous assistions à un séminaire à ILL1, quand au milieu de l'exposé il y eut un grand fracas, qui ne nous inquiéta pas particulièrement. Mais à la sortie, nous apprîmes que 5 ouvriers étaient morts. Rendons-leur hommage. On ne peut évoquer les débuts de l'ILL sans mentionner cet événement tragique. »

**Jacques Villain**

# THE EARLY YEARS





## Heinz Maier-Leibnitz aux débuts de l'ILL

« *Was gibt's Neues ?* » - « quoi de neuf ? » était la question que Heinz Maier-Leibnitz (ML) posait fréquemment aux scientifiques lors de son tour des bureaux et labos de l'ILL. Cette question souvent embarrassante avait un effet dynamisant. Nous savions qu'il attendait de nous de progresser tous les jours. En même temps ML se montrait compréhensif et bienveillant. Sa première question concernant un candidat pour un poste était : « Est-ce qu'il (ou elle) est gentil(le) ? » Des fois cette bienveillance profonde se cachait derrière une tendance à se moquer des gens quand ils n'avaient pas assez réfléchi et à les laisser patauger dans leurs problèmes...



Apprendre à apprendre par soi-même, à forger ses propres outils de compréhension et devenir autonome dans n'importe quel domaine, telle était sa devise. ML montrait l'exemple en appliquant cette intelligence vitale de discernement, capable d'aller vite à l'essentiel et d'établir des relations et des corrélations entre les choses. Ses connaissances couvraient un champ très large, depuis la physique nucléaire et fondamentale, la science des solides et fluides jusqu'aux techniques de conditionnement des faisceaux de neutrons par les miroirs et cristaux en passant par ses talents d'expérimentateur, par exemple dans le clivage du mica pour fabriquer les fenêtres de détecteurs, et sans parler de ses qualités politiques. Qui d'autre aurait été plus apte à construire une entreprise pluridisciplinaire et multinationale réunissant autant de branches de la science autour d'une source de neutrons, et pour le bien de tous ?

ML étant entièrement dédié à la science, l'organisation de sa vie paraissait optimisée par rapport à la science. Pourtant il restait de la place pour écouter de la musique, jouer au tennis et faire du ski. La facette sociale et humaine était forte ; elle se montrait lors des fêtes, par exemple du carnaval inoubliable organisé dans le premier bâtiment de l'ILL. Et puis il y avait la cuisine : préparer des plats pour ses invités, c'était également une science du service. C'est peut-être dû à ses facettes et savoirs multiples qu'il avait cette habitude de parler de lui en termes de « nous »...

**Andreas Freund**





„Niemand hat das Recht, sein Talent zu vergeuden“

## Mein Vater - der Koch

Ohne das Kochen kann ich mir meinen Vater nicht vorstellen.

Ich erinnere mich an seine köstlichen Desserts in meiner frühen Kindheit, in Heidelberg in den Kriegsjahren. Wie zum Beispiel die Karamelcreme, die in unserer Badewanne mit kaltem Wasser gekühlt wurde, da es Eis für den Eisschrank nicht mehr gab.

Nach dem Krieg, als es kaum etwas zu kaufen und wenig zu essen gab, bastelte mein Vater mit altem Institutspapier ein kleines Kochbuch als Geschenk für meine Mutter. Er schrieb Weihnachten 1945:

„Liebste,

*wenn Du - und wem geht es heut nicht so - ratlos in der Küche stehst und nicht mehr weisst, was Du kochen sollst mit dem Bisschen das Du hast, dann denk an dies Buch. Es ist speziell für solchen Fall gemacht. Oben angeschrieben sind die Dinge, die man manchmal hat, Milch, ein Ei, ein wenig Fleisch, oder eben Kartoffeln, oder vielleicht Mehl und Hefe. Darunter steht, was man damit machen könnte.*

*Die Auswahl ist zeitbedingt und keineswegs vollständig. Vor allem ist alles fast weggelassen, was Zucker braucht; die Qual, unerreichbare Dinge zu beschreiben, wäre zu groß gewesen. Aber auch Braten, Geflügel und andere schöne Dinge fehlen ganz. Wenn es die wieder gibt, dann kannst Du dies Buch wegwerfen.“*

In den 50er Jahren in München gab es wieder alles zu kaufen. Mein Vater erweiterte und verfeinerte seine Kochkunst.

Ab dieser Zeit führte er auch regelmäßig Gästebuch. Auf der rechten Seite standen die Namen der Gäste, auf der linken waren die dargebotenen Speisen verzeichnet, damit keinem Besucher - wie es bei Walther Gerlach geschehen -dreimal das Gleiche vorgesetzt wurde.

In unserem kleinen Haus aßen alle, auch namhafteste Persönlichkeiten, in der Küche. Bei exzellentem Essen und dank meiner lebhaften Mutter war die Stimmung immer fröhlich und sehr herzlich.

In der Grenobler Zeit wurde seine Kochkunst durch den Einfluss der französischen Küche nochmal gesteigert. Liebend gerne ging er selbst auf den Markt zum Einkaufen, hatte dort seine Stammverkäufer, mit denen er fachkundig über die Qualität der Waren wie Käse und Wein diskutierte.

Nach dem Tode meiner Mutter verfasste er das „Kochbuch für Füchse“, es war seine Bonner Zeit. Dort bewirtete er auch in seinem großen Haus viele Gäste. Nicht so sehr die engen Freunde, sondern überwiegend Wissenschaftler und Politiker. Er verstand es -meist als Vorsitzender - mit seinem Kochen ein freundliches, menschliches Klima auch bei gegensätzlichen Ansichten herzustellen.

So schrieb er am 16. April 1989:

*„Gegenseitiges Verständnis beruht (auch) darauf, dass es gemeinsame Themen gibt. Kochen, oder jedenfalls Essen, ist ein solches Thema. So unwichtig es sein mag, es schafft Vertrauen. Der gute Wille des Kochs ist ansteckend. Mit Vertrauen aber sind noch so schwierige Probleme gleich leichter.“*

**Christine Raum  
geb. Maier-Leibnitz**



## Bernard Jacrot, le premier directeur français de l'ILL

Après ses études à l'Ecole Polytechnique il avait rejoint le centre de Saclay du CEA où un réacteur de recherche venait d'être construit. Il fut parmi les tout premiers, dans les années 1950, à appliquer la diffusion inélastique des neutrons à la physique de la matière condensée, une discipline toute nouvelle à l'époque. Son premier papier sur l'absorption des neutrons par un échantillon plat parut dès 1952. Entre 1955 et 1965 il sut combiner progrès de l'instrumentation scientifique et des applications pour explorer des pans de la physique aussi divers que la diffusion inélastique dans les cristaux, le magnétisme, la diffusion critique dans le fer, les oxydes des terres rares, les phonons optiques dans les cristaux ou l'auto-diffusion de l'eau !

Bernard Jacrot est considéré comme un des pères de la diffusion neutronique en France. Il fait partie du petit groupe qui a fortement poussé à la création de l'ILL, et a participé à la conception du projet soumis à la conférence de Genève, en 1964. Les physiciens allemands, notamment Maier-Leibnitz qui allait devenir le premier directeur de l'ILL, voyaient dans le projet la concrétisation d'une forte volonté politique, encouragée par Adenauer et De Gaulle. Les neutroniciens français et allemands, pour leur part, étaient fascinés par les possibilités ouvertes par cette aventure technique et scientifique.

Plus tard, lorsque sous l'influence de Louis Néel le site de Grenoble a été choisi, rares étaient les scientifiques de Saclay qui acceptèrent de quitter Paris, où les carrières se faisaient et se défaisaient. Mais Jacrot, plus préoccupé de la science que de son intérêt personnel, portait le projet avec toute l'énergie dont il était capable. Il se mit en congé du CEA et devint le premier directeur français de l'ILL.

Maier-Leibnitz et Jacrot se sont trouvés aux commandes du nouvel Institut Laue Langevin. Ils ont su recruter les jeunes scientifiques allemands et français qui allaient concevoir et construire une nouvelle génération d'instruments scientifiques. Ils ont aussi eu l'intelligence d'ouvrir l'ILL à des scientifiques qui n'étaient pas (ou pas encore) des spécialistes des neutrons. Les autres centres de recherche neutronique ont fini par suivre ce modèle ouvert.

Pendant son mandat Bernard Jacrot a imposé le choix des systèmes informatiques de l'ILL : il voulait le meilleur alors que le CEA exigeait d'acheter du matériel français. Jacrot le paya en devant quitter le CEA. Mais ce n'était pas la première fois qu'il se dressait contre une institution. S'il ne reçut jamais la Légion d'Honneur, c'est pour avoir signé une pétition en faveur d'un professeur de mathématiques, chassé de Polytechnique pour ses opinions d'extrême gauche. Jacrot refusera toujours de lui retirer son soutien.

En 1973, à la fin de son mandat de directeur-adjoint de l'ILL, Bernard Jacrot est parti à Cambridge pour s'initier à la biologie... Visionnaire, il était convaincu qu'il y avait de grandes découvertes à faire en appliquant toute l'étendue des méthodes à l'analyse de la structure biologique. Encore une fois, sans souci des apparences, il choisit alors ce qu'il jugeait la meilleure place pour cette initiation, c'est-à-dire la paillasse du labo de virologie de Aaron Klug, futur prix Nobel. Ses amis physiciens en France se sont moqués de lui : « Bernard est devenu technicien dans un laboratoire de biochimie. »

Bernard est revenu à l'ILL en septembre 1974, profondément marqué par la culture interdisciplinaire qu'il avait rencontrée à Cambridge, et fermement décidé à la transmettre à notre groupe de physiciens-chimistes-biologistes. Patiemment il a imposé cette vision à l'ILL, permettant ainsi d'élargir l'usage de la diffusion neutronique dans le domaine de la matière molle, et soutenant le développement de la biologie structurale naissante en France.

C'est Jacrot qui a imposé ce nouveau domaine d'étude sur le site de Grenoble. Tout cela ne s'est pas fait sans difficulté, il lui a fallu surmonter de fortes résistances. Mais lorsqu'il savait son combat justifié, il n'y avait pas plus déterminé ni plus courageux que Bernard !

Il dirigea l'antenne grenobloise de l'EMBL (Laboratoire Européen de Biologie Moléculaire) de 1980 à 1989, créant les conditions pour

son développement futur et pour les collaborations à venir avec l'ESRF. Il y a fondé un groupe de travail en virologie structurale et a abondamment publié dans ce domaine.

Par la suite Bernard Jacrot fut nommé à la direction des sciences du vivant au CNRS. Il écrivit une somme sur l'usage de la diffusion aux petits angles en biologie, qui fait encore autorité par sa clarté, et d'autres sur les liens entre physique et biologie. Pédagogue infatigable, il n'aura cessé de faire le tour des laboratoires pour exposer l'intérêt des neutrons aux biologistes, dans un langage qu'ils pouvaient comprendre. On lui doit aussi le récit passionné et passionnant des premières années de l'ILL : « Des neutrons pour la science ».

Bernard Jacrot, unanimement respecté par ses pairs, répugnait à parler de lui-même et à se mettre en avant. Pourtant son héritage scientifique est encore bien vivant dans toutes les applications interdisciplinaires de la diffusion neutronique qu'il a développées. Personne n'a oublié non plus sa détermination ni son humanité. Les scientifiques lui doivent énormément. Il fut aussi un grand directeur pour l'ILL, visionnaire et courageux.

Il est mort paisiblement le 21 janvier 2016, dans sa quatre-vingt-dixième année.

### Joe Zaccai



Bernard Jacrot et Heinz Maier-Leibnitz.





J'ai connu l'ILL en 1970 : nommé au tout nouveau Conseil Scientifique de l'ILL, j'ai découvert un domaine nouveau pour moi, et une petite communauté d'un dynamisme époustouflant. L'ILL franco-allemand avait un groupe théorique provisoire à Garching animé par Peter Fulde, et bien sûr une majorité d'expérimentateurs à Grenoble, la plupart très jeunes, venus de pays divers. Les laboratoires étaient en construction et tout ce monde était logé dans le petit bâtiment ILL1, du thésard débutant au directeur général Maier-Leibnitz. C'est là que siège le premier conseil, dans une toute petite salle de conférences. Pour beaucoup de ses membres, les neutrons sont une nouveauté. Maier-Leibnitz fait autorité et sait galvaniser l'enthousiasme des expérimentateurs.

L'adjoint direct de Maier-Leibnitz est Bernard Jacrot, le premier en France à s'être intéressé aux neutrons comme outil d'exploration. Avec Maier-Leibnitz il recrute un petit noyau de théoriciens brillants dès 1970, au tout début de la construction. L'un d'entre eux est Jacques Villain suivi de Konrad Fischer que je remplacerai deux ans plus tard, et d'une pléiade de thésards brillants.

Un an plus tard, en 1971, Bernard Jacrot m'invite à donner un séminaire. Il me cueille à 6h du matin à la gare de Grenoble (alors vétuste !), m'emmène prendre le petit déjeuner chez lui et me suggère soudain de venir m'établir à Grenoble pour animer le petit groupe de théoriciens. Je suis alors professeur à la Sorbonne depuis 1961, et j'ai la chance d'avoir une équipe de maîtres de conférences extraordinaires qui m'ont accompagné dans l'enseignement de la physique statistique. A première vue, les quitter me semble un reniement. Mais les événements de 68 ont tout cassé. La Faculté des Sciences s'est coupée en deux universités qui se crêpent le chignon, les professeurs n'ont plus qu'un droit, celui de se taire. L'ILL m'offre un espace de liberté unique, un milieu scientifique bouillonnant d'idées et d'enthousiasme : je ne l'ai plus quitté, même lorsque j'enseignais au Collège de France.

A mon arrivée à Grenoble je prends la place de Konrad Fischer qui coiffait les théoriciens de l'ILL. Petit à petit j'essaierai d'élargir le spectre, en particulier en physique nucléaire avec Peter Schuck. Surtout je m'efforcerai d'attirer des étrangers brillants au niveau postdoctoral. Duncan Haldane, qui vient d'avoir le prix Nobel, en est un bel exemple : citoyen anglais il commence ses études en Angleterre, fait une thèse brillante auprès de Phil Anderson, puis rejoint l'ILL comme postdoc : il est éblouissant ! Je n'ai jamais oublié la recommandation de Phil : "*I'll send you my latest thesis student : I wish I were half as good as he*". J'ai eu la chance d'en avoir beaucoup du même calibre.

Avant de conclure je voudrais rendre hommage à la mémoire de Bernard Jacrot qui nous a quittés il y a peu.

L'ILL est pour moi un espace de liberté où tout est possible : après 44 ans ma vie scientifique est terminée, mais j'y suis aussi heureux qu'au premier jour !

**Philippe Nozières**



Cours d'été des théoriciens à St Maximin.



## L'ILL et son groupe théorie ont 50 ans

Pour donner vie à l'institut franco-allemand créé sur le papier en 1967, il fallait recruter des chercheurs, et je fus l'un de ceux-ci, en 1969. Puis on commença à construire le réacteur et les spectromètres. Cela ne concernait pas directement la demi-douzaine de théoriciens que nous étions, mais j'ai tout de même passé quelques semaines à réfléchir avec Reinhard Scherm à la conception d'un « chopper statistique ». Un chopper est un disque percé de trous, qu'on fait tourner dans un faisceau de neutrons pour les expériences à temps de vol. Dans un chopper statistique la séquence des trous doit simuler le mieux possible une séquence aléatoire. Cette simulation était un amusant défi. Plus sérieuse fut, deux ou trois ans plus tard, ma collaboration avec deux autres expérimentateurs, Bruno Dorner et Michael Steiner. Un jour je vis Michael, que je ne connaissais pas, entrer dans mon bureau et me raconter ses expériences de diffusion inélastique. Je fis un calcul, pas très compliqué mais nouveau, dont la conclusion était que dans le spectre dont Michael m'avait parlé, là où il voyait une raie, il devait y en avoir deux centrées à la même fréquence, une large et une étroite. La raie large, passée inaperçue, fut trouvée. J'aurais aimé voir plus souvent des expérimentateurs dans mon bureau.

Nous étions au début une demi-douzaine de théoriciens, mais d'autres vinrent dans les années suivantes. Formions-nous vraiment un groupe ? Ce groupe n'avait même pas de chef. Jusqu'au jour où ce chef nous tomba du ciel en 1972, en la personne de Philippe Nozières. Du ciel, c'est-à-dire de Paris. C'était un miracle ! La France centralisée faisait à la Province le don d'un de ses plus prestigieux physiciens ! Un deuxième miracle, en fait car, comme l'a écrit Louis Néel, tout le monde dans la capitale n'avait pas vu « d'un bon oeil s'installer en province un appareil de classe internationale qui échapperait au centralisme parisien ».

Et pourtant l'ILL a fait non seulement de la très bonne physique, mais a aussi contribué à la construction d'une Europe fraternelle.

**Jacques Villain**



Le Prix Nobel de Physique attribué à F.D.M. Haldane, J.M. Kosterlitz et D.J. Thouless, en octobre 2016, m'a remis dans l'ambiance de mes premières années de recherche.

Haldane avait conçu une partie de ses théories sur les chaînes de spin pendant ses années de post-doc à l'ILL, et ses idées ont largement influencé nos travaux dans les années 80. C'est vrai aussi de Kosterlitz et Thouless et de leur fameuse transition KT. J'ai fait ma thèse de doctorat sur les systèmes magnétiques 2D-XY et l'hypothétique transition de Kosterlitz-Thouless, plus tard renommée transition de Berezinskii-Kosterlitz-Thouless.

Le papier « révolutionnaire » de Haldane révélant pour la première fois le comportement fondamentalement différent du magnétisme dans les chaînes antiferromagnétiques de spin entier et demi-entier a été refusé dans un premier temps par la revue *Zeitschrift für Physik*. Il a été publié d'abord à *Physics Letters*, puis accepté un an après à *Physical Review Letters*, et a suscité une énorme controverse à sa sortie. C'est seulement après cette publication que J.P. Renard et M. Verdaguer nous ont contactés, J. Rossat-Mignod et moi, pour faire des mesures de diffraction et de diffusion inélastique des neutrons sur le NENP. Nous avons d'abord travaillé en 1985 sur le triple-axe DN1 installé à Siloé (CEA-Grenoble) puis à l'ILL sur IN12 en collaboration avec W.G. Stirling et plus tard sur IN8 et IN20 en collaboration avec C. Vettier. A l'instar du papier de Haldane, notre papier à *Europhysics Letters* a eu beaucoup de difficulté à passer, malgré la nouveauté et l'intérêt des résultats, car les référents étaient nos concurrents directs. Finalement accepté, le papier, paru en avril 1987, fut la première mise en évidence indiscutable et quantitative du gap de Haldane, dans une chaîne de spin 1.

Au fond, c'est un peu la recherche de mes débuts qui a été nobélisée cette année ...

### Louis-Pierre Regnault



Halina Stanley, Jeremy Smith, Andy Dorn and, in the foreground, Tim Ziman (ca. 1980).

This year's Nobel prize brought back memories of scientific life at the ILL in 1981. I arrived shortly after Duncan Haldane left, and inherited a copy of the preprint in which he predicted the "Haldane" gap at zero temperature for integer Heisenberg spin chains. Both experimentalists and theorists had worked on spin chains but had not realised the consequences of full rotation symmetry. Duncan resolved the puzzle of the known gapless dynamics of spin  $\frac{1}{2}$  even with full quantum fluctuations in terms of what is known as a topological term. This argument led him to predict a finite energy scale in the case of spin 1 with not simply a broad paramagnetic response but an actual sharply defined mode reflecting a novel form of topological order.

I persuaded a young Bill Stirling to submit a proposal using a crystal of what was then the best known Heisenberg chain,  $\text{CsNiCl}_3$ , to look for the Haldane gap. Unfortunately our proposal was turned down. In the Theory College, Jenő Solyom, Heinz-Jürgen Schulz and I also attempted to verify Duncan's theory by a numerical renormalization group, which we did eventually, but this involved learning how to control finite-size corrections using new ideas of conformal invariance.

It is unfortunate that Duncan's ILL preprint was never published in its original form as it demonstrated the crucial part of his ILL years in ideas of quantum topological effects that he went on to exploit in more general contexts, in particular in the understanding of the fractional quantum Hall effects.

### Tim Ziman



Dès 1971-1972 M. Seyfert a créé le premier syndicat de l'ILL, un syndicat interne appelé le SILLG. Presque tous les employés y ont adhéré. Ensuite l'offre syndicale a été diversifiée avec la création de sections des syndicats nationaux. Jean-Paul Giraud a créé une section CGT en 73-74, puis très vite sont venues une section CFDT, une FO et une CGC. D'abord adhérent du SILLG puis de la CGT j'ai moi-même participé en 1989 à la création d'un nouveau syndicat « maison », le SA-ILL. Le nombre des syndicats en France pouvait questionner des non-Français, il faut bien le dire. Ils se sont bien adaptés et beaucoup sont devenus syndicalistes.

Les premiers temps de l'ILL ont été une période euphorique pour le personnel de l'ILL. On ne connaissait pas de problèmes budgétaires, l'Administration était au service du projet, et facilitait les relations de travail pour assurer l'objectif scientifique et technique.

Le CE a toujours eu un rôle très formateur pour ses élus. Certains ont bénéficié de cette expérience pour devenir directeur: José-Luis Martinez, Christian Vettier, Helmut Schober par exemple !

Pendant la période de 1991 à 1995, pour pouvoir faire face à la reconstruction du Réacteur, un plan social a été mis en place avec comme conséquence la réduction d'effectifs : 30 agents ont été concernés par une pré-retraite anticipée. Le fait que nous ayons accepté ce plan social n'a pas été toujours compris. Mais cela a permis la survie de l'ILL.

La rotation relativement rapide des directeurs, 5 ans maximum, avait des avantages et quelques inconvénients. Il nous arrivait de regretter le départ de certains, mais d'être satisfaits du départ d'autres !

Aux réunions de CE, pendant deux décennies c'est le directeur-adjoint français qui représentait la Direction. Mais les informations ne passaient pas toujours parfaitement, il a donc été décidé que ce soit le directeur en personne qui assiste aux réunions. Cela n'a pas toujours été facile pour eux, et les a obligés à un parfait maniement de la langue française et à une excellente connaissance de notre système social. Suivant la personnalité des uns et des autres les réunions n'étaient pas toujours bien préparées. Dans certains cas nos questions étaient mal comprises, et les réponses pouvaient laisser à désirer. A l'inverse certains directeurs ouvraient largement leur porte au secrétaire du CE, c'était très appréciable pour désamorcer certains problèmes. J'ai coutume de dire que les directeurs passent mais que c'est le personnel qui reste pour assurer la continuité ....

**Michel Mollier**



Je suis arrivé à l'ILL juste après la première divergence du réacteur, fin 1971. J'avais été appelé pour le traitement des résines échangeuses d'ion du réacteur, ce que je faisais au CEA. J'ai adhéré à la CFDT dès sa création, et je suis devenu secrétaire de la Commission Paritaire des Carrières. A ce titre je voyais passer tous les dossiers d'embauche et d'avancement. Au début nous n'étions que des Français et des Allemands, puis les Britanniques sont arrivés. La grille des salaires était calquée sur celle du CEA. A l'époque il y avait peu de discussion sur les équivalences des diplômes, c'est venu ensuite, dans les années 80.

J'ai ensuite été élu au CE. Les relations avec la Direction étaient excellentes. L'ambiance entre nous était ... phénoménale, et la solidarité était totale.

C'est sûrement en souvenir de cette période que je m'investis autant que je le peux dans l'association des retraités de l'ILL, depuis 20 ans. (<http://www.arill.fr/>)

**Auguste Morizur**



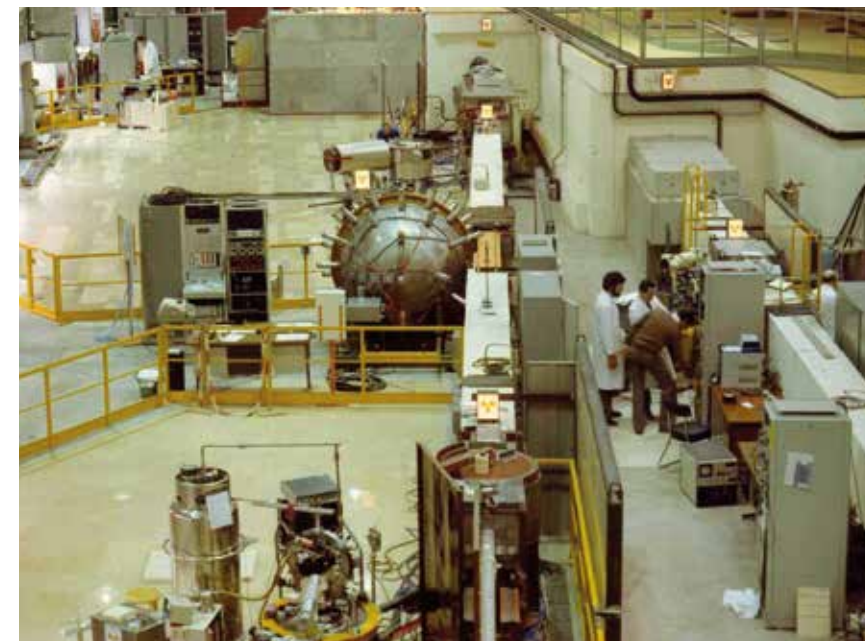
## Hochauflösende Neutronen-Spektroskopie am ILL: Wie Alles anfing.

Nach Fertigstellung meiner Doktorarbeit, die die Entwicklung, den Bau und die Benützung eines höchstauflösenden Neutronen-Spektrometers am FRM in Garching zum Thema hatte, bekam ich 1970 eine Assistentenstelle am Institut E13 des Physik-Departements der TU München. Von dort aus nahm ich Kontakt auf mit dem IFF der KFA Jülich und mit dem ILL mit dem Ziel, ein Rückstreu-Spektrometer für das ILL zu konzipieren und zu bauen.

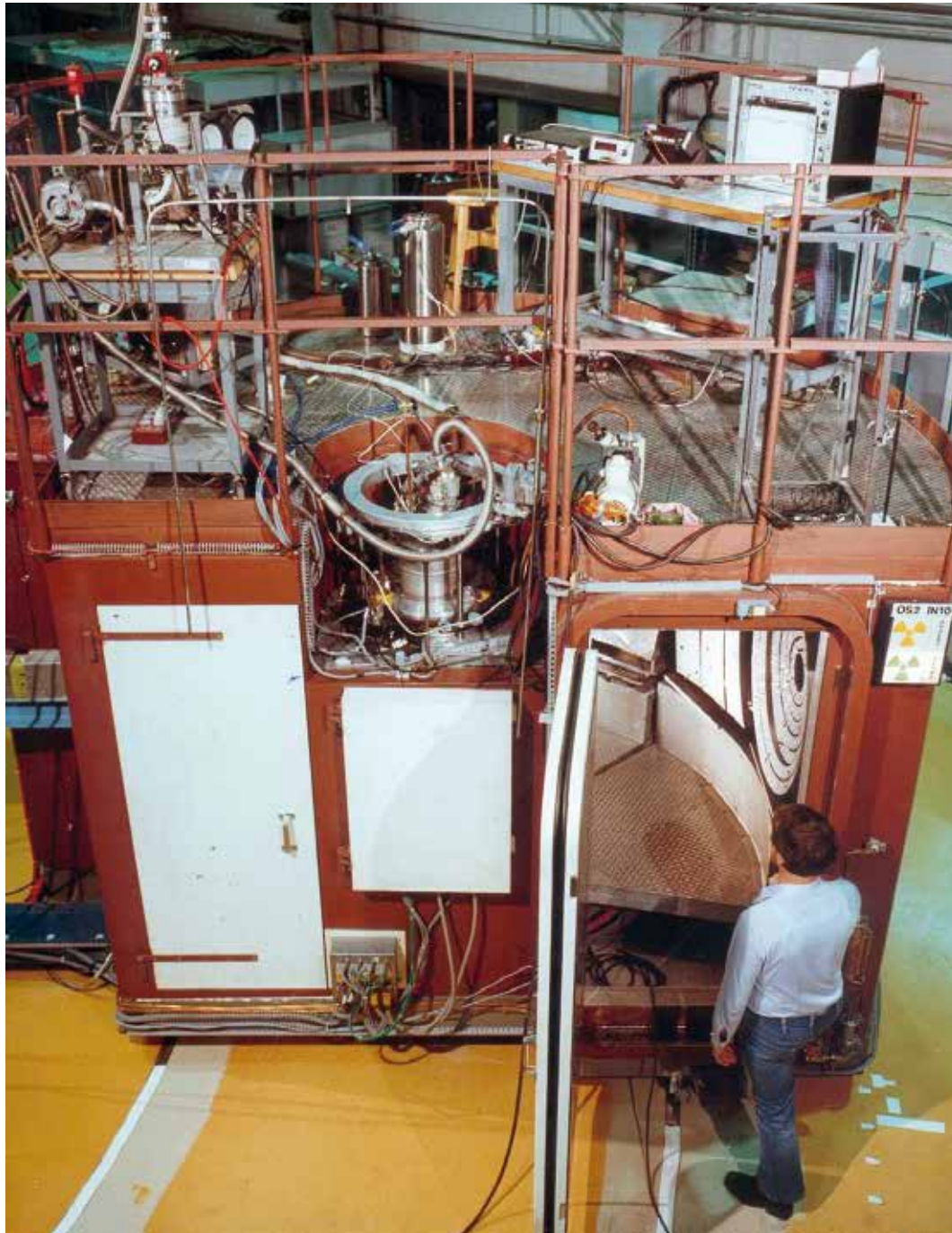
Berthold Alefeld hatte 1970 sein sogenanntes Pi-Spektrometer am Dido Reaktor des IFF in Betrieb genommen. Es hatte einen etwa 100 mal höheren Fluss als das Garchinger Rückstreu-Spektrometer. Der damalige Direktor des IFF, Tasso Springer, war begeistert von diesem Erfolg und war sehr an dem Projekt interessiert, ein ähnliches Instrument am HFR des ILL bauen zu lassen, wo ein weiterer bedeutender Flussgewinn zu erwarten war. Er versuchte, die ILL Direktoren, Rudolf Mössbauer und Bernard Jacrot, von der Wichtigkeit dieses Projektes zu überzeugen: In den Reihen der etablierten Neutronenstreuer herrschte damals eine grosse Skepsis über die Nützlichkeit dieser neuen Methode für die Neutronen-Spektroskopie. Feri Mezei hatte Anfang der siebziger Jahre die Neutronen-Spin-Echo (NSE) Technik erfunden und ein ganz neuartiges Spektrometer mit extrem hoher Energieauflösung für das ILL vorgeschlagen. Nach vielen Diskussionen über die Auswahl der Instrumente der zweiten Generation fasste das ILL 1972 die gute Entscheidung, zwei hochauflösende Spektrometer bauen zu lassen: Das Rückstreu-Spektrometer IN10 und das NSE-Spektrometer IN11, beide Instrumente an Neutronenleitern der kalten Quelle. Ich bekam eine Beurlaubung von der TU München mit der Aufgabe, den Bau des IN10 zu leiten. Fery Mezei und John Hayter begannen den Bau des IN11 etwas später. Die Zusammenarbeit mit den exzellenten technischen Diensten des ILL war hervorragend. Guy Gobert, Chef der



Berthold Alefeld.







Mechanik, I. Lefevre, Elektroniker, Philippe Ledebt, Informatiker und viele andere taten ihr Bestes, um das IN10 in einer Rekordzeit von 2 Jahren fertig zu stellen. Tatkräftige Unterstützung kam auch aus der KFA Jülich: Berthold Alefeld baute den Doppler-Antrieb und das IFF lieferte gratis den PDP11 Rechner. Ende 1973 kamen die ersten Neutronen an der Probe und in den Detektoren des IN10 an. Die Messung des Spektrums der magnetischen Hyperfein-Aufspaltung in Kobalt war der erste grosse Erfolg Anfang 1974. Danach fanden sich allmählich mehr und mehr Kunden ein, die das neue Instrument benutzen wollten. Relativ schnell wurde das IN10 das Arbeitspferd der hochauflösenden Neutronen-Spektroskopie. Die Konkurrenz von der NSE Technik mit der Fertigstellung des IN11 war sehr fruchtbar und belebte in sehr positiver Weise die Entwicklung der hochauflösenden Spektroskopie am ILL. Das Rückstreu-Spektrometer IN16B, das 2015 in Betrieb genommen wurde, ist ein würdiger Nachfolger des IN10 mit einem etwa 10 mal höheren Primärfluss. Der Intensitäts-Gewinn des IN16B verglichen mit dem Garching Rückstreu-Spektrometer beträgt etwa vier Grössenordnungen! Heute ist das Hauptanwendungsgebiet der hochauflösenden Neutronen-Spektroskopie die Erforschung der weichen Materie. Die Arbeit am und für das ILL hat mein Leben geprägt. Die internationale Atmosphäre des ILL, die die Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern aus vielen Ländern ermöglicht, war für mich eine grosse Bereicherung. Ich bin dem ILL dankbar für die wunderbare Zeit, die ich dort verbringen konnte.

**Anton Heidemann**



## ILL's first publication "Pushing IN2"



Having finished my thesis on the one-dimensional ferromagnet  $\text{CsNiF}_3$  I was very keen to continue my research on this system by studying the spin dynamics. Prof. H. Dachs advised me to get in touch with the ILL, where the new reactor was just reaching design power with instruments waiting to be used. In autumn of 1972 I started as Postdoc at ILL. In the very stimulating atmosphere it was not difficult to find the right collaborator for my project: Bruno Dorner. He was the specialist for measurements of phonons using TAS.

Bruno immediately agreed to collaborate with me to study the spin dynamics of  $\text{CsNiF}_3$  using IN2. Its energy range, resolution and flexibility were ideal and it was just ready for its first user experiment. Beam time was available shortly after my arrival. Preparing the experiment we hit a serious showstopper: the ILL had no cryostats for performing the experiment. To help us out, the FZ Karlsruhe allowed us to transport a suitable cryostat to the ILL for use in our project. Orientation of the cryostat with the crystal inside was not complicated and first tests of the magnetic scattering from the crystal were encouraging. Because 1-d systems have only short range ordering along the spin chains, the linewidth of the corresponding spinwaves should be rather large even at 4 K. Unfortunately our scans with coarse resolution (for intensity reasons) showed no peak! We were very disappointed, but at the same time confused by an unexpected high background. And we were confronted with unexpected stoppages of IN2 during experiments: IN2's flexibility was based on the innovative concept of air cushions and these can only function with an absolutely flat surface to float on. Deviations will cause IN2 to stop. Consequently either we watch the instrument all the time or will not be able to collect enough data. Guess, what we did? That's right we watched the instrument with the help of colleagues. Optimising resolution, we finally got a wonderful peak, which disappeared at high temperature: we had found the spinwaves in  $\text{CsNiF}_3$ ! With a lot of pushing day and night we could collect good data for a publication in early 1973. Sometimes brute force is needed!

**Michael Steiner**



Bruno Dörner und in der Mitte John White, der Direktor des ILL.

Im Jahre 1972 war ich öfters von Jülich aus am ILL, um mit zu helfen, das neue TAS (Three-Axis-Spectrometer) IN2 in Betrieb zu nehmen. Eines Tages im Sommer fragte mich der Direktor, Prof. Dr. Rudolph Mößbauer, ob ich nicht als „Senior Scientist“ für die TAS-Gruppe ans ILL kommen wolle. Nach Beratung

mit meiner Familie, begann mein Vertrag am 1. 11. 1972. Meine offizielle Autorität war nur schwach definiert. Die Wissenschaftler unterstanden direkt ihrem nationalen Direktor und die Instrument-Techniker gehörten zum *Departement Technique*, Jean-Claude Faudou. Aber wir waren jung, begeistert und an einem neuen Institut, welches Welt-führend werden wollte! Ich denke, ich habe meine Aufgabe sehr kollegial und erfolgreich wahrgenommen, jedenfalls zu meiner eigenen Zufriedenheit.

Die erste Veröffentlichung von experimentellen Ergebnissen am ILL erschien in *Solid State Comm.* 12, 537 1973: „*Spin Wave Measurements in the One-Dimensional Ferromagnet  $\text{CsNiF}_3$* “ by M. Steiner and B. Dorner (Received 20 December 1972 by E.F. Bertaud). Eine Anekdote: Da die Probe klein war und die Meßtemperatur sehr niedrig, waren wir besorgt, wie schwach das Signal sein könnte. Mit meinen guten Kenntnissen von Auflösung und Fokussierung an TAS hatten wir die Konfiguration des Instrumentes IN2 maximiert. Was wir nicht wissen konnten, die zu messende magnetische Dispersionskurve war geradezu ideal an die Fokussierung angepasst. Die Folge war, dass wir in einem ersten Scan kein Signal bekamen – große Enttäuschung –, weil die eingestellte Schrittweite zu groß war. Mit kleineren Schritten fanden wir dann ein gutes Signal.

**Bruno Dorner**

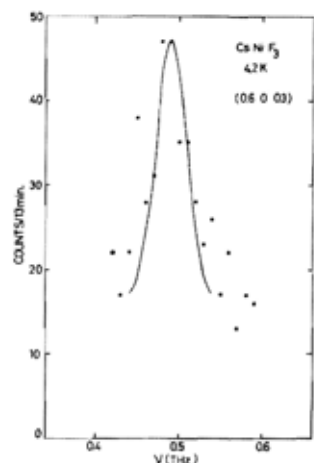


FIG. 2. Results of a const-Q scan, no background subtracted. The instrumental resolution is given by a Gaussian.

The first neutron peak ever measured at ILL! "Spin wave measurements in the one-dimensional ferromagnet  $\text{CsNiF}_3$ ": an experiment performed on IN2 in 1972, published in *Solid State Communications* by Bruno Dorner and Michael Steiner

## D6, le diffractomètre « hérisson »

Les diffractomètres à neutrons, même avec le haut flux de neutrons du RHF, n'ont jamais pu rivaliser en rapidité de mesure et en taille d'échantillon avec les diffractomètres rayons X des années 70, et c'est encore plus vrai avec le rayonnement synchrotron actuel. Dès le départ, les physiciens ont donc cherché à combler ce handicap et Heinz Maier-Leibnitz (1967), puis Peter Thomas (1972), ont proposé des techniques de « Laue modifiée » permettant de collecter simultanément un grand nombre de réflexions de Bragg afin de mesurer plus vite.

Le diffractomètre D6, construit par Bertram Klar en 1973, faisait donc le pari novateur de la diffraction en rayonnement polychromatique alors qu'à l'époque les mesures de diffraction sur monocristal étaient réalisées une par une en rayonnement monochromatique. Faute de multidétecteur, l'idée était d'utiliser un monochromateur courbé focalisant et d'entourer l'échantillon avec 100 détecteurs individuels mobiles couvrant chacun une petite surface circulaire. Le concept était bon, car l'instrument réussit la mesure de structures organiques, mais les technologies requises faisaient largement défaut : monochromateur focalisant (Dietmar Hohlwein), 100 détecteurs raisonnablement homogènes, motorisation et pilotage, tout cela posa des problèmes presque insolubles.

En 1976, le constat fut fait que rendre D6 vraiment opérationnel coûterait cher et il fut décidé de faire le saut technologique du « multidétecteur sensible à la position », une technologie émergente. Toutefois, passer de D6 à D19 fut bien plus long et difficile qu'anticipé car il aura fallu 30 ans pour aboutir au grand multidétecteur courbe du D19 actuel.

L'idée des concepteurs de D6 d'utiliser les neutrons le plus efficacement possible était pourtant excellente puisque c'est la voie que suit l'ILL pour améliorer ses instruments malgré une source de puissance inchangée. Le rayonnement polychromatique était également le bon choix puisque, 40 ans après D6, aux rayons X comme aux neutrons, les mesures en biologie structurale reposent sur ce principe. Les vrais descendants de D6 sont les diffractomètres Laue neutrons LADI, VIVALDI, LADI III et CYCLOPS mais ils sont arrivés 20 ans après et utilisent des technologies et moyens informatiques nouveaux.

**Alain Filhol**



Le diffractomètre à neutrons D6 dit « le hérisson ».



Schon meine Einstellung am ILL war einzigartig. Prof. Tasso Springer, *Grand Seigneur* der Neutronenstreuung in Deutschland nach Maier-Leibnitz, von 1978 bis 1982 Direktor am ILL, bestellte mich auf einen Parkplatz vor dem Forschungszentrum Jülich, denn dort sei er ungestört, unterhielt sich mit mir eine halbe Stunde, und der Rest war Formsache. Ich wollte unbedingt zum ILL, hatte mir doch meine Mentor Prof. Gero Vogl von der internationalen Atmosphäre am jungen ILL geschwärmt. Bereits an meinem ersten Arbeitstag (2. Jan. 1983) empfing mich Toni Heidemann mit offenen Armen. Vom ersten Tag an hat er mir Verantwortung gegeben und dies auch erwartet, eingefordert. Er war der beste Lehrer, den man sich je ausdenken kann. Noch etwas hat mich bleibend beeindruckt, die jährlichen Gespräche mit dem jeweiligen wissenschaftlichen Direktor. Zunächst war es enorm spannend mit Direktoren verschiedener Nationalität zu sprechen. Dann waren alle von Wissenschaft begeistert, freuten sich über meine Visionen und förderten sie. Bald war ich als Jüngster in eine Gemeinschaft enthusiastischer Neutronenstreuer am ILL eingebunden, Bill Stirling, Dieter Richter, Werner Press, Roger Pynn, Pierre Chieux, Roland Currat, Toni Heidemann, Feri Mezei, José Dianoux, Bruno Dorner, Klaus Schreckenbach. Bei den Teepausen im 4ten Stock diskutierten wir heftigst über unsere neuen Erkenntnisse und schmiedeten Pläne für exotische Experimente, manchmal diskutierten wir auch über Politik. Otto Schärpf nahm in dieser Runde eine Sonderrolle ein. Als strenger Jesuit empfand er das Teetrinken als Zeitverschwendung, war aber großer Inspirator von neuen Experimentideen. Wir Jüngeren hatten ihm gegenüber nur einen Ehrgeiz, nachts nach ihm das ILL zu verlassen. Günther Bauer war ein von seiner Aufgabe begeisterter Technischer Direktor. Dank seiner lebten wir alle mit dem Reaktor, brachten großes Verständnis für die Nöten und Sorgen des nuklearen Betriebs auf, auch dafür, dass nach einer unumgänglichen Korrektur der Leistungseichung des Reaktors geringfügig weniger Neutronen bei den Instrumenten ankamen. Wir Wissenschaftler waren Könige, war doch ein jedes unserer Instrumente einzig oder das führende seiner Art, auch wenn wir hierzu manchmal die Säge zur Hand nehmen mussten. Uns wurde die Zusammenarbeit mit international führenden Wissenschaftlern in den Schoß gelegt. Es galt natürlich, die Gelegenheit zu ergreifen. 10 Jahre „König zu sein“ hat enormen Spaß gemacht und *en passant* mir alles beigebracht, um in Garching eine Neutronenquelle mit aufzubauen, die heute einen wesentlichen Beitrag zur Forschung mit Neutronen in Europa leistet. Ich fühle tiefen Dank gegenüber dem ILL und seinen Mitarbeitern.

**Winfried Petry**

Es war am 3. Januar 1982 als ich meinen Job als Instrument-Verantwortliche am ILL antrat. Das Thema meiner Doktorarbeit war in der Halbleiterphysik gewesen und zu diesem Zeitpunkt hätte ich ein Neutron nicht von einem Neutrino unterscheiden können. Es war ein Augenöffner für mich zu sehen, wie vielfältig und weitreichend die wissenschaftlichen Aufgabenstellungen waren – und sind – die mit Neutronen angepackt und gelöst werden können. Ich wurde ‚*Deuxième Responsable*‘ für's IN2, mit Roger Pynn als formidablen Instrumenten Lehrmeister und Bruno Dorner und Hans Grimm als Mentoren für die komplizierte Kunst des Entwirren von Phononenzweigen.

Meine neue wissenschaftliche Heimat wurde der Magnetismus und durch eine Vielfalt von Experimenten lernte ich die Vielfalt der Instrumentensuite am ILL kennen – magnetische Strukturen, diffuse Streuung, magnetische Anregungen - und natürlich die Komplexität im Arbeiten mit polarisierten Neutronen. Vor allem meine Experimente mit Otto Schärpf an einem D7 ‚Mark -1‘ und mit Francis Tasset mit dem Cryopad ‚Mark 0‘ lieferten nicht nur einzigartige wissenschaftlichen Erkenntnisse, sondern waren auch überaus charakterbildend!

Alle diese Erfahrungen waren essentiell für meinen nächsten beruflichen Schritt zu der Neutronenspallationsquelle ISIS in Grossbritannien. Obwohl ich hier meine grossen beruflichen Aufgaben gefunden habe, werde ich doch immer das ILL als meine Neutronen Alma Mater ansehen.

Das ILL feiert nun sein 50 jähriges Bestehen – 50 Jahre einzigartige und wichtige Beiträge zu den grossen wissenschaftlichen Herausforderungen unserer Zeit. Die Basis für den Erfolg vom ILL ist das enorme Engagement von Wissenschaftlern, vom ILL und der internationalen User Community, aber auch von Technikern und Ingenieuren. Ich wünsche ihnen und dem ILL weiterhin wissenschaftlichen Erfolg und Spass an der Forschung!

**Uschi Steigenberger**





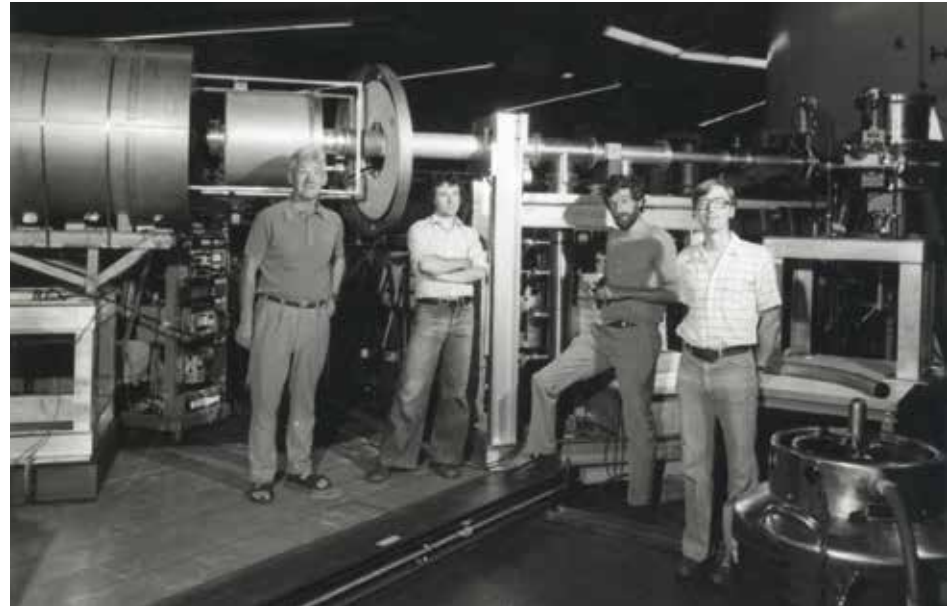
## ILL in the 80s

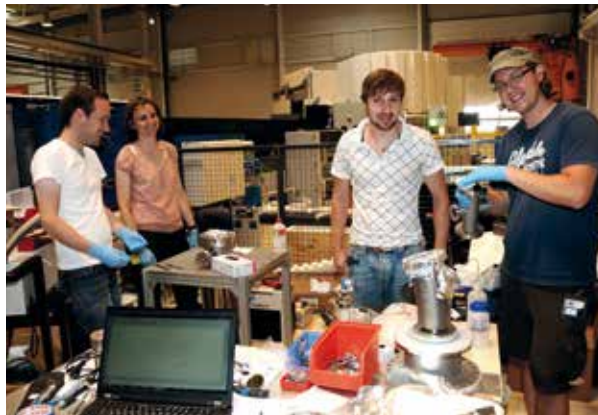
Perhaps one may characterise the 80s as the decade in which the ILL reached scientific maturity. The original suite of instruments had been refined, losing IN9, D14 and D7, and gaining the spin-echo spectrometer IN11. Almost all were in routine operation and had begun to carve out their own particular specialities and to acquire loyal and expert groups of users.

Within College 5 and the Diffraction group, the introduction of multiple detectors and the extension of profile analysis techniques enhanced the utility of the powder diffractometers. These techniques figured prominently in the rush to study high-Tc superconductors at the end of the decade. Amongst the single crystal instruments, the hot source diffractometer D9, originally designed to make anomalous scattering studies of proteins, was more fruitfully applied to obtain high spatial resolution in studies of simpler materials. It became clear that the huge amount of data needed for structure determination of large molecules should be done exploiting the better q-resolution of thermal or cold neutrons and required the development of large-area multi detectors.

The 80s were also the years of the "*deuxième souffle*", mischievously translated as "last gasp". This plan, to ensure that the ILL kept up with scientific progress and that the instrument suite did not become obsolete, was linked to the Associates' agreement to extend the ILL contract to 1992. The plan proposed the installation of a second cold source and led to lengthy discussions about where it should be. The main alternatives were the Lohengrin beam tube (H9), the thermal guide tube or the H5 beam tube. The decision in favour of the H5 installation led to the loss of polarisation analysis on D5. One other result of those discussions was the recognition that the diameter of more than one of the beam tubes could be increased without compromising the reactor reactivity. Increasing the diameters of H11 as well as H5 opened the way for the H11 project in which the large multidetector diffractometer D19 replaced D8 and D20 replaced D2 whilst leaving room for a third, high-resolution pluridetector diffractometer D2B, all on the H11 beam.

**Jane Brown**





Späte Gedanken eines theoretischen Festkörper-Physikers im Umfeld von Drei-Achs-Spektrometern am ILL:

... vom Lehrer zum Lehrling zum Lehrer: Erkenntnisse erfahren und mehr durch den engagierten Lehrer Bruno Dorner ... und meine Theorie-Studenten daran teilhaben lassen ...

... ILL als zeitweise Heimat: aufgehoben sein im Kreis der Instrument-Verantwortlichen und vieler über die Schulter Schauenden und Hand Reichenden ...

... das Experiment als Klausur: Zeit zum Handeln, Zeit zum Denken, Zeit für technisches und soziales Miteinander, gut hören, gut reden, gut essen, gut trinken, gut wandern, ...

... vom 16-Run Teletype zur Bildschirm-Konsole (wie vom Großrechner zum Laptop) ...

... das Experiment als Teil der Theorie und beides als Teil von Wissenschaft und Lehre als Teil eines dankbar erfüllten Lebens ...

... und doch nie Französisch gelernt.

**Dieter Strauch**





I first arrived at ILL in late 1972 as a member of a French team from Saclay and Strasbourg to plan experiments on D11. After Harwell and then Saclay, the size of ILL, and especially of the guide hall, was overwhelming, and immensely exciting. Polymer scientists from Germany, France and the UK were eager to exploit D11 to solve a long-standing problem, the size and shape of a polymer molecule in a melt sample, where deuterium labelling would be key. D11 remained the most powerful SANS apparatus for decades, and the community of polymer scientists using D11 developed into a global, but friendly, rivalry! My own research had been focussed on quasi-elastic scattering from polymers, where resolution at Harwell had been a severe limitation, and during the next decade I had the wonderful experience of developing the understanding of polymer dynamics as the saga of improving quasi-elastic resolution unfolded, from IN5 (time-of-flight), through IN10 (back scattering) and then IN11 (spin-echo). I was an early user of them all.

ILL was and is much more than a 'laboratory' full of neutron scattering techniques. The international community of scientists in residence or visiting, provided a global network of colleagues and friends, and wonderful memories of successes, mishaps, celebrations related to the experiments, and of a social life facilitated by the surrounding mountains. Brief forays into the Vercors or Chartreuse for lunch with colleagues in gaps between loading samples and analysing data are among the abiding pleasures I treasure.

There are thousands of scientists world-wide with similar experiences and memories. Not only has ILL provided new and important experimental results, but it has shown how "small science" can be nurtured and supported on large-scale international facilities, and above all facilitated scientific discussion and exchange within and between a wide range of scientific disciplines.

**Julia Higgins**





Le DECsystem-10 en 1974 avec Jean-Louis Lagier et Etienne Métreau aux commandes. La seconde baie en partant de la droite est celle des DECtapes, la troisième est l'unité centrale avec un lecteur optique de bandes perforées servant au boot. On ne voit ni les dérouleurs de bande magnétique ni les disques durs à cartouche amovible.



Le DEC system 10 en 1984. De gauche à droite, le dérouleur de bandes magnétiques, l'unité de DECtapes, l'unité centrale et sur le bureau un terminal DEC GT40.

## Les débuts de l'informatique scientifique à l'ILL

Lors des débuts de l'ILL, l'informatique était encore assez peu répandue en Europe et peu accessible.

Jusqu'en 1973, le traitement des données se faisait à l'aide d'un « terminal lourd » (lourd surtout par son poids) connecté par ligne téléphonique à une machine IBM 360 du centre de calcul de l'université. La programmation par cartes perforées était en FORTRAN et les calculs en batch. Il existait bien un mode interactif, le CP/CMS, mais son compilateur était incompatible avec celui du batch. Pratique !

En 1973, l'ILL fit le choix d'un ordinateur extraordinairement moderne, un DECsystem-10 (ou PDP-10). Le directeur adjoint, Bernard Jacrot, mit pour cela sa carrière en danger en refusant la solution du CEA laquelle, avec le recul, aurait été une catastrophe. Je ne peux raconter ici des anecdotes qui montrent à quel point les machines françaises de l'époque handicapèrent nos collègues du CNRS et du CEA.

Chose incroyable, l'ILL n'avait pas de centre de calcul clos géré par des techno-papes. L'ordinateur central était dans la zone de passage entre l'ILL4 et l'ILL7. C'était de l'informatique conviviale car l'ILL avait fait le pari de l'intelligence et du sérieux des scientifiques. En l'absence d'opérateur (chose impensable !), un physicien pouvait rallumer la machine la nuit ou le week-end, monter/démonter les bandes magnétiques, les disques durs amovibles, etc. En plus de dix années d'exploitation, il n'y eut aucun problème notable.

Une nouvelle bagarre eut lieu début 80 pour le remplacement du DECsystem-10. Les Anglais poussèrent un volumineux ICL, les Français un CII-Honeywell-Bull, les Allemands un Siemens je crois, mais la direction sut à nouveau résister courageusement aux pressions nationales et opta pour un DEC VAX/VMS haut de gamme, superbe machine également, qui fut très appréciée de tous - et de moi en particulier.

**Alain Filhol**



Le jeune Alain Filhol au travail sur le terminal du diffractomètre D8 connecté au système CARINE. En arrière plan, les baies électroniques CAMAC.



Michel Thomas et Alain Filhol sur D8 en 1973.



L'électronique CAMAC du diffractomètre de poudres D2 en 1973.



Un télémeccanique T2000 construit à Echirolles, France. Le terminal est une Teletype ASR 33.

## Les débuts du contrôle des instruments

A mon arrivée à l'ILL en 1971, les instruments scientifiques pilotés par ordinateur étaient encore rares et c'était surtout des mini-ordinateurs DEC PDP-8 qu'on programmait directement en binaire.

Pas de PDP-8 pour les spectromètres de l'ILL mais le choix contestable du multitâche sur des machines, hélas, trop lentes. Il fallait soutenir les industries françaises et allemandes. Développé par le LETI, le système CARINE (deux calculateurs T 2000 Télémécanique, programmés en FORTRAN temps réel... oui, vous avez bien lu !) gérait 12 expériences exigeantes en matière de contrôle mais pas en données (diffractomètres, spectromètres trois axes). Développé par la GfK de Karlsruhe, le système NICOLE (2 calculateurs TR 86 d'AEG-Telefunken) gérait 6 instruments à gros volume de données (e.g. diffusion aux petits angles). Enfin deux instruments de physique nucléaire chanceux étaient dotés de mini-calculateurs DEC PDP-11.

Comme responsable du diffractomètre 4-cercles D8, je garde un mauvais souvenir du contrôle des instruments de l'époque. L'ILL avait fait le choix de moteurs pas-à-pas et d'électroniques CAMAC, mais ces dernières ne savaient pas encore gérer les rampes d'accélération et ça coïncit beaucoup. Les trois axes notamment et leurs Tanzboden ont souffert et dû patienter des années. Pour D8, le haut flux de neutrons aurait permis des pas de balayage d'une seconde, mais la lenteur des positionnements moteur et du temps partagé sur CARINE coûtait 4 à 5 secondes, soit une perte d'efficacité pouvant atteindre 80 %, quelque chose d'impensable maintenant.

C'est Rudolph Mössbauer qui mettra fin à la préférence nationale avec l'installation d'un ordinateur par instrument (PDP-11 ou Solar).

Une anecdote pour finir. Les concepteurs du système CAMAC de l'ILL pensaient avoir pris une marge généreuse en prévoyant un maximum de 96 moteurs. Raté ! L'instrument D6 (diffractomètre Laue modifié dit « le hérissin » - voir page 32) en avait 102 et nécessita une électronique spécifique.

**Alain Filhol**



Im Frühjahr 1986 wurde ich, während ich mich bei einem Fortgeschrittenenpraktikum mit einem Roentgen-Diffraktometer im Peisl-Labor in München beschäftigte, von Till Metzger gefragt, ob ich an einem zwei-monatigen Forschungspraktikum am ILL in Grenoble interessiert wäre. Das klang für mich interessant, da es eine Abwechslung vom studentischen Alltag versprach. Allerdings konnte ich damals kaum die Physik in Genf von der Physik in Grenoble unterscheiden, und der Zweck von Neutronen war mir eher unbekannt. Bei meiner Ankunft im September wurde ich mit zwei Mit-Praktikanten (Helmut Schober – Uni Regensburg und Stephan Kirchner-LMU München) in einer recht komfortablen ILL-Wohnung in Seyssins einquartiert. Wir wurden von Bruno Dorner bestens betreut und in kürzester Zeit gewissenhaft zu Phonon-Enthusiasten ausgebildet. Nach den verschiedenen Einführungen im Reaktor und den Experimentierhallen wurden wir an die damals noch einfachen Computer gesetzt, um mit Dreiachsspektrometern gemessene Phonon-Peaks in kristallinem Quarz zu bestimmen. Es war ein besonderes Erlebnis zu sehen, dass die dadurch bestimmbaren Phonon-Ausbreitungsgeschwindigkeiten mit denen durch supraleitende Tunnelioden gemessenen übereinstimmten. Jahre später waren mir die damals angeeigneten Kenntnisse der Phonon-Physik bei der Entwicklung von supraleitenden Detektoren für die Millimeterwellen-Astronomie sehr hilfreich.

In den 80er Jahren waren die Vorlesungen in Physik völlig überfüllt und der direkte Zugang der Studenten zur Forschung vor der Diplomarbeit praktisch unbekannt. Das Praktikum am ILL war ein wirklicher Eye-Opener und die Tatsache, dass wir allen Mitarbeitern Fragen stellen und in einer bestens bestückten Bibliothek herumsuchen konnten war für uns ein völlig neues Erlebnis. Gleichzeitig lernten wir die Wichtigkeit einer gut eingespielten Kaffeepause kennen und freuten uns über den herzlichen Austausch mit den ILL-Mitarbeitern obwohl unser Englisch bescheiden und mein Französisch nicht existent war. Es wurde damals schon viel über das nächste große Ding, ein Synchrotron direkt in der Nachbarschaft, gesprochen. In der Zeit am ILL lernten wir, dass Forschung neben Hochtechnologie oft auch durch sehr praktische und einfache technische Lösungen weitergebracht wird. Als wir vom ILL-Praktikum zurückkamen, waren wir nicht mehr die gleichen Studenten, wir hatten erlebt wie aufregend Experimentalphysik sein kann und dass die „Welt“ groß war.

**Karl Schuster**

## The origin of life at the ILL

Of course, what I mean is the first neutron experiments on biological materials at the ILL. It must have been 1971 when I explained my X-ray diffraction work on collagen to John White when we were both lecturers in Oxford.

He suggested we should try neutron diffraction on the D11 instrument run by Konrad Ibel and we were awarded some beam time. The first runs around 1972, using bundles of collagen fibres from rat tails, were immediately successful and yielded many orders of the 67.0 nanometre periodicity along the collagen axis. There were other ideas at that time from Bernard Jacrot, Joe Zaccai and Morton Bradbury, but we were among the first.

These results prompted Sir John Kendrew, the Director General of the newly founded EMBL in Heidelberg, to establish an EMBL Outstation beside the ILL with staff and equipment to ensure the quality of biological specimens being looked at with neutrons. I was lucky enough to be asked to set up this Outstation and spent 1975-80 doing just that. I vividly recall my first meeting in the ILL with Rudolph Mössbauer when he incisively questioned me on what could be learnt about living things from neutrons.

The Outstation accelerated rapidly and in 1977 there were two papers in the journal *Nature* published side by side - one from my colleagues and I on how mineralisation occurs in tendons and another by Bernard and his team on the arrangement of molecules in spherical viruses.

Neutrons have proved a valuable tool to investigate life and not only by diffraction. John White, Stephen Cusack, and I looked at coherent elastic scattering of neutrons coupled with Brillouin scattering of photons and obtained an understanding of the elastic properties of biological fibres - collagen, muscle and silk. The biological function of these fibres is mechanical - they hold us together. This is still a fertile field.

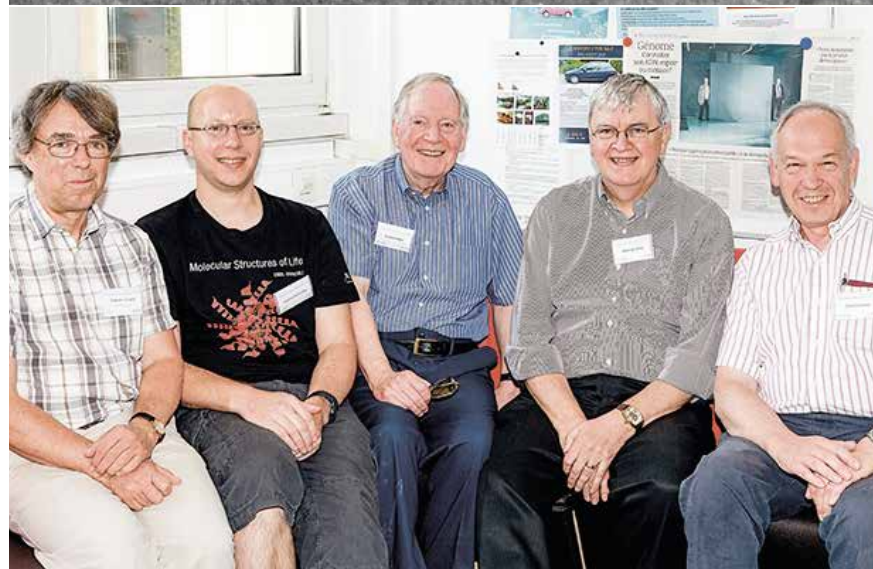
An amusing incident occurred when I was bringing frozen rat tails in a thermos flask through the border control in Geneva and the official examined the specimens and asked what sauce I served them with.

Oh the blessings of different cultures and the sadness of Brexit!

**Andrew Miller**



### EMBL Grenoble Outstation 1978



Left to right: Stephen Cusack, Andrew McCarthy, Andrew Miller, Stephen White and David Hulmes.  
© EMBL Photolab/Marietta Schupp.



La Cité Scolaire Internationale Europole à Grenoble.

Dès le début des travaux de construction de l'ILL, en 1968, du personnel est engagé : allemand et français dans un premier temps, puis anglais à partir de 1973. Se pose la question de l'enseignement des enfants de ce personnel, car les scientifiques sont recrutés sous contrat de 5 ans. A leur retour, leurs enfants devront réintégrer leur système scolaire d'origine. Aucune école adaptée n'existe alors à Grenoble. La situation va évoluer....

L'enseignement primaire :

De 1968 à 1970, les enfants allemands sont scolarisés dans un appartement loué par l'ILL. Un enseignant allemand est mis à disposition de l'ILL par le Land Baden-Württemberg.

Le nombre d'enfants augmentant, il est décidé qu'ils seront inscrits dans leur école de secteur et, deux après-midi par semaine, seront regroupés à l'Ecole d'Application Clémenceau pour des cours en allemand.

En 1980, le Rectorat apporte une solution pérenne avec la transformation de l'Ecole de la Houille Blanche en « école à statut particulier » : elle accueille des jeunes allemands, anglais, français. Les cours en anglais et allemand sont dispensés par des professeurs recrutés par l'ILL.

A ce jour, 5 écoles de ce type fonctionnent dans la Ville.

De 1971 à 1991, l'ILL a recruté tous les enseignants allemands et britanniques du primaire et du secondaire, en a assuré les rémunérations, a comblé les déficits des transports scolaires, etc...

L'enseignement secondaire :

Après une expérience non concluante au Collège des Eaux-Clares, le Rectorat a ouvert, en 1987, des sections internationales au Collège Stendhal. La réflexion s'est poursuivie entre Rectorat, ILL, ESRF et des entreprises grenobloises internationales, dont Becton-Dickinson. Deux options : Ecole Européenne ou Sections Internationales. Bruxelles ayant refusé la création d'une Ecole Européenne à Grenoble, l'option Lycée International est retenue.

La Cité Scolaire Internationale a ouvert ses portes en 2002. Elle prépare aux diplômes français (Brevet et Baccalauréats), et internationaux tels que l'OIB (Option Internationale du Baccalauréat).

La Cité Scolaire Internationale accueille actuellement plus d'un millier d'élèves. Ils ignorent probablement ce qu'ils doivent à un institut de recherche neutronique qui fut le premier organisme international à s'installer dans leur ville, il y a 50 ans !

*Adapté d'un texte paru sur le site web de l'association des retraités de l'ILL, rédigé par **Christiane COLLET**, **Hiltrud DUREAU** et **Alain FILHOL**. (<http://www.arill.fr/documents/2014-enseignement-international/historique/>)*

# THE ILL AND ITS GOVERNING BODIES



Seit seiner Gründung am 19. Januar 1967 hat das ILL die Forschung mit Neutronen in Europa und weltweit geprägt. Diesen Erfolg verdankt es nicht nur seiner leistungsfähigen Neutronenquelle, sondern insbesondere einer genialen Idee der Gründungsväter - nämlich dem freien Zugang zu seinen Instrumenten für alle interessierte Wissenschaftler, geregelt über ein Begutachtungssystem nach rein wissenschaftlichen Kriterien. Für viele junge Wissenschaftler war es immer schon ein Traum, am ILL arbeiten zu dürfen, wegen seiner ausgezeichneten wissenschaftlichen Reputation, der internationalen Atmosphäre, und nicht zuletzt der Lage in den französischen Alpen. Für mich ging dieser Traum 1985 in Erfüllung, als ich für die zweite Hälfte meiner Zeit als Doktorand ans ILL kam. Seither habe ich das ILL in vielen Facetten erlebt: als Instrumentwissenschaftler, als Mitglied und Vorsitzender des Wissenschaftlichen Rats und des Aufsichtsrats und schließlich als Betreiber eines CRG Instruments. Dabei hat mich das ILL wieder und wieder beeindruckt, weil es sich in schwierigen Zeiten immer selbst neu erfunden hat. Beeindruckend der wissenschaftliche Neustart nach der langen Betriebspause zum Ersatz des Reaktorbeckens 1991 bis 1995, wo einige das ILL bereits todesgesagt hatten. Schade, dass die Gesellschafter die Chance nicht genutzt hatten, gleichzeitig die Instrumente auf Vordermann bringen zu lassen. Nicht zuletzt deshalb haben damals viele engagierte Wissenschaftler und Techniker das ILL verlassen. Dann die Aufholjagd mit dem Millennium- und dem aktuellen Enduranceprogramm. Wieder ist das ILL an der Spitze. Was ist das Erfolgsrezept - die Treue seiner Nutzer, der Einsatz seiner Wissenschaftler, die Unterstützung durch den Aufsichtsrat? Sei's drum: ich kann dem ILL nur alles Beste wünschen für viele weitere Jahre exzellenter Wissenschaft!

**Thomas Brückel**





Mon premier contact, je devrais dire ma découverte, du caractère fascinant de l'Institut Laue Langevin date de septembre 1987, quelques jours à peine après l'ouverture de l'École Normale Supérieure de Lyon et l'accueil de ses premiers élèves. C'est en effet en tant que directeur adjoint chargé des études de cette école tout nouvellement installée en Région Rhône-Alpes, aux côtés de Guy Aubert, son directeur, fin connaisseur et avocat convaincu de l'intérêt de leur présenter les grands équipements grenoblois, que j'accompagnai alors la première promotion pour une visite d'un certain nombre de laboratoires de la presqu'île. Il s'agissait d'offrir à ces jeunes esprits l'occasion unique de découvrir ce qu'étaient les grands enjeux scientifiques sur lesquels ils auraient toutes raisons de se mobiliser, une fois leur formation terminée.

L'accueil chaleureux que nous avaient réservé la direction et les équipes de l'ILL, le caractère profondément européen de l'institution porteuse des noms de deux personnalités allemande et française aux talents exceptionnels, la présentation détaillée du réacteur connecté aux guides des faisceaux de neutrons vers les instruments d'analyse, son mode de fonctionnement avec accueil des chercheurs sur projet, nous avaient tous si profondément marqués et passionnés que, année après année, pendant tout le temps où j'ai exercé des responsabilités à l'École, nous avons voulu répéter ce temps d'émerveillement. Et c'est chaque fois avec la même gentillesse, la même clarté d'exposition, la même attention aux questions posées, que nous avons été accueillis par les directions successives de l'ILL et leurs collègues.

Je ne saurais oublier ces moments exceptionnels et chaque fois que je l'ai pu, dans les responsabilités ultérieures qui ont été les miennes, j'ai essayé d'apporter mon meilleur concours à la poursuite de la belle aventure de l'ILL alors que parfois les obstacles semblaient si considérables. Mais la force de cette institution, c'est la formidable passion qui habitent tous ceux qui l'ont dirigée et y ont travaillé, c'est la solidité de l'amitié entre les trois grands pays fondateurs et tous ceux qui y sont associés. C'est à eux que je voudrais rendre hommage à l'occasion de ce cinquantième anniversaire, ce sont eux que je veux remercier chaleureusement pour ce qu'ils ont si remarquablement accompli et que je souhaite qu'ils poursuivent de nombreuses années encore.

**Bernard Bigot**



Joyau d'innovations scientifiques et technologiques, l'ILL est doté lors de sa fondation en 1967 d'un statut juridique lui aussi novateur.

Le recours à une société de droit privé du pays hôte, société civile sous l'ombrelle d'une convention intergouvernementale dans le cas de l'institut, et non à un statut d'organisation internationale s'est ensuite peu à peu imposé pour les entreprises scientifiques multilatérales créées depuis.

Garantissant l'équilibre entre les partenaires tout en respectant leurs personnalités, ce statut a assuré un environnement juridique et réglementaire propice à la vie de l'ILL et au développement de son activité.

Il a offert et offre toujours à l'ILL la souplesse requise pour, concomitamment, gérer avec la rigueur requise les outils de l'ILL, stimuler l'épanouissement de la fantaisie scientifique et introduire de nouvelles méthodes, techniques et technologies.

Dans ce cadre les associés ont, au sein de leurs instances de débats, affronté et résolu les incidents de parcours issus du fonctionnement du réacteur ou encore négocié pour surmonter les vicissitudes de leur partenariat. Ils ont pu élargir l'accès au parc instrumental de l'institut à une plus vaste communauté scientifique par le biais de contrats d'association à moyen terme conclus avec des entités d'autres pays européens.

L'ILL demeure un lieu exemplaire d'accueil, de cohabitation et d'échanges enrichissants pour toutes les personnes d'horizons professionnels et géographiques les plus variés qui s'y retrouvent.

Quel que fût le motif de mes innombrables visites, ce fut toujours un plaisir d'y venir.

**Nathalie Godet**



J'ai eu la chance de représenter le CNRS pendant près de dix ans au Comité de Direction, et dans les réunions des associés, lors de la réalisation du programme « Millennium ». J'ai même présidé ces comités pendant un an. J'ai été aidé pour tout cela par le CNRS, bien sûr, mais surtout par Nathalie Godet dont le travail préparatoire et l'aide qu'elle a apportée pendant toute cette période ont été déterminants. J'en profite pour écrire que l'action de Nathalie Godet, et aussi celle de Jacqueline Mirabel au ministère, n'ont pas été utiles qu'à moi ou au CNRS mais aussi, je pense, à l'ILL et que cela mériterait d'être rappelé solennellement.

Bien que quelque peu éloigné scientifiquement des thématiques de l'ILL et plus proche de celles du CERN, j'ai toujours pris l'ILL en exemple, pour illustrer les points forts des Très Grandes Infrastructures de Recherche, souvent décriées comme coûteuses.

Je mentionnerai pour l'ILL :

- une installation qui a pour but l'excellence scientifique conjuguée avec les grands défis
- le soutien et l'apport à la structuration d'une communauté
- l'ancrage à la fois international et local
- l'utilisation pluri et interdisciplinaire
- l'innovation en instrumentation
- un personnel motivé et compétent
- une gestion souple mais rigoureuse
- un esprit constructif empreint d'esprit collaboratif et d'amitié

Mes interactions avec l'équipe de direction de l'ILL, avec le personnel et ses représentants, avec les associés et les partenaires ont été une joie pour moi, autant par la qualité des échanges (parfois intenses) que par la convivialité et l'esprit constructif qui y présidaient. Bien sûr, je garde un souvenir ému des délicieuses soirées qui accompagnaient certaines de nos réunions.

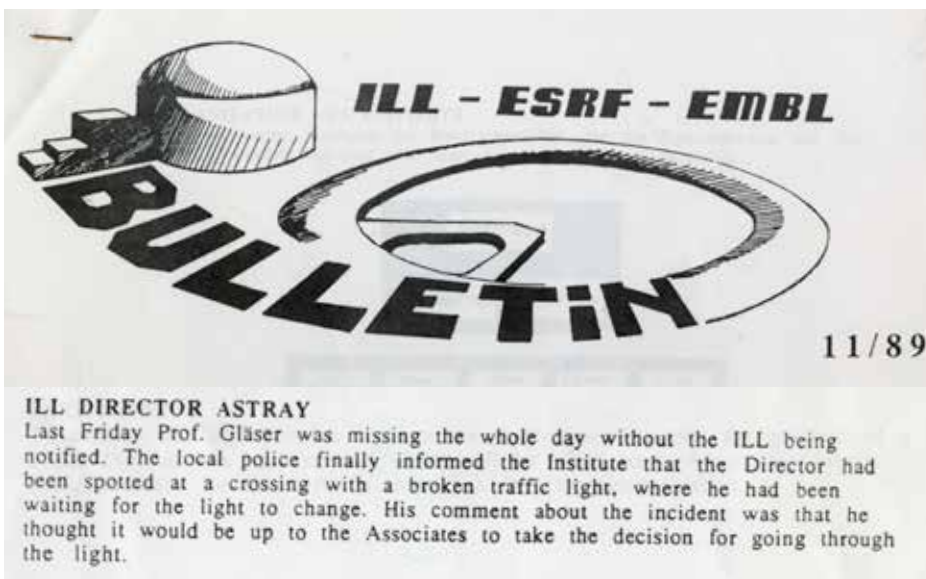
Je souhaite de tout mon cœur un plein succès à l'ILL, la meilleure installation au monde pour les neutrons, dans la réalisation du programme « Endurance » et même bien au-delà.

50 ans c'est encore jeune pour une installation de la classe de l'ILL.

**Michel Spiro**



Staff representatives during a Steering Committee meeting. From left to right: Guy Bonnet, Sax Mason, Michel Mollier, Bob Pratt and Helmut Schober.



## The social side of science

Having sat on forty-nine ILL Steering Committee meetings and something like three hundred Works Council meetings, one would think that I would choose to write about some of the more difficult moments that have occasionally coloured the past fifty years of ILL life. I know that others will cover those with their usual literary skills so I will write a few words about the not so well known areas. As staff representatives, we had excellent relations with our Associates and indeed with our Management, for the great majority of the time. After all, in many ways we had a common objective, produce the highest quality of neutron science we could, with the means we were given to do so. Nothing would contribute more to a bright future for the ILL and its staff. Of course we argued about the means, about motivating salaries, good working conditions, international schooling and even with our Associates about staffing levels and about finance but everyone usually understood the constraints involved. Thankfully we didn't just make neutrons and do science; we had moments "Off message". Sometimes we even got up to mischief and other times we got together and played sports. Then as now, it was not uncommon at lunch or outside hours to find Management doing sport with technicians, engineers and scientists. To this day ILL has an excellent reputation among the research centres of Europe for its sporting prowess. There was a lot of fun in the earlier days, much in the spirit of "work hard-play hard". Occasionally to the amusement of all concerned, the PA system would spark up with calls like "Would the secretary of administration please remove her Austin Mini that is badly parked on the fourth floor of ILL 4".

One of my favourite pranks, and one I had the pleasure of contributing to, was the phony ILL Bulletin, edited by a well-known German scientist under the pen name of Gravy Day (in honour of our beloved real editor David Gray), and starring members of our senior Management such as "Wolfgang in sheep's clothing" and "Here toDay gone tomorrow". My favourite article was probably the one about our director having been found after many days of absence at a broken traffic light in La Tronche. He was ok but a little shaken by the experience. When asked by the police why he had not moved on, he stated "Well you see, it was neither green nor was it red, so I was waiting for the opinion of the Associates". I have often asked myself, what it is that has made ILL such a special place to work for all these years? A world-class neutron source certainly helps, but to paraphrase a well-known director, ILL is "More than simply neutrons". What makes ILL special is its size and its staff, a high percentage of whom are on permanent contracts. Our five-year and staff scientists become well-known faces and our excellent Works Council brings people together through children's activities, culture and sport. ILL is the scientific, technical and administrative "village par excellence".

**Bob Pratt**



The ILL has played a central role in my life. I remember very well, early in 1973, walking up the path to the front door of ILL4 on the morning of my interview for a job as a *physicien*. The reactor and office buildings appeared overwhelmingly huge and made me feel even more nervous, especially since I was wearing yesterday's clothes because Air France had lost my luggage. Somehow I must have persuaded the Directors that it was worth hiring me for that summer I started out on 14 happy years, working on IN2, then IN12 and finally IN14 (with lots of experiments on many of the INs and some of the Ds).

Designing and building IN12 was the first big project of my scientific life. My colleagues and I of the Triple-Axis Group were chosen to be the first recipients of a French control computer for the new IN12 instrument. This computer was probably a fine machine but programming it was a very tough job for our *informaticiens* colleagues – and quite simply impossible for me. If I remember correctly, we were the only lucky group to benefit from the “political” decision to buy these computers. During this time I had my first taste of the ILL's Steering Committee, participating in meetings as a representative of the ILL scientific staff.

This turned out to be the first of a number of different hats that I wore at the Steering Committee. I left ILL towards the end of the 80s to become a physics professor at Keele and later Liverpool University, continuing as a regular keen User of the ILL. Leaving the ILL at that time was certainly one of the most difficult decisions of my life, since ILL was a wonderful and exciting place to work as a scientist. There followed a period on the Instrument Subcommittee, followed by the Scientific Council. As Chair of the Scientific Council, I worked with the other members to be as useful as possible to the Director and ILL. We suggested having some time alone so that we could better respond to the ILL's requests for advice. I remember that the Director, Reinhard Scherm, my old friend and co-conspirator on many helium experiments, was not at all enthusiastic about this revolutionary proposal. But he came round to our way of thinking and “executive sessions” remain a part of the Scientific Council agendas to this day. So that was my second hat, attending the Steering Committee to report on the Scientific Council meetings.

Towards the end of the 90s I was asked to join the UK Associate's delegation. Among the many other issues discussed I remember our strong support for the renewal of ILL's guides as a particularly effective manner to improve ILL's instrumentation. That was Steering Committee hat number three. The fourth was participation during my 8 years as Director General of ILL's neighbour, the ESRF. I could appreciate how much of the ESRF's governance and internal structures were modelled on those of the ILL. At this period we had very strong and positive interactions between the two institutes. One of the most significant joint projects was the creation

of the Partnership for Structural Biology. At times this was a real struggle as one or two of the national delegations took a lot of persuading, probably due to anxieties concerning their national laboratories. But the PSB goes from strength to strength as one of the major pillars of the EPN Science Campus.

I suspect that I was not the only person to be surprised when I was called back from a peaceful (but short – 6 months!) retirement to take over as Director of ILL at the beginning of 2014. What I expected to be a period of business-as-usual turned out to be somewhat more demanding, but it allowed me to obtain my 5<sup>th</sup> hat. I plan to contact the Guinness Book of Records to claim the ILL Steering Committee hat record!

So I have seen the ILL from the inside, from the outside, and from the in-between perspective of the Steering Committee. I've also visited and worked for periods at a large number of other laboratories around the world and the ILL is simply a very special place, special because of its origins in Franco-German reconciliation, because it has led the world in its particular area of science for some 40 years, and because of the expertise and dedication of its multinational staff. I learned my trade as an experimental physicist at the ILL and made many life-long friends there. I congratulate the Institut Laue Langevin on its 50<sup>th</sup> Anniversary and look forward to the next 50 years of outstanding scientific research. As we say back in Scotland, *Lang may yer lum reek!*

### Bill Stirling



Building IN12 - First new-generation 3-axis instrument.



Bill Stirling with Keith McEwen on IN3.

# **BROADENING THE MEMBERSHIP**





On 19 January 1974, the United Kingdom officially became the ILL's third Associate. The signatories, from left to right: Reginald Prentice, UK Secretary of State for Education and Science, Michel d'Ornano, French Minister for Industry and Research, and Hans Matthöfer, German Minister for Research and Technology.



## The Brits arrive

As one of the first nations outside the USA to construct and operate research (and power) reactors, the United Kingdom possessed considerable expertise and knowledge of neutron scattering science and techniques. UK neutron beam research in the 1960s was centred at the Harwell laboratory near Oxford, where a suite of some 11 instruments was operated for in-house and university research at two research reactors, DIDO and PLUTO. It is interesting to remember that this type of (UK) research reactor was exported around the world and was the mainstay of neutron research programmes for many years at Risø and Jülich, and also at Lucas Heights. There was also a more limited research effort based at the HERALD reactor at the Aldermaston laboratory.

At the beginning of the 1960s a proposal was developed to design and construct a new high-flux beam reactor in the UK. By the end of that decade, plans were well advanced for a new 100 MW reactor, specially designed for neutron beam research with cold and hot sources feeding neutrons to a set of almost 30 proposed instruments, including examples of all current spectrometer types. Despite this national project, British attention turned towards the rapidly developing Franco-German activity in Grenoble. A number of high-level visits by delegations from the UK took place, starting in 1970. At first discussions centred on a short-term arrangement between the Science Research Council and the ILL until the completion of the UK high-flux reactor, but gradually it became clear that the UK government was unlikely to fund this intermediate model. In late 1972 negotiations began on the UK's full participation in the ILL. These negotiations progressed (surprisingly) rapidly so that the UK became the third national partner of ILL on January 1, 1972, with the full intergovernmental convention being signed later that summer.

The British started to arrive in the summer of 1973. There had previously been a number of short-term visits to the ILL by British scientists, starting around 1972. These pioneers brought with them their considerable experience of neutron scattering techniques, gained mainly at the two Harwell research reactors. The first UK scientists hired to work at the ILL had significant experience of neutron science. Most had worked at Harwell, but many had also spent time at Saclay and Jülich, Brookhaven, Chalk River and Lucas Heights. Indeed several of the "British" who were recruited by ILL at this time were actually proud holders of Australian passports, with in addition an Italian with an Edinburgh PhD! Despite their comparative youth – when compared with many of their French

and German colleagues, due to the difference between the educational systems of these countries – the British brought considerable hands-on experience, combined with typical British empiricism and pragmatism. The international nature of ILL's staff is certainly one of the major reasons for the ILL's scientific and technical success. Indeed the ILL's role as the neutron "crossroads" of the world has allowed fruitful interaction between scientists from different disciplines; biologists talked with materials scientists while even chemists and physicists exchanged ideas and opinions.

But it was not only British scientists who arrived from 1973. ILL also recruited engineers, technical and administrative staff, and international school teachers, who played an important role in the rapid development of the Institut's activities during the 1970s. However, starting a new life in France was not plain sailing for everyone. The spouses of ILL staff often found "integration" into French society rather difficult – the language problem, difficulties for children fitting into the French school system, the quasi-impossibility of finding a job, and so on. Unfortunately, ILL lost several very skilled British technicians after a relatively short stay, due to family difficulties. Around thirty British personnel had joined ILL by the end of 1973, of whom about one third were scientists, the rest technical and administrative staff, including a number of English teachers. British scientific recruitment continued strongly for another couple of years until it approached equilibrium with the French and German partners.

The established neutron scattering expertise of the British scientists has been mentioned above. Throughout the 1970s staff from the UK were involved with new and refurbished instruments in all areas of ILL science, with a particular impact in magnetism and inelastic scattering studies. This period also witnessed the beginnings of exciting neutron scattering applications in the new fields of polymer science and molecular biology. British scientists benefited from the strong polymer research in France and Germany, leading to the development of small-angle neutron scattering, which still plays an important role in soft condensed matter and biology. At this time, structural molecular biology was dominated by British research, following the determination of the structure of DNA and the first protein structures solved by X-ray crystallography. In Harwell, neutron diffraction was being applied to crystals of vitamin b12 and insulin. With this background, British scientists and engineers at ILL were influential in the development of specialised instruments for neutron protein crystallography and biological membrane diffraction studies that continue to contribute powerfully to structural biology.

**Bill Stirling and Joe Zaccai**



Thirty years ago Spain joined the Institut Laue Langevin (ILL) as its first Scientific Member opening a road followed by other countries and consortia.

Just before, the first Spanish School on the use of neutron scattering techniques was organised in Jaca (Spain) with an important participation of scientists from ILL. At that moment I was just beginning my studies in physics and I did not attend that school but the majority of the Spanish pioneers in neutron scattering were there. Since that moment the presence of Spanish scientists at the ILL rapidly increased.

However years later, in 1998, I had the opportunity to work at the ILL as coordinator of the Spanish participation in the CRG-D1B and later in CRG-D15. Even if I was not ILL staff, I felt like a member of the great ILL family. Apart from the use of very powerful neutron scattering techniques in the best neutron source, I learnt also how an international large-scale facility is organised and how it works at the different levels. Definitely my period at the ILL marked very positively my subsequent scientific career.

Later on the Spanish authorities appointed me as the Spanish Observer at the ILL Steering Committee, which allowed me to closely follow and participate to some extent in the daily life of the Institute.

Looking back and summarising these 30 years of the Spanish collaboration at the ILL, we can state that the common loyalty gained during the years between the ILL and Spain overtook the few moments of difficulty in our common history.

Finally, I would like to congratulate the ILL family for the enormous effort invested in order to maintain the facility and its scientific life at the forefront of knowledge and technology, and to emphasize the huge importance of the ILL for the European Science and for Spanish science in particular.

**Javier Campo**

## The place where (almost) everything started

In 1990 I started as the first Swiss PhD student a two-year stay at ILL (Switzerland had joined ILL a couple of years before). This was made possible thanks to the support of Albert Furrer, head of the Laboratory for Neutron Scattering at PSI, and my PhD supervisor at ETH Zurich, but also to Ian Anderson who initiated the neutron guide system for SINQ at PSI. It turned out that this stay at ILL was one of the crucial steps in my scientific career. First of all, I could fully concentrate on my research work in the world-leading place for neutron scattering. I had the chance to be supported by fantastic scientists like Christian Vettier, who soon moved to ESRF, Hannu Mutka who taught me all about TOF techniques, which was essential for the later realization of FOCUS at PSI. I cannot forget Don Kearley and Herma Büttner, who introduced me to the social life of ILL. Being fortunate to have access to the best instruments was of course essential, but retrospectively, the most important impact was probably the confrontation with an international community of very talented young scientists. Being Swiss from the French part, I got easily integrated into both German and French communities. I remember in particular enjoyable discussions (and parties) with the current director of ILL. From the French side, I benefited greatly from the technical knowhow of Louis (Gilles) Melesi. I have been told that clones of our zero-matrix cell are still in operation. Amazing, isn't it? Sharing an office with Ken Andersen and Bill Marshall opened my network toward the British world. Together with Bill Stirling, my office mates tried to teach me the rules of ... what's the other name for baseball? Finally, I have to mention that during this time I established a special connection to the many Spanish PhD students. The fact that one of them, Marisa, became my wife was probably not unrelated.

To summarise: my time at ILL turned out to have both professionally and privately a large impact on my life. In particular the drive for excellence and networking aspects encountered at ILL definitively shaped my future. I am immensely thankful to ILL for offering several generations of young scientists such amazing opportunities.

**Joël Mesot**



Joël Mésot and Hans Güdel.



13 May 1988, signature of the agreement between the ILL and Switzerland by Mr Urs Hochstrasser, Director of the Swiss Federal Office for Science and Education (left), and Prof. Wolfgang Gläser, ILL Director (right).



It was in 1986, exactly 30 years ago, that I arrived for the first time in Grenoble as a young researcher with a grant to carry out a programme on neutron monochromators at the ILL, under the supervision of Andreas Freund, the head of the monochromator group at that time. I remember I arrived on July 14<sup>th</sup> at the bus station and, despite it being the national holiday, Grenoble was little more than a village with a limited number of establishments.

This first impression changed the day after, when I entered the ILL, and my views completely reverted when seeing a grand research centre, a world-class facility, a concentration of top-level science, technology and, above all, happiness to make happier the enthusiastic young researchers. That was the ILL in my eyes: everybody was excited and proud to work and do research there, and everybody felt like they were part of a grander project. I experienced at its best the meaning of working within a science community. I was impressed: the ILL was not the first neutron source where I had spent time for my research activities, but it was the ILL, not just any neutron source offering services, but an advanced research centre with the special ability to connect people together. It was the idea of the ILL more than its high-class instruments and services that worked together to create the best science and research atmosphere. I believe that openness, collaboration, inclusiveness and loyal competition were the perfect ingredients to the success of the ILL. It was its human factor gluing together the best technologies for the best science. The ILL was unique and not because of the ESRF, which was not yet there... The ILL and its culture have to be protected because they belong to all European researchers.

**Caterina Petrillo**

Durch einen Zufall wurde ich Kontakt-Person zu russischen Wissenschaftlern auf dem Gebiet der Neutronen-Streuung. Auf dem Gebiet der Kernphysik gab es bereits eine Zusammenarbeit des ILLs mit dem *Joint Institute for Nuclear Research (JINR)*, in Dubna. Im Herbst 1976 war für die Messung von Dispersionskurven an einem großen deuterierten Einkristall von Naphthalen ( $10\text{ cm}^3$ !), aus Chernogolovka, ein ILL-Kollege als „*Local-Contact*“ vorgesehen. Kurz vor dem Experiment am TAS IN3 war dieser Kollege verhindert und ich musste die Aufgabe übernehmen. Ich war nicht sehr begeistert, weil ich an einem Erfolg der Messung zweifelte. Ein polnischer Wissenschaftler aus Dubna und ein russischer aus Chernogolovka haben dann an der Messung teilgenommen. Der Erfolg war außerordentlich!

Im Sommer 1977 wurde ich für 2 Wochen nach Dubna eingeladen – von polnischen Kollegen. Privater Kontakt zu russischen Wissenschaftlern war strikt untersagt. Ein Höhepunkt meines Besuches war eine Einladung zum Tee bei dem Nobel Preisträger Ilya Mikhailovich Frank, Mitglied der russischen Akademie der Wissenschaften, Direktor des *Laboratory of Neutron Physics (LNP)* mit dem gepulsten Reaktor IBR im JINR Dubna. Das war eine sehr offizielle Zeremonie, ziemlich steif, dabei aber sehr eindrucksvoll. Der Mann, Ilya Mikhailovich Frank, war nicht nur sehr höflich. Er war auch spürbar bescheiden. Ich konnte seinen klaren Charakter ahnen und seine tiefe Ehrlichkeit. Das LNP trägt jetzt seinen Namen.

Später wurde Viktor Lasarewitsch Aksenov Direktor des LNP. Er war lange Zeit Mitglied des wissenschaftlichen Rates des ILL.

Wie ich, 1977, erst in Dubna erfuhr, war für mich am Ende des Besuches ein Aufenthalt von 4 Tagen in Moskau, Kurchatov Institut, eingeplant. Die Wissenschaftler Alexander Yu. Rumyantsev und Alfred A. Chernyshov zeigten mir das Institut und seinen Reaktor und insbesondere das Museum „Kurchatov“. Sie führten mich auch zum Kloster Sagorsk (heute Sergijew Posad), wo ich zum ersten Mal einen vielstimmigen Chor aus einzelnen Sängern in einer Kirche erlebte. Ich erwähne diese beiden Wissenschaftler mit Namen, weil sie sehr viel für die wissenschaftliche Zusammenarbeit von Russland mit dem ILL beigetragen haben. Wir wurden bald Freunde.

Eine Zusammenarbeit mit Sankt Petersburg, Gatchina und Joffe-Institut, kam dazu. Mit der Zeit wurden auch private Kontakte mit russischen Wissenschaftlern möglich. Immer wieder konnte ich ihre hohe Bildung in Physik und Mathematik bewundern. Bei weiteren Besuchen konnte ich auch viel russische Gastfreundschaft erleben.

In mehreren Fällen wurden die Experimente erst möglich, weil die russischen Wissenschaftler über große Einkristalle als Proben verfügten. Naphthalen ist oben erwähnt. Im Jahre 1979 haben wir an einem  $20\text{ cm}^3$  großen Einkristall, aus dem praktisch nicht absorbierenden Isotop Cadmium-110, Dispersionskurven gemessen und die deutlichen Effekte der Elektron-Phonon Wechselwirkung studiert.

**Bruno Dorner**





## Science has no borders

Fifty years ago, Heinz Maier-Leibnitz and Louis Néel, the founding fathers of the ILL, had not only the vision to establish an institute but also the ambition to develop it into a prestigious international meeting place for researchers from all over the world. It was to be a testament to the precept that “science has no borders”.

When I was appointed Director of the ILL in 2006, this goal had been achieved on a European scale. Eight European countries had joined the original founders of the institute as Scientific Members, contributing both to its budget and, most significantly, to its scientific life, as demonstrated by its unrivalled scientific output in the field of neutron research.

In an increasingly global world, the idea was then mooted of trying to attract Scientific Members from outside Europe. Thus, in 2010, based on a long-standing personal relationship with Prof. Srikumar Banerjee, the then Director of the Bhabha Atomic Research Centre (BARC) in Mumbai, India was invited to join the ILL’s scientific community.

The path to establishing this new partnership was challenging. Cultural differences between East and West soon became apparent. Lengthy negotiations on the details of the membership contract ensued, requiring a great deal of patience. India insisted on paying its membership fee in-kind rather than by direct funding, proposing to contribute to the design, manufacture and delivery of components for the ongoing upgrade of the ILL’s instrument suite. For India, this was a means of promoting the BARC’s in-house neutron beam research programme. It took quite some powers of persuasion to get the ILL’s Steering Committee to agree to such a novel way of paying Scientific Member contributions.

There were also other hurdles of a more political nature. It took the exchange of many letters between the Foreign Offices of the UK and France to explain and justify the inclusion of India as a Scientific Member, in particular given that India had not signed the “Non-Proliferation Treaty”.

Finally, our staying power paid off and, at the beginning of 2011, India joined the ILL as its first non-European Scientific Member. It was, in fact, the 11th country to join the institute, after Poland and Slovakia became Scientific Members in 2008/9.

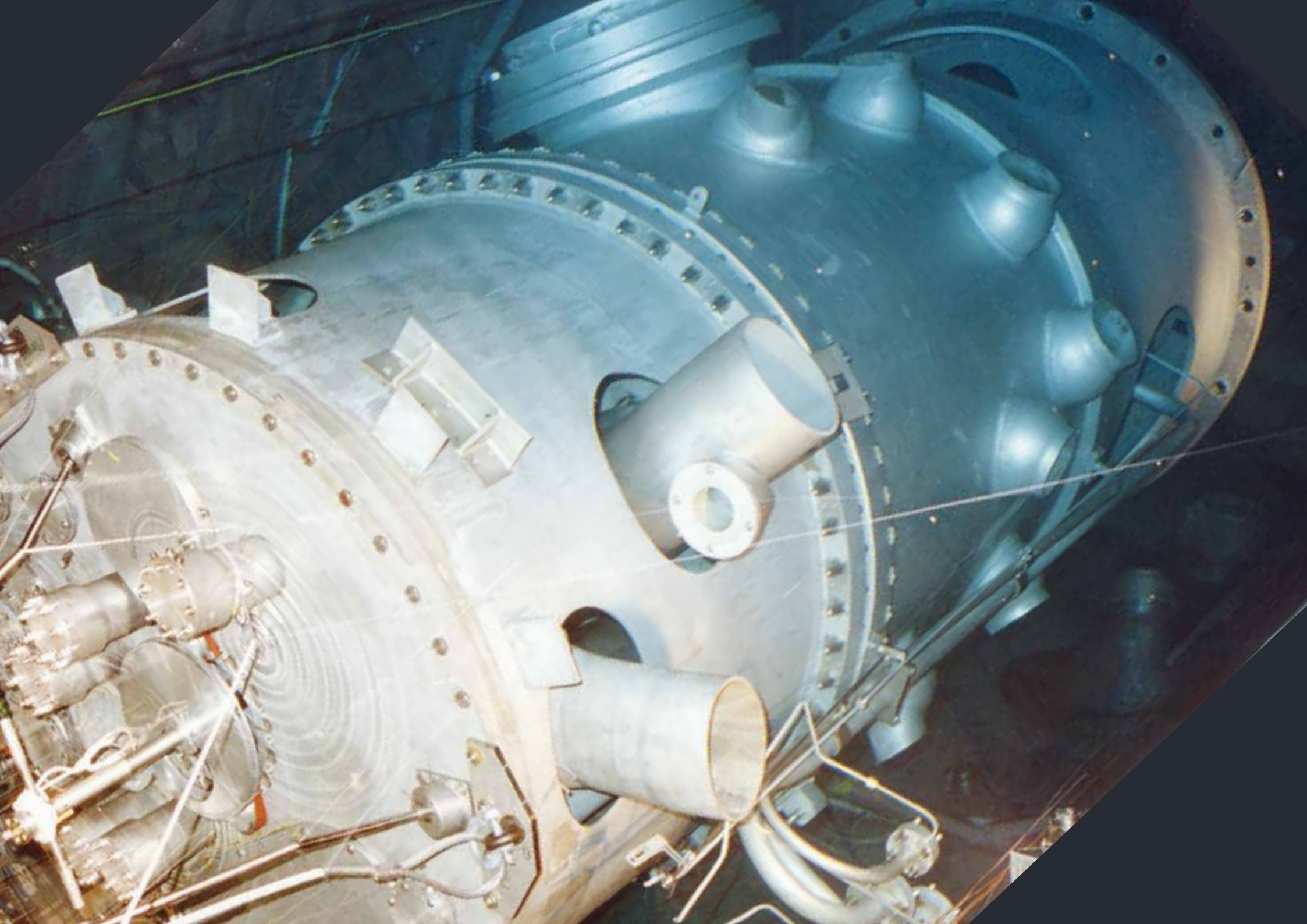
Back in 2007, the ‘*Groupe Permanent*’ of French Nuclear Safety Authority (the ASN) stated in its report that the “ILL reactor may be safely operated at least until 2030”. I sincerely hope that, at least until then, the ILL may continue to testify that science “has no borders”, that, by facilitating and delivering outstanding science, the ILL may help to counter the frightening revival of nationalism and political populism currently being witnessed in Europe and, most recently, in the United States.

**Richard Wagner**





**THE ILL SCIENTIFIC MEMBER COUNTRIES:** Spain (1987 - ), Switzerland (1988 - ), Austria (1990 - ), Russia (1996 - 2005), Italy (1997 - ), Czech Republic (1999 - ), Hungary (2006 - 2013), Sweden (2005 - ), Slovakia (2009 - ), Belgium (2006 - ), Poland (2006 - ), Denmark (2009- ), Inde (2011 -2014).



**KEEPING  
THE NEUTRON  
SOURCE IN SHAPE**

Dans les années 1980 l'exploitation du réacteur évolue avec la nécessité de prendre en compte le vieillissement des composants les plus irradiés, et donc de programmer et préparer les premiers changements correspondants.

Des études sont menées sur du matériau irradié prélevé dans des éléments de structure retirés du réacteur, l'objectif étant de compléter les connaissances métallurgiques pour les conditions d'irradiation spécifiques du RHF.

Il en découlera principalement le changement des canaux destinés à sortir les faisceaux de neutrons.

Le remplacement de la grille située en partie basse du bidon réflecteur et qu'il faudra retirer à brève échéance est le point sensible de ces actions de rénovation. Il conduira par la suite au changement du bidon réflecteur.

Pour répondre à de nouvelles demandes expérimentales d'autres actions seront entreprises :

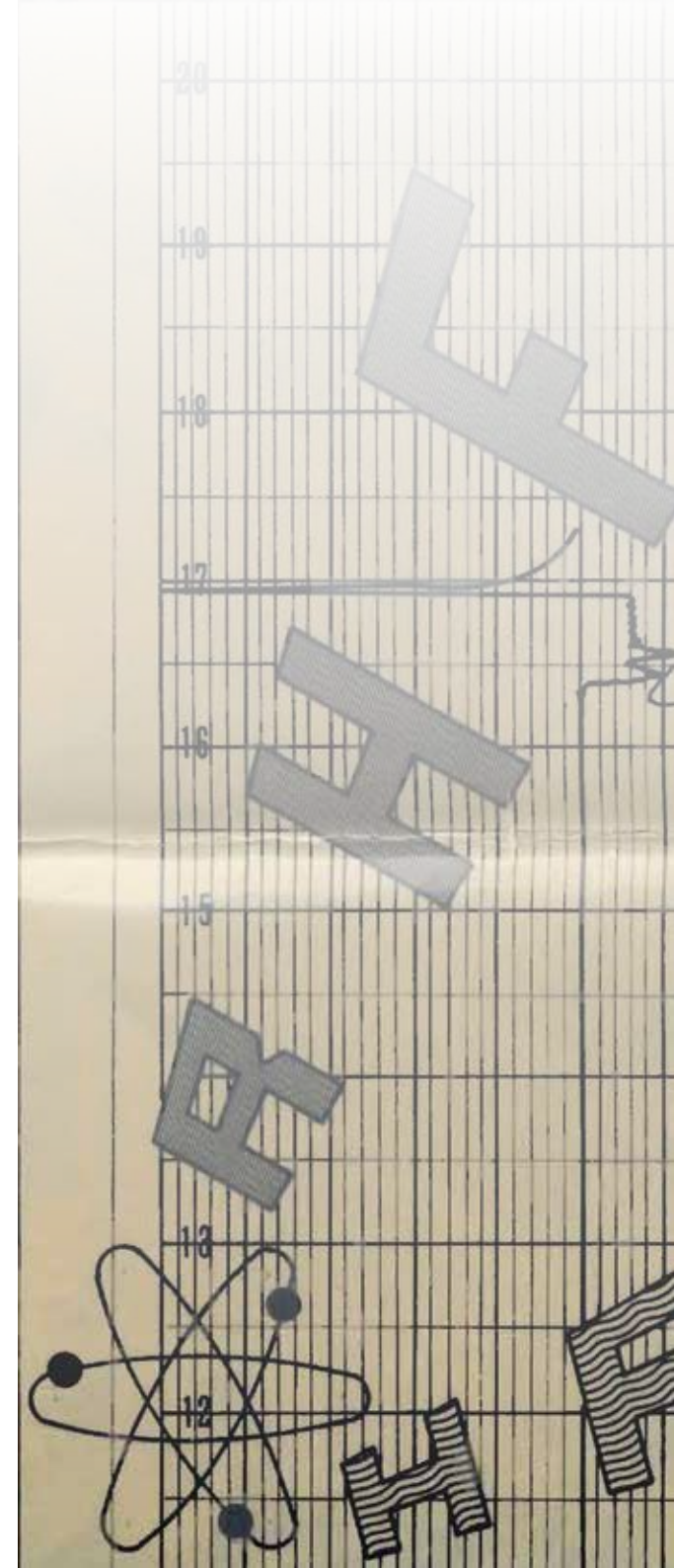
- l'amélioration des conduits de neutrons
- le remplacement de la source froide par une nouvelle permettant d'obtenir un gain de flux de neutrons et disposant d'un canal vertical de sortie de neutrons ultra-froids
- la création d'une nouvelle source froide horizontale avec premier doigt de gant en zircalloy

Un arrêt prolongé du réacteur imposé pour une intervention délicate sur la crépine de reprise d'eau lourde à l'intérieur du bidon réflecteur sera mis à profit pour réaliser la majeure partie de ces travaux.

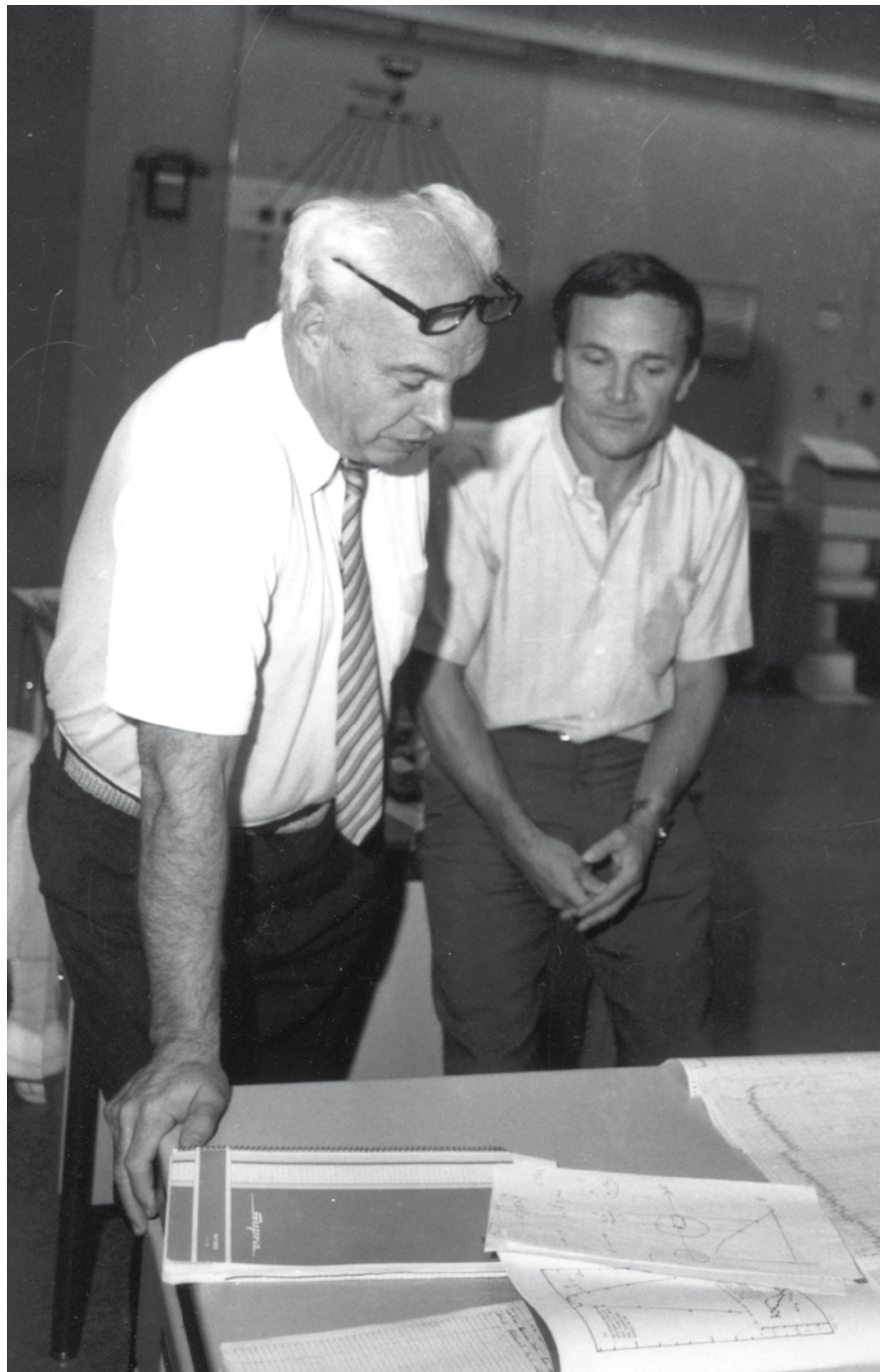
En complément de ces actions, le travail permanent d'actualisation de la sûreté de l'installation se poursuivait sous le contrôle de l'autorité de sûreté nucléaire.

Dans ce contexte je tiens à souligner tout particulièrement l'engagement du personnel réacteur apportant sa compétence, son expérience et son savoir-faire dans les différents domaines concernés par ces opérations. Il a permis de mener à bien le fonctionnement soutenu de l'installation et la réalisation de tous ces travaux, assurant ainsi le maintien du haut niveau international de notre réacteur et de l'ILL.

**Franco Franzetti**



348.71  
194 29  
Etator



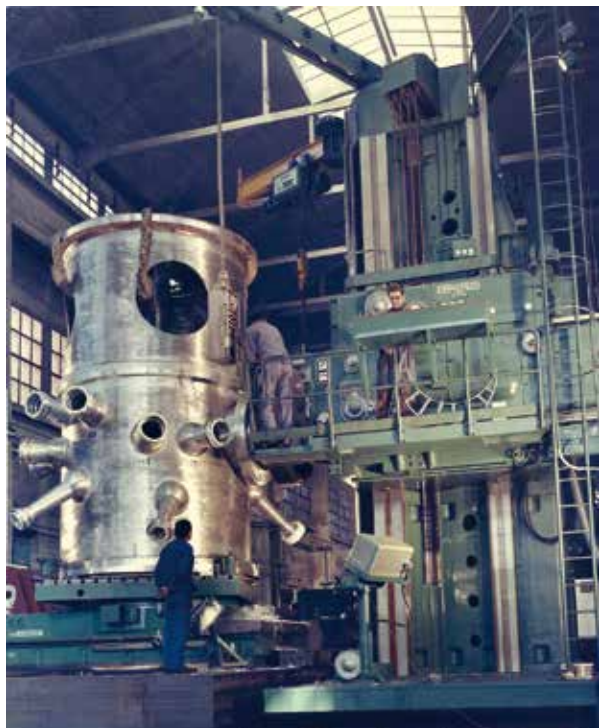
Franco Franzetti et Jean-Marie Astruc.



Franco Franzetti et son assistante Odette Didier.



Paul Ageron, Walter Mampe und Norman Ramsey.



Am 1. Januar 1972 begann ich mit meiner Doktorarbeit am ILL. Zu meiner großen Überraschung traf ich gleich am ersten Tag Walter Mampe. Walter hatte ich in Garching bei der gemeinsamen Organisation eines Department Faschingsballes (!) kennengelernt. Somit war ich auch gleich am ILL „zu Hause“. Zu diesem Zeitpunkt unterschied man nicht zwischen Festkörper- oder Kernphysikern, Chemikern oder Biologen, sondern man betrachtete sich ausnahmslos als „Instrumentebauer“. Wir lernten schon sehr früh, dass dabei eine außergewöhnliche Person eine zentrale Rolle spielte: Die Planungen aller dieser Instrumente waren, was die Neutronenspektren anbelangte, abhängig von Paul Agerons Kompetenz und von der Leichtigkeit mit der er komplizierte Probleme anzugehen verstand. Der Reaktor war zwar kurz vorher schon getestet worden aber es sollte noch mehr als ein gutes Jahr vergehen, bevor die ersten Instrumente betriebsbereit waren! Ich hatte das große Glück, von Rüdiger Koch, den so kritischen, objektiven und präzisen Wissenschaftler, in die Geheimnisse von Laserinterferometern eingeführt zu werden. W. Mampe hatte als Nachfolger von Bernd Maier zunächst die Aufgabe das  $\beta$ -Spektrometer auf dem *Niveau D* fertigzustellen. Bernd wurde der erste „*Scientific Secretary*“. Er bereitete so nach und nach mit sehr viel Einsatz und Organisationstalent die materielle und wissenschaftliche Unterstützung von Gastforschern vor. Das war ja zu dieser Zeit Neuland - ob sich Bernd wohl an die Geschichte mit dem „*flying scientist*“ erinnert? Auch W. Mampe entschied sich Ende der 70er Jahre dafür Neuland zu betreten und erste Experimente mit ultrakalten Neutronen (UCN) durchzuführen. Zusammen mit Paul Ageron, Bob Golub und Mike Pendlebury wurde die Möglichkeit der Erzeugung von ultrakalten Neutronen durch Streuung an flüssigem Helium untersucht. Paul und Walter entwickelten auch die erste ILL UCN Quelle: Den stark gekrümmten Leiter auf der PN5 Plattform (*Niveau C*), auf der sie auch schon Norman Ramsey geholfen hatten erste Experimente durchzuführen. Später unterstützten sie Albert Steyerl bei der Installation der so erfolgreichen UCN Quelle am vertikalen Leiter auf dem *Niveau D*. Das Foto zeigt die unvergessenen P. Ageron, W. Mampe und N. Ramsey. Sie stehen für mich stellvertretend für die Exzellenz, die nötig ist, um so ein phantastisches Werkzeug wie den Hochflussreaktor zu entwickeln, für die Fähigkeit, über den „*Tellerrand*“ hinaus zu blicken und für die Durchführung genialer Experimente.

**Hans Börner**





Avril 1991, l'ILL arrête son réacteur pour un temps indéterminé. Une fissure de fatigue vient d'être décelée dans le bloc pile et sa reconstruction doit être envisagée : une action de grande ampleur, d'autant plus que des instruments proches du réacteur devront être aussi démontés, et délicate, les matériaux ayant subi l'irradiation. Par ailleurs le contexte n'est plus celui qui existait lors de la construction. Les associés doivent financer d'autres projets, les normes en matière de sûreté ont évolué, la sensibilité de l'opinion au nucléaire s'est accrue, des doutes apparaissent en ce qui concerne la fourniture du combustible et son retraitement, de nouvelles sources de neutrons sont à l'étude. Fallait-il engager une telle action dans un tel contexte ? L'année qui suivit fut occupée par des discussions incessantes avec les associés, l'autorité de sûreté et l'environnement grenoblois, discussions fournissant matière à de nombreux débats internes. Une année d'incertitude que l'ILL réussit à surmonter en élaborant un projet qui reçut l'accord des associés en février 1992. Un accord cependant conditionné à ce que la reconstruction soit accompagnée d'une restructuration assurant la nécessaire coordination des départements, permettant de financer les travaux à dotation constante et préparant les adaptations futures aux très probables évolutions du contexte. Ébranlé par ces exigences, mais stimulé par la promesse de son renouveau, l'ILL mit en œuvre avec imagination et efficacité ses multiples compétences. Janvier 1995, le réacteur redémarre. Ces quatre années furent des années noires pour les utilisateurs, pas pour l'ILL. Le volontarisme de son personnel, son ardeur pour mener à bien un tel projet et réaffirmer sa position au sein d'une communauté scientifique en mutation dissipèrent très vite le sombre souvenir de la première année. En faisant face à cet événement inattendu avec ses propres moyens, l'ILL renouvela le regard porté sur lui.

### Jean Charvolin



Jean Charvolin, le jour de l'arrivée du nouveau bidon réflecteur (visible en arrière-plan).

Je ne revins (à l'ILL) qu'en 1991 pour démanteler puis reconstruire l'ensemble Bloc-cœur du Réacteur, celui-ci étant devenu inopérant du fait de l'irradiation inédite des matériaux métalliques. C'est alors, dans le cadre d'une équipe mixte, exploitation et scientifiques, entièrement tournée vers la remise en état des installations et sous l'œil attentif et compréhensif du directeur M. Charvolin, que je découvris combien ce personnel de l'Institut était polyvalent, profondément technique et particulièrement inventif et dévoué. Le résultat en fut le redémarrage du Réacteur en janvier 1995 et je fis alors valoir mes droits à la retraite. Et le monde scientifique retourna à ses travaux.

#### Jean-Paul Martin

Pendant le grand arrêt des années 1990, les scientifiques et les techniciens de l'ILL ont souvent été détachés ou mis à disposition dans d'autres laboratoires. Ce fut l'occasion d'échanges très riches. Pour ma part j'étais déjà passé du groupe Trois Axes au groupe monochromateurs. Nous avons profité du grand arrêt pour monter un diffractomètre à Siloé et un autre au LLB.

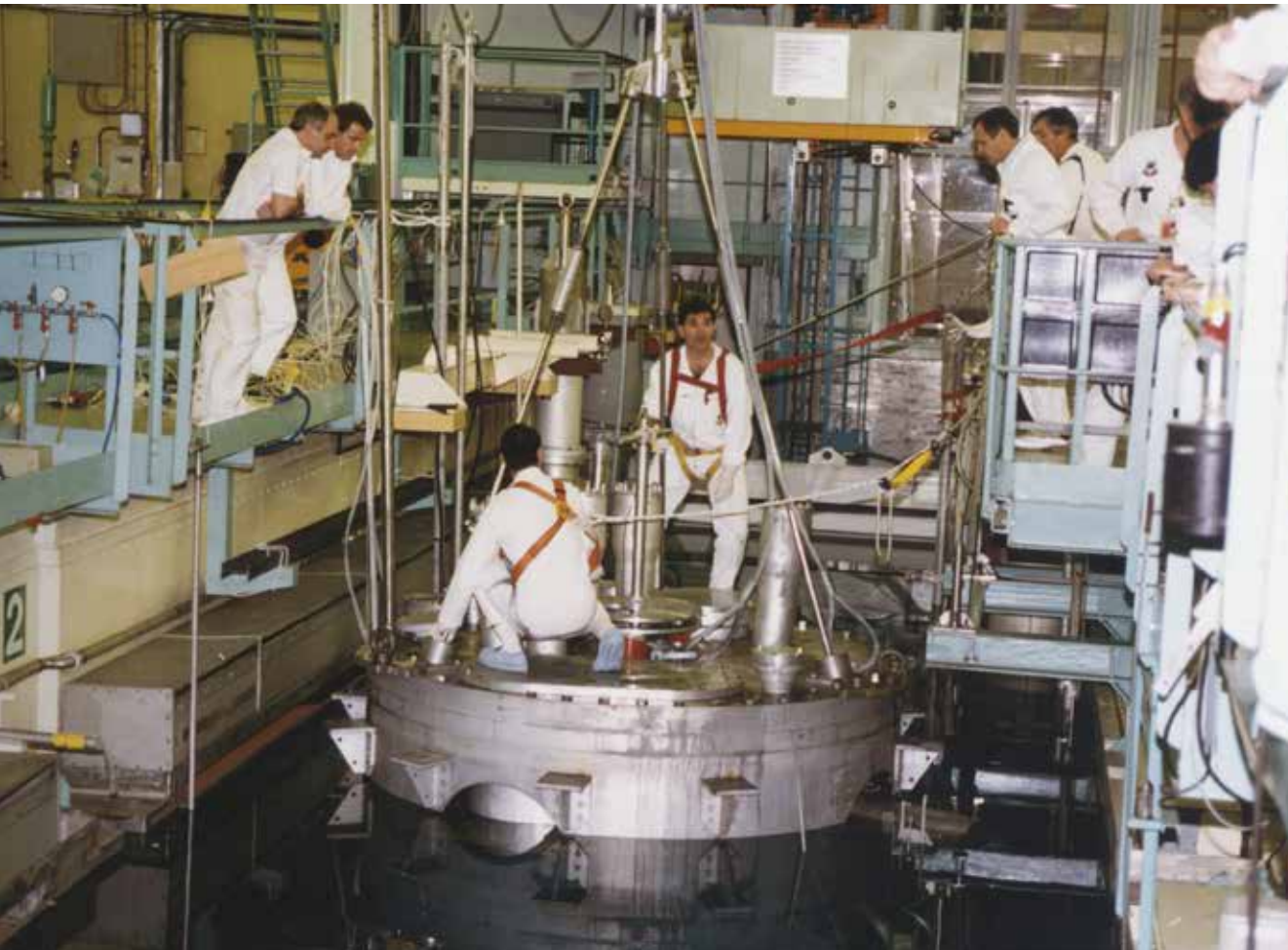
A cette époque on a retrouvé la solidarité des débuts, autour de Jean Charvolin, portés par la volonté commune que l'ILL redémarre.

#### Pierre Flores



Au centre Jean-Paul Martin présentant le nouveau bidon à Robert Dautray, en présence de Jean Charvolin, à sa droite, et Ekkehardt Bauer à sa gauche.





Les équipes du réacteur à la manoeuvre. De gauche à droite : Jean-Claude Deyres, Jean-Louis Durieu, au centre André Rimet, à droite Jean-Marie Astruc et Jacques Fayard.

En 1991 je travaillais à la manutention du réacteur lorsqu'une inspection de routine a constaté que la grille de tranquillisation à l'intérieur du bidon réflecteur était fissurée. L'alternative était simple : soit on réparait, soit l'avenir de l'ILL était compromis. La décision a pris plus d'un an de réflexion.

Alors que comme nous étions en grande difficulté, notre Associé britannique s'est permis d'aggraver encore la situation et de se désengager partiellement de l'ILL en diminuant sa contribution de 33 % à 25 %. Je me souviens du repas à Pique-Pierre des membres du Comité de Direction de décembre 1991, qui était loin d'être convivial.

L'Associé allemand doutait fortement de la prévision budgétaire française pour réaliser cette opération, car leur estimation était bien supérieure. L'approche de l'Associé allemand était aussi différente, car il ne concevait pas qu'un exploitant puisse réaliser pareil projet : il doutait de la capacité du personnel ILL à réaliser le démantèlement du bidon réflecteur.

Bien sûr nous avons été aidés : un groupe projet a été constitué avec à sa tête Jean-Paul Martin qui n'était pas un inconnu puisqu'il avait participé à la construction de notre Réacteur comme adjoint au chef du projet. Des compétences sont venues en renfort, principalement du CEA et de la COGEMA.

Et nous avons bel et bien réussi à démanteler le bidon radioactif ! En parallèle, la fabrication d'un bidon était commandée en Allemagne chez ZEPPELIN. Tout cela a rendu le redémarrage possible en janvier 1995, à un coût acceptable pour les Associés. Une grande victoire.

**Michel Mollier**



## The ILL's Refit Programme

I was often asked whether I could sleep at night when I was the Director of the ILL. My first response was, jokingly of course, that I lived 40 km away in the Chartreuse mountains. Naturally I rapidly followed this up with the true answer. I could sleep at night because of three things: the quality of ILL's engineers and operators; the reliability of the reactor; and the oversight of the French nuclear authorities. The ILL had been built in a visionary and flexible manner, unlike some other high-flux reactors. Its beam tubes could be replaced periodically, as could the vast majority of its components, large and small, and it was triply contained, again unlike some reactors... Triple redundancy is a feature of ILL that has justified the investment and maintenance costs many, many times over. This far-sightedness – scientific and engineering vision - was the reason why the ILL rapidly took on the mantle of the world's premier neutron facility soon after it went critical in 1971 and it was truly a triumph. And still is!

The oversight that existed was a bedrock, and very motivating. Each year, for example, there was an *Exercice de Crise* that was probably the single most stressful day of the whole year. What was in fact a simulation very quickly assumed a realism that could, and did, make you sweat. You never quite knew whether you were responding to a real person or to a role-player, as I discovered when I refused to yield to the (real!) Prefect after he had phoned to forbid us from issuing a call to require schools to assume *mise à l'abri* too close to lunchtime. These simulated accident scenarios were orchestrated from Paris, which was the seat of the *Groupe Permanent*. The *Groupe Permanent*, peopled by eminent authorities from the French nuclear aristocracy, had the responsibility of systematically assessing the health of the many *Installations Nucléaires de Base* or INB of which ILL was one. Every 10 years they would scrutinise the fitness of every INB, to continue to function, delving deeply into all aspects of operations and proposing mandatory upgrades. These reviews were over and above the continuous interactions that we had with the French nuclear safety authorities from day-to-day and from week-to-week. I remember being phoned up on Christmas Eve one year by the reactor shift leader at around 8pm to inform me that they had been visited by the nuclear safety authorities and I was asked to come in. By the time I got into my car the phone rang again to say that the inspectors had already left. The inspectors had asked to see certain operational standing order documents, were given them promptly and left as swiftly as they had arrived.

Soon after I took over as Director in 2001, a review of the safety aspects of ILL was scheduled by the *Groupe Permanent*. Preparations had already started in some detail for this significant review but very rapidly it engaged top gear, involving many visits to the ILL and formal meetings in Paris. Since the previous *Groupe Permanent* ten years before, safety standards had been enhanced, especially with respect to the resistance to earthquakes and other natural disasters such as flooding, which in

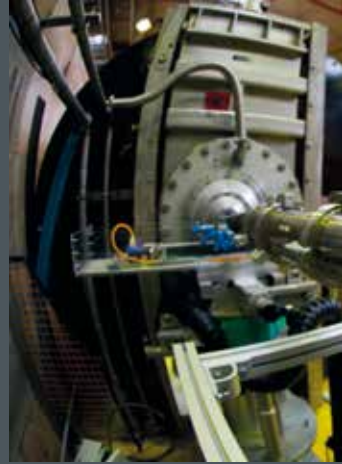


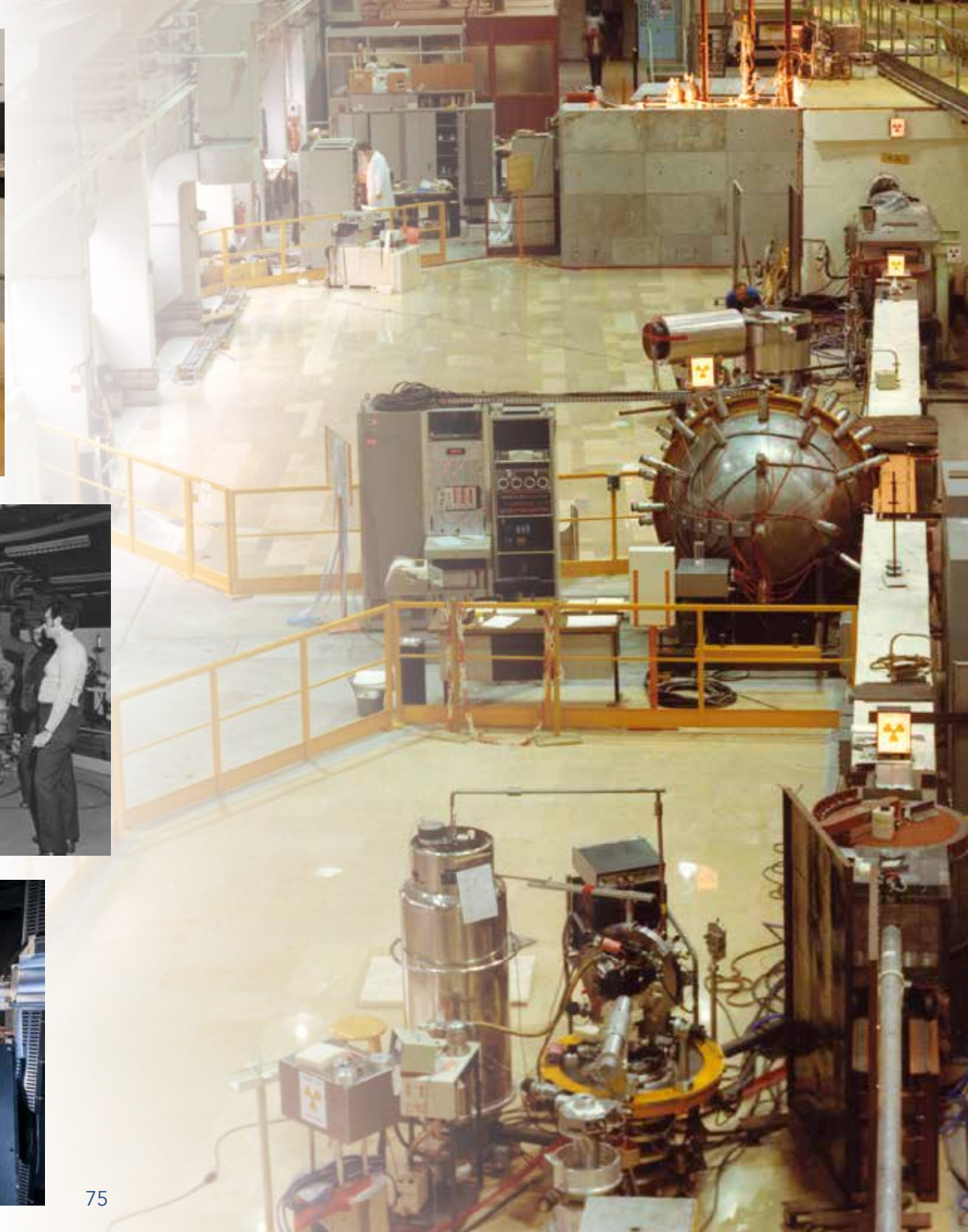
the ILL's case could result from a catastrophic rupture of the dams along the upper reaches of the Drac river, which flows through Grenoble and, additionally, supplies the cooling water for the ILL's reactor. A raft of recommendations followed a review of many months that ILL were committed to implement. They were far-reaching and included: the reinforcement of buildings adjacent to the reactor; the strengthening of the upper level floors ["level D"] and the restrictions in their movements in the event of an earthquake; the bracing of all cranes; anchoring shielding around instruments and guides; protection of beam tubes; renovation of the reactor water cleansing laboratory; the upgrading of the secondary control room; the removal of heavy workshops from level D, the renewal of ventilation systems and the supply loops to the cold source; the creation of a crash barrier around the reactor buildings; the enhancement of fire protection, and many other detailed items. At times the list seemed endless. But it was not. We simply had to set up a work structure, raise the finance, and get down and do the job... It was very clear to us and to the Associates that this work programme represented a significant investment, and although we naturally had to document, justify and cost everything, the Associates, to their great credit, engaged in this necessary work. It was to represent, together with the ambitious Millennium Programme of instrument renewal that we were doing in parallel, a very visible sign to everyone – our users, our staff and the outside world - that ILL was setting its sails for future scientific excellence at a level even higher than it had achieved in the past. At times we reflected whether some thought this was a challenge that was beyond us. But, again, it was not.

These two investment programmes, with a total value close to 100 M€, had an invigorating and motivating effect on the whole institute. There was a buzz around the place. We set up a Reactor Refit team that was mandated to carry out this work and a Management Committee to oversee their work in parallel to the continued operation of the ILL and the implementation of the Millennium Programme to ensure that the research programme could continue and, crucially, we created an external expert review group that advised and guided us. In fact we were sufficiently inspired – perhaps fuelled by the adrenaline - to harness this momentum in order to lay down a comprehensive 10-year Opportunities and Perspectives plan for ILL, which defined a blueprint for future enhancements to the instrument suite and ancillary facilities, laid down an integrated plan for the whole site, and brought us closer to the ESRF as well. It was so remarkable and satisfying to see the engagement of one and all and to sense the energy. As the Director, I felt proud of the ILL and its staff, but more than anything I felt immensely privileged to be able to play my part in this engagement.

**Colin Carlile**

# MODERNISATION OF INSTRUMENTATION: BREAKING NEW GROUND





## Le début du développement de l'optique neutronique à l'ILL

Le début de l'ILL était marqué par une volonté impérieuse d'innover radicalement l'instrumentation autour du futur réacteur à haut flux pour rattraper et dépasser les installations américaines et russes. Le professeur Maier-Leibnitz, (« ML ») répétait inlassablement : « il faut que vous soyez meilleurs que les autres ».

L'approche théorique utilisée dans ces nouvelles idées, (exemple en diffraction « méthode de Laue modifiée »), consistait en une optimisation flux/résolution dans l'espace des phases sous forme de diagrammes dessinés à la main, faute d'ordinateurs. Elle était accompagnée d'un développement technique, non seulement de matériaux de base, par exemple des cristaux monochromateurs dits « mosaïques » ayant un degré d'imperfection adapté aux conditions expérimentales, mais aussi de dispositifs d'analyse examinant ces matériaux dans leur volume. Ici l'application de la diffractométrie des rayons gamma à petite longueur d'onde proposée par ML était essentielle car elle permettait de connaître les propriétés intrinsèques des défauts cristallins à partir desquelles on pouvait calculer la performance des éléments optiques aux neutrons. Ainsi les diffractomètres aux rayons X et rayons gamma, et plus tard les instruments de test avec les neutrons, fournissaient un service précieux dans la construction du parc d'instrumentation si diversifié dont l'ILL est fier. La création d'unités de support spécialisées dès son début, comme les groupes monochromateur et couches minces réunis plus tard dans le service optique pour neutrons (SON), était essentielle pour le futur succès de l'ILL.

Les bases théoriques solides (y compris aujourd'hui les logiciels modernes de modélisation), la connaissance précise des matériaux, en particulier leurs propriétés de diffusion neutronique, la possibilité d'un contrôle expérimental, *ex-* ou *in-situ* lors de la fabrication, finalement la vérification de l'efficacité des éléments optiques avant leur installation sur l'instrument étaient la base – et le sont toujours – de l'amélioration d'une instrumentation classique et de la création et validation de nouveaux concepts.

### Andreas Freund



Andreas Freund avec le successeur du professeur Maier-Leibnitz, Rudolf Mössbauer, directeur de l'ILL de 1972 à 1977 et Prix Nobel de physique 1961.

## The *deuxième souffle* at the ILL (1977-1985)



The metaphor of a “second wind” – '*deuxième souffle*' – is that of an athlete having achieved a great start to the race, and being refreshed as it continues, to a winning position. Ten years from the start of the ILL, the great success of its reactor, neutron guides and novel instruments was understood worldwide. This renown and the committed activity of the staff attracted international experts for joint experiments with staff and the users in the then three partner countries. This interaction spanned fundamental, nuclear and solid state physics, chemistry, biology and material science. The great scientific and political “*atout*” of the ILL - to attract and mix scientific cultures - was occurring.

It was on this achievement and experience that the '*deuxième souffle*' was conceived. It addressed emerging scientific challenges worldwide with new instrument concepts and technology as well as reactor and staff development. The least successful instruments were to be supplanted by others, some from ILL scientists' ideas (e.g. spin-echo, IN6), and strongly growing science in the user community (e.g. polymers, biology, magnetism, powder diffraction) was to receive additional instruments. ILL's unique international profile and its broad scientific agenda was to be reinforced, together with a reappraisal of its computing facilities and their integration into ILL's instruments and operations.

The funding was strongly supported in all three member countries, as was the need for a high-impact short sharp programme rather than a small baseline subvention over many years. The three principles were “no Compromise”, where each new instrument should receive the technically maximum extracted neutron beam – even at the expense of reducing instrument numbers; “Complementarity”, where an avoidance of duplication was recognised in some areas where the growing potential of pulsed neutron sources might do better. “Computing” was a priority recognising an absolute need to grasp the burgeoning power of mini computers at instruments, for immediate data appraisal, and of central computing to simulate and digest the large data sets now appearing.

With the programme's acceptance in 1979 the great potential of supermirrors, multidetectors and cold source improvements were clear. The '*deuxième souffle*' portrayed a process where science and instrument development jointly produce the future. This has been characteristic of the ILL's implementation of change ever since – a process that has ensured its continuing international leadership.

**John White**





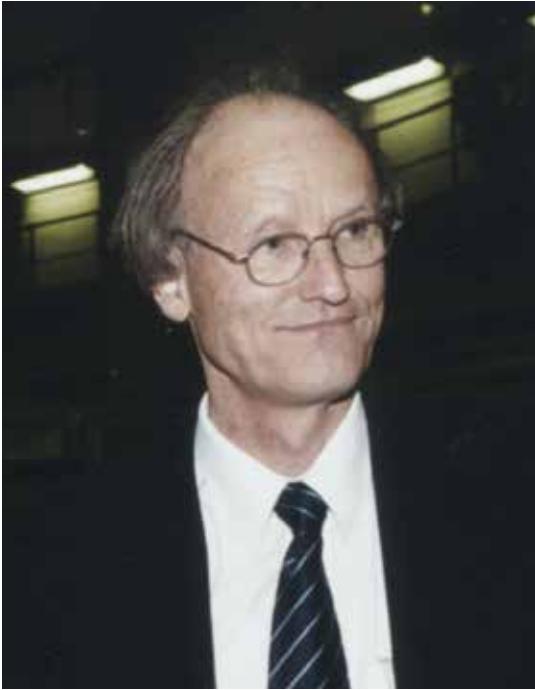
I am surprised how clearly I remember my ILL days – and with such affection. Three aspects stand out. First was obviously the people. My two ILL heroes Maier-Leibnitz and Jules Horowitz, numerous individuals including fellow Directors but particularly it was the buzz associated with so many international visitors from over 20 countries. With 6 reactor cycles a year, the whole neutron community seemed to be coming tomorrow if not here today. The Institute's visitor programme was much admired but a key element of the dynamism was the lack of an institutional scientific hierarchy. That led to projects inspired by current ideas rather than historical structures. Leaders were 'elected' not appointed.

What impressed me secondly was the technical sophistication. From the small scale of a chemistry laboratory where glass blowing was an important early skill to the reactor and its associated range of varied and mainly complex instrumentation was personally a big step but I found a long-lasting enthusiasm for instrument development. The demanding technical requirements of the beam tube replacements and the new instrumentation associated with the '*deuxième souffle*' made up for the reduced number of visitors. And nothing could beat the drama of the Nuclear Commission's deliberations in Paris on restarting the reactor. Should the aluminium beam tubes be replaced at the onset of brittleness (fatal) or at the beginning of corrosion (as planned)? The sheer professionalism of the reactor team (of course) won the day but it was never a complete certainty.

The third major memory is the remarkable way ILL scientists joined with synchrotron aficionados to make a compelling case for the complementarity of neutron and X-ray sources - and the location of the ESRF next to the ILL. It may not be called the Maxwell Institute but it remains a satisfaction for all concerned.

**Brian Fender**





## Die Entstehung des Millennium Programms

Wissenschaftliche Erfolge beruhen oft auf Fortschritten der Instrumentierung. Die Erneuerung der Instrumente und Infrastruktur des ILL war mein Hauptanliegen beim Dienstantritt Anfang 1998. Leider hatte das Institut gerade schmerzhaft Kürzungen hinter sich. Auch waren alle Instrumente stark überbucht, eine mögliche Unterbrechung ihres Betriebs zu Erneuerungszwecken war manchem Nutzer eher unwillkommen.

Ich soll persönliche Erfahrungen berichten, und man mag verzeihen, wenn ich nach all den Jahren meine bisherige Diskretion etwas lockere. Als erste Aktion wollte ich allen ILL-Nutzern schreiben, um neue Ideen zu sammeln. Dies erzählte ich eher beiläufig der Leitung des Lenkungsausschusses, und wurde prompt angewiesen, ein halbes Jahr zu warten, bis der Ausschuss darüber befinden könne. Hierarchische Prozeduren waren mir damals ungewohnt, und so verschickte ich am selben Tag 3000 emails, was mir selbst eine Rüge, dem ILL einige gute Vorschläge einbrachte.

Ein gutes Aufsichtsgremium ist immun gegen Jammern und Schönfärben. Daher ermittelten wir als nächstes quantitativ, separat für jedes Instrument, welchen Gewinn an nutzbaren Neutronen es bringt, wenn alle denkbaren Verbesserungen realisiert würden. Dann wurde abgeschätzt, wie viele Neuentwicklungen das ILL pro Jahr verkraftet, und welche Mittel das erfordert. Alan Leadbetter, Philippe Leconte, Ekkehardt Bauer, Sigurd Lettow und deren Truppen lieferten die Daten. Ergebnis war ein Szenario (die spätere „ILL-Roadmap“), das innerhalb von 10 Jahren einen 16-fachen Intensitätsgewinn voraussagte, zu Kosten von ca. 50 M€. Das Millennium Programm wurde im Frühjahr 1999 vorgestellt, und 2000 die ersten Instrumente gebaut.

Mitte 1999 stand ein Wechsel der Kodirektoren an, und ich suchte Kollegen, die bereit waren, diese immense Aufgabe zu schultern. Mancher Kandidat schied daher aus. Die Wahl von Christian Vettier und Colin Carlile erwies sich als Glücksfall, und tatsächlich erreichte das Millennium Programm 2010 einen 20-fachen Neutronengewinn, nach Ausgaben von 40 M€.

Die Neutronenphysik hat vergleichsweise wenig industrielle Zulieferer, die Gründung zweier Neutronikfirmen durch Heidelberger Studenten war daher willkommen. - Die ILL-Roadmap 2000-2010 ist nicht mehr abrufbar, ich werde sie gelegentlich auf meine Webseite stellen.

**Dirk Dubbers**

## FIGARO: the ILL reflectometer for liquid surfaces and interfaces

Back in 2000 D17 had just been commissioned as the first public ILL reflectometer and a user visiting us asked why we had not made the instrument suitable to look also at horizontal surfaces. Yes, why? The reason was that the D17 guide was not wide enough and it would have been a waste not to take advantage of its height for a vertical reflectometer. But clearly science on liquid surfaces was exploding at other facilities and it was time that ILL joined in the race of studies at fluid interfaces. The FIGARO story started then, when together with Bob Cubitt we made a request to Management for a new instrument needing a wide guide. Although the project was strongly supported by the user community, comments ranged from: "A new guide is too expensive" ... "ISIS is building five reflectometers, do we really need another one?" ... "There is not enough space to fit it in the planned position".

After many meetings and reviews by various committees, nuclear physics rescued us. A strongly supported EDM project needed an 80cm wide guide. Roland Gähler had then the idea to use the bottom part of this guide for the new reflectometer. In January 2005 the project officially entered the ILL Millennium Programme! It pioneered a new project management system with a technical project leader, Iain Sutton, and a scientific one, myself benefiting strongly from the experience of Bob, who had already built a reflectometer at the ILL. The work within the DPT services was well organised and we finished the project (nearly) on time and (nearly) on budget after three and half very enriching years.

Figaro is the Spanish character of a French comedy that inspired an Austrian genius to adapt the music for an Italian opera. The mix of nationalities associated with this name seemed appropriate for a new instrument at the international facility that is the ILL. Fluid Interfaces Grazing Angles Reflectometer is a high-flux, versatile, time-of-flight horizontal reflectometer.

The instrument was commissioned in 2009 by Richard Campbell, who has been its 'responsible' ever since, and from the very beginning it met with great success in the user community and opened up new areas of science at the ILL with a very impressive production in terms of publications given its age. Thanks to its high flux and unique technical features, is still unrivalled for low  $Q$  studies at liquid/air interfaces and for the emerging and technologically important studies at liquid/liquid interfaces.

**Giovanna Fragneto**



## ENDURANCE

For my presentation on Endurance to the Scientific Council I said, “We can build instruments much better now than we could in the past”. Our Director, Bill Stirling, did not agree. “At ILL, we have always built the best instruments we could at the time. Our instruments have always been optimised as far as possible given the methods, techniques and technologies of the day”. ILL has strived continuously to upgrade and modernise its instrument suite and infrastructure employing the most up-to-date techniques, methods and technologies.

In November 2015 the ILL associates agreed the funding of a first phase of Endurance for a duration of three years, 2016-2018, with a total budget of 22 M€, including an additional 4.5 M€ from the French, British and German associates. Endurance Phase I concerns 7 new or upgraded instrument projects, a software and data treatment project, ‘Bastille’, new sample environment capabilities under the ‘Nesse’ project and a renewal of the H24 thermal neutron guide. The first tangible results from Endurance 1 will come in the form of the new nuclear physics instrument FIPPS by the beginning of 2017. The largest single instrument project PANTHER, replacing the existing IN4 instrument, is to be accelerated to provide the first results before the end of 2018. The ‘Chartreuse projects’ H24, XtremeD, D10+ and IN13+ are scheduled to begin operation in 2019 with the startup after the long H1H2 shutdown.

So, do we build instruments better now than we could in the past? Bill is probably right – we have always done the best that could be done in optimising the instruments. But as technologies have changed, in particular the advent of high critical-angle supermirror neutron guides, a much more integrated ‘holistic’ approach can be taken on the design of instruments and their support infrastructure such as the source neutron guide. The whole system can now be optimised from source to sample with imaginative neutron optics, aided by computer simulations and the understanding and delicate manipulation of ‘phase-space’. Our instruments are ultimately limited only by the brightness of the source. ILL remains and will remain the brightest neutron source for the foreseeable future.

**Charles Dewhurst**





I first came to the ILL as part of my Masters degree from Bath and fell in love with the place. It is ideally located, surrounded by those beautiful mountains and far south enough to benefit from the nice sunshine that I was missing so much after 4 years in the UK. But what struck me most was the multicultural, friendly atmosphere you get to work in.

Being a scientist in the world-leading neutron facility still feels a little overwhelming to me at times. When I remind myself of some of the great minds I have the opportunity to meet, work with and joke around with on a day-to-day basis I often get intimidated. I feel incredibly lucky to be able to interact with research teams from around the world, some leaders in their fields. It opens up collaborations in a variety of areas, sometimes well outside my "comfort" zone. It is a constant learning curve. There is also a great sense of variety in the work, and I very much enjoy the teamwork that is needed to run an instrument. Developing my own research project in parallel is challenging at times but it greatly benefits from this interdisciplinary environment; the interaction with the user community constantly leads to new ideas and opportunities.

Just as much as the state-of-the-art research, the people aspect of the ILL is as inspiring. The coffee and lunch-time discussions are a mix of social, scientific and technical discussions. I have met so many talented and interesting people here, some of whom have become dear friends. There is this amazing sense of community and solidarity both amongst staff as well as users, making it very special.

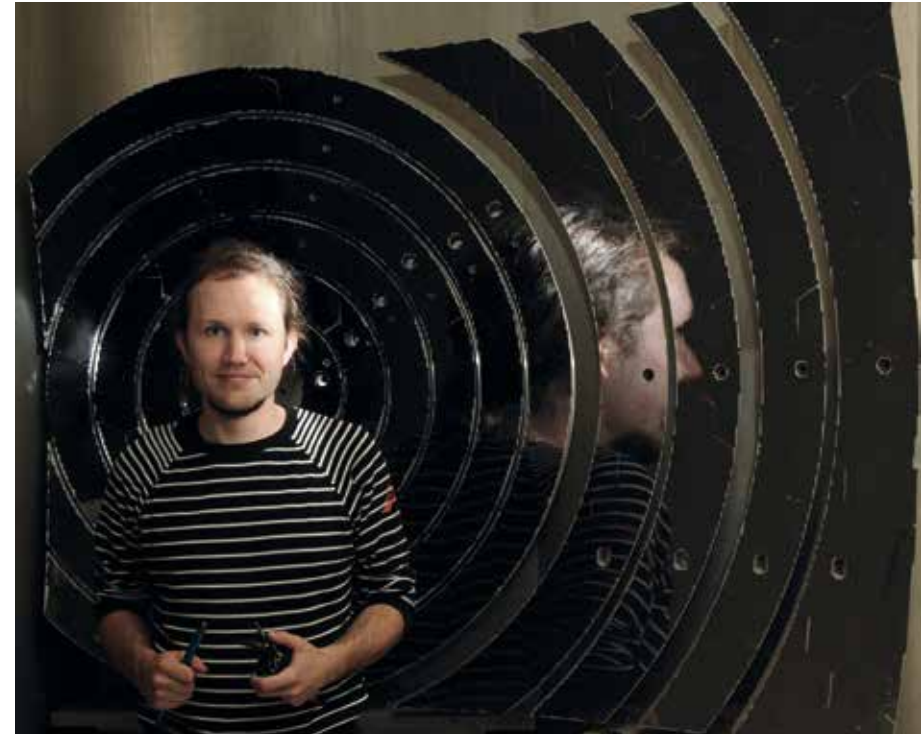
**Estelle Mossou**

My journey to ILL began some years ago while I was planning a student's year abroad in Grenoble. My former professor in Germany advised me to have a look at an institute unknown to me, the "ILL", which he called the "Mecca of solid state physics". Little did I know how his remark 8 years ago would influence my future to this very day! After a few months of undergraduate internship at the ILL, my decision was clear: I will come back.

Thanks to Bernhard Frick from ILL and Bernd Stühn and Tinka Spehr from Darmstadt, I could spend most of my time as a PhD student in Grenoble. During these years I learned to appreciate the environment at the ILL even more - professionally and personally. I guess there are not many places where you can find and absorb the bundled experience of generations of world-class scientists like at the ILL, ultimately contributing to and becoming part of its long adventure yourself.

Wherever my scientific career path might take me in the next three or four decades, it will build upon the invaluable experience gained here at ILL.

**Marcus Appel**



**THE ILL IN  
THE GRENOBLE  
LANDSCAPE**

## 50 ans : la maturité pour l'Institut Laue Langevin

Tout d'abord, je veux, comme ancienne ministre de la recherche et députée de l'Isère, exprimer ma gratitude et mes félicitations à l'Institut Laue Langevin pour l'excellence des travaux scientifiques qui y sont conduits et pour sa contribution majeure au rayonnement international du pôle universitaire et de recherche de l'agglomération grenobloise. L'ILL a été le premier grand instrument européen à s'installer sur notre territoire pour y mener des projets allant de la recherche fondamentale sur la neutronique aux applications partenariales avec l'industrie. Son implantation il y a 50 ans a suscité l'installation de l'IRAM (radioastronomie millimétrique), de l'ESRF (rayonnement synchrotron) et de l'EMBL (biologie moléculaire), portant ainsi à 4 le nombre d'équipements européens accueillis à Grenoble sur les 7 présents en France.

Grâce à l'ILL, la Cité Scolaire Internationale, collège et lycée, a vu le jour sur la Presqu'île scientifique, favorisant ainsi une culture ouverte au monde dès le plus jeune âge. Après avoir assuré des travaux importants de mise en sécurité de son site, l'ILL a ensuite contribué à la réalisation de l'*EPN Science Campus*, site commun des grands instruments européens et de leurs partenaires. Financé par le Contrat de Projets Etat-Région 2007-2013 à hauteur de 40 millions d'euros, dont 10,6 de la Métro, cet investissement a donné une nouvelle dimension aux projets scientifiques communs entre l'ILL, l'ESRF, l'IBS (Institut de Biologie Structurale) et l'EMBL. Alors 1<sup>ère</sup> vice-présidente de la Métro en charge de l'enseignement supérieur, la recherche et l'innovation, je me félicite du soutien public de l'Etat et des collectivités territoriales à ce centre de recherche unique en Europe et dans le monde. Ce campus européen d'une intensité exceptionnelle doit beaucoup à l'engagement des directeurs successifs de l'ILL et à ses partenaires et c'est avec reconnaissance et amitié que je souhaite aujourd'hui à l'ILL, au Professeur William Stirling et à son tout nouveau directeur, le Professeur Helmut Schober, un très bel anniversaire.

**Geneviève Fioraso**





## L'implantation locale de l'ILL dans le tissu technique, scientifique et économique

L'ILL, institut franco-allemand à l'origine, fut construit sur le site de Grenoble à la suite de décisions prises au plus haut niveau gouvernemental pour renforcer la collaboration franco-allemande. Très vite devenu institut européen, il lui fallut s'intégrer dans le tissu régional grenoblois : un institut international apporte des ressources intellectuelles, culturelles et économiques supplémentaires qui, si elles bénéficient à l'environnement local, exigent un profond enracinement local afin de se développer.

Dès sa construction, les laboratoires de recherche voisins, CNRS et CEA, et l'Université Joseph Fourier de Grenoble développèrent bien sûr de fructueuses collaborations avec l'ILL. Les relations avec les collectivités locales restèrent plus distantes. L'implantation d'une antenne de l'EMBL sur le site de l'ILL démontra pourtant la capacité d'attraction de l'ILL, permettant d'attirer des scientifiques internationaux prestigieux sur le territoire national. De plus, la venue d'un alter ego, l'ESRF, sur le même site, à la suite de discussions très serrées au niveau national français, mena à la création d'un site scientifique de renommée internationale à Grenoble.

Déjà à cette époque, l'apport de l'ILL au tissu local sur le plan économique était indéniable : emplois directs et indirects, transferts de ressources. Et pourtant, cela ne fut pas reconnu tout de suite par les autorités locales, contrairement à ce qui se passe dans d'autres pays européens où les autorités locales soutiennent fortement les instituts internationaux qu'elles hébergent en raison des bénéfices qu'elles en tirent en termes de visibilité, de renommée mais aussi de vitalité économique. Dès les années 1991-1993, l'ILL et aussi l'ESRF ont sollicité des soutiens financiers en faveur de projets d'investissements scientifiques de la part des collectivités locales, mais sans succès faute de pouvoir attirer leur attention.



Il fallut attendre la mise en place de la cinquième génération de contrat de projet Etat-Région (CPER 2007-2013) pour que l'ensemble des instituts européens, ILL, ESRF et EMBL, sous la conduite de l'ILL puissent imposer leur présence aux côtés des autres institutions françaises dans l'établissement de plans à moyen terme pour les investissements d'infrastructure. Grâce à cette action, l'ILL et ses partenaires européens s'introduisirent parmi les partenaires habituels de la prospective locale et régionale. La participation des instituts européens de Grenoble (ILL, EMBL, ESRF) était en fait conforme à la stratégie de Lisbonne, un des fondements des CPER. Les contacts avec les autorités locales permirent d'inclure les projets d'investissements de l'ILL dans les plans de développement au niveau local. De plus, de réelles collaborations, scientifiques et techniques, entre les différents acteurs du Polygone scientifique de Grenoble ont pu ainsi voir le jour : Partenariat pour la Biologie Structurale, Partenariat pour la Matière Molle, la plateforme technologique de l'IRT Nanoelec et bien sûr, la mise en place du campus GIANT qui regroupe maintenant l'ensemble des acteurs du Polygone scientifique, qu'ils soient nationaux ou européens.

Pendant presque 50 ans, l'ILL a énormément contribué à la vie économique et scientifique locale (échanges, projets communs, création d'un pôle théorique, et mise en place de nouveaux laboratoires). Actuellement, les implantations d'instituts internationaux se décident à l'aune de tels retours socio-économiques. Ici encore, l'ILL a fait œuvre de pionnier !

**Christian Vettier**





ILL is the world reference in neutron science: its success is based on an outstanding scientific productivity possible thanks to an uncompromising strategy to attract the best scientists worldwide. This has been possible by developing an open access programme based on “excellent science”, “excellent user service”, and “excellent instrumentation and technology projects”. ESRF, inspired by the ILL model, finds its success in applying the same ILL principles.

For many years the ILL for neutron science, together with the ESRF for X-ray science, have inspired Europe and the world on how to enable the best science at large-scale analytical research infrastructures – including basic, innovative and industrial research –, to attract the best talents worldwide, to develop new instruments and facility upgrades, and to be inclusive and sustainable in their international governance.

Since the ILL's inception 50 years ago, neutron and X-ray science at large-scale analytical research facilities has evolved steadily because of increased user demand, appearance of new disciplines, and industrial research needs. During this time, the ILL has been able to maintain and strengthen its leadership.

The decision to construct the ESRF next to the ILL in Grenoble was amply motivated by the dream to bring together the best facilities in neutron and X-ray science for discoveries on condensed and living matter. This dream is today a reality. The expertise existing today on the European Photon and Neutron Science Campus - with ILL, ESRF, EMBL and IBS working together and complementing each other - is unique worldwide, and is shared with facilities in the partner states and with the upcoming European XFEL and ESS.

The European landscape of large-scale analytical research facilities is a great and unique asset for European and worldwide science, and it required many years of hard work and financial investment. It is therefore imperative to ensure the best synergy among the different centres, particularly the international ones, for maximum return to science and innovation. This extraordinary asset, a pride for mankind and an essential tool for the advancement of science, was started by the ILL 50 years ago.

**Francesco Sette**

The new opportunities for biology opened up by the high-flux reactor of the ILL attracted EMBL to establish an Outstation in Grenoble in 1975. This in turn attracted me, trained as a theoretical physicist but keen to enter into structural biology, to Grenoble in 1977. Thanks to Bernard Jacrot, one of the first ILL Directors and the second Head of EMBL Grenoble, I began using small-angle neutron scattering to study virus architecture for which contrast variation was an ideal technique. I remember many days and nights on the monstrous D11 with the physicality of winding the collimators in and out, moving the detector precariously with the crane, and the neutrons themselves measurably drooping under gravity.

In the 1980s I worked on protein dynamics using inelastic neutron scattering on IN6 and IN13. I am still amazed that you can derive any coherent information just from incoherent inelastic neutron scattering on proteins! Partly because of the ILL and EMBL, the ESRF was built on the same site and similarly the IBS. All together we created the Partnership for Structural Biology, a model for science-driven inter-institutional co-operation, where all that is needed for integrated structural biology is at your doorstep.

I have spent virtually my entire scientific career on what is now the EPN Campus just a stone's throw from the ILL reactor core, happily scattering countless neutrons, but now mainly X-rays, off biological samples and crystals. My current main interest, which is the structure and function of the influenza virus replication machine (the polymerase), directly connects back to my early work on small-angle scattering studies of influenza virus. Thanks to successive staff, scientists and directors at ILL who have supported EMBL for the last forty years!

**Stephen Cusack**



PSB: The first scientific partnership (2003).



Wenn auch, der Legende nach, den politischen Konstellationen der Zeit geschuldet, so hat sich die Ansiedlung zweier großer Forschungseinrichtungen auf demselben Campus doch als glückliche Entscheidung herausgestellt und zu einem geschwisterlichen Zusammenleben von ILL und ESRF geführt. Von den komplementären Methoden und wissenschaftlichen Fragestellungen einmal abgesehen leben beide Geschwister unter sehr ähnlichen Rahmenbedingungen, nutzen beide eine vielfältig gemeinsame Infrastruktur, haben teils gemeinsame Freunde, gehen doch aber auch ihre eigenen Wege, verlieren bei allen Differenzen im Einzelfall aber nie das gewachsene, familiäre Gefühl der Zusammengehörigkeit. Bewachung und Sicherheit, die medizinische Versorgung, das Lager, die Bibliothek, das Gästehaus, die Kantine, die Verklammerung durch einen Gesamtbetriebsrat (um nur die wichtigsten Themen der administrativen Zusammenarbeit zu nennen): alles Gelegenheiten, sich aneinander zu reiben, aber auch, um sich auszutauschen und zu konstruktiven, tragbaren Kompromissen und Lösungen zu kommen. In den Jahren 2002 bis 2008 und dann noch einmal für einige Monate im Jahre 2012 hatte ich die Freude, Verantwortung für die Verwaltung der ESRF zu tragen. Die Reiberein auf den vielen gemeinsamen Sitzungen mit Vertretern des ILL hielten sich in Grenzen, es wuchs aber das gegenseitige Verständnis und wenn dann, was durchaus vorkam, der fachliche Respekt durch persönliche Sympathie ergänzt wurde, konnten sich in den Diskussionen auch beglückende Momente ergeben. Ich kenne kaum einen von meinen Freunden, die früher einige Zeit beim ILL oder bei der ESRF gearbeitet haben, die diese Jahre nicht als mit die schönsten ihrer beruflichen Karriere betrachten und immer wieder davon erzählen. Mir geht es ebenso.

**Helmut Krech**



## Pour que les rêves deviennent réalité...

Ma première connaissance avec l'Institut Laue Langevin date de plus de 30 ans mais pendant longtemps il est resté assez abstrait. Mon père, excellent pédagogue et professeur dans une école d'ingénieurs à Moscou, faisait des cours de mécanique quantique et physique des réacteurs. Il m'a donné le goût pour la mécanique quantique – une science très contre-intuitive et de ce fait assez mystérieuse – en choisissant des illustrations de ces phénomènes remarquables en physique des neutrons. C'est comme cela que j'ai entendu parler du meilleur réacteur scientifique au monde, celui de l'ILL. Cela faisait rêver et je restais toujours admiratif pour les expériences menées et les capacités des chercheurs à faire « des miracles » en mettant en évidence des phénomènes quantiques.

Je ne pouvais même pas imaginer que plus tard, au gré de mes rencontres avec les physiciens à Grenoble, j'aurais l'immense plaisir de collaborer avec les expérimentateurs qui allaient mettre en évidence des systèmes quantiques à peine imaginables, que cela soit des neutrons confinés par un mur matériel (un miroir) et le champ de pesanteur ou un miroir et le « potentiel d'inertie », où le comportement du neutron est analogue à celui du son dans le chuchotement des galeries. La beauté de cette physique est dans son lien très fort avec d'autres phénomènes fondamentaux et bien connus depuis des siècles – la description théorique des neutrons confinés par un miroir et le « potentiel d'inertie » est très proche, par exemple, de la description de l'arc-en-ciel – mais également dans sa relation avec la physique la plus moderne car ces systèmes quantiques inhabituels représentent un champ d'étude extrêmement intéressant pour la recherche de la physique au-delà du Modèle Standard.

Aujourd'hui, l'ILL continue à faire rêver des jeunes étudiants, qui peuvent j'espère voir dans ces instruments remarquables une source d'inspiration pour des idées iconoclastes pouvant nous ouvrir de nouvelles frontières de la physique.

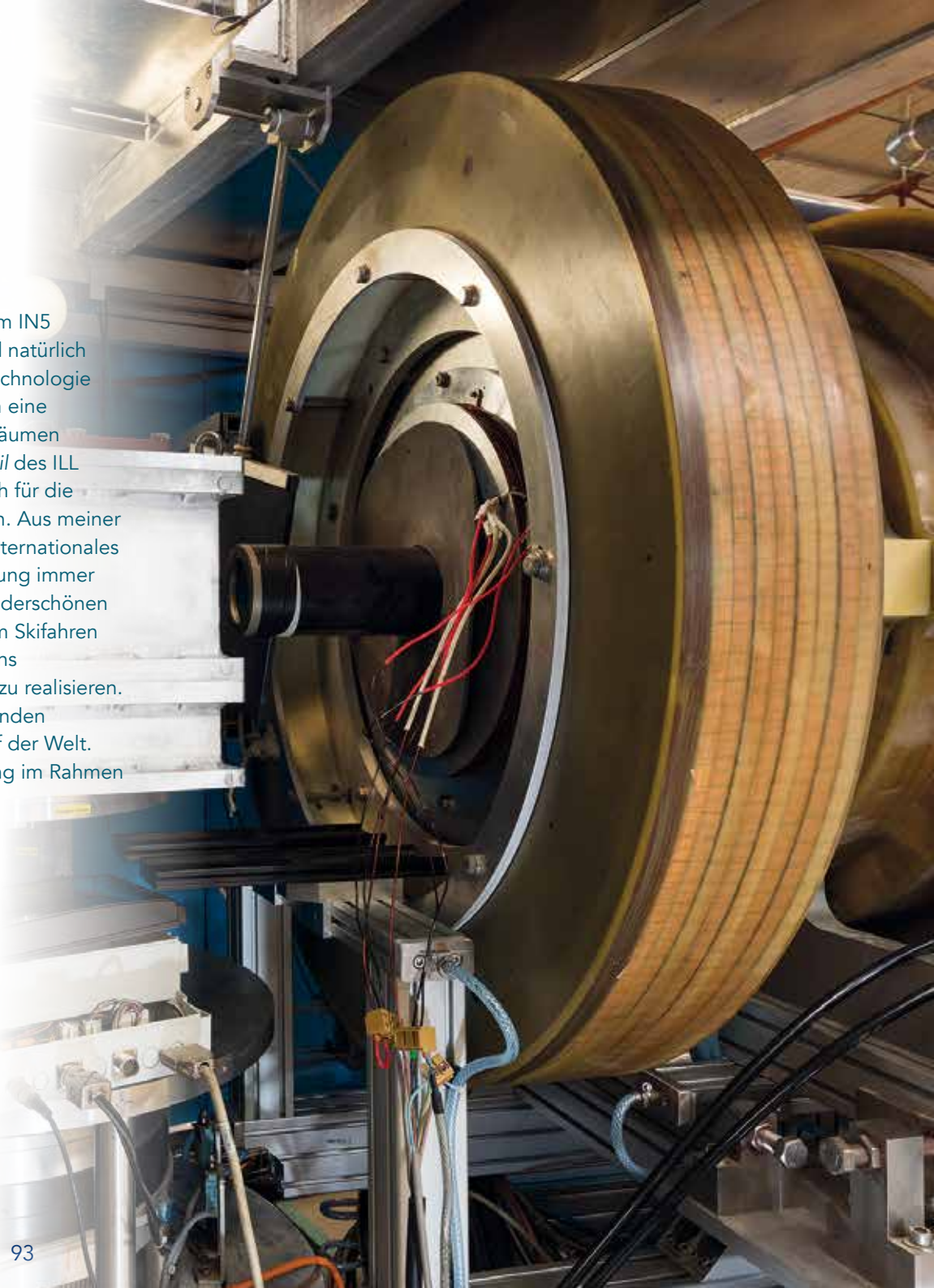
### Konstantin Protassov



**LONG LIVE THE ILL**

Zu Beginn der 1970er Jahre herrschte eine Aufbruchstimmung auf dem Gebiet der Neutronenstreuung. Es war ein Privileg, zu den ersten Nutzern des ILL zu gehören und am IN5 Mechanismen der Ionenleitung in hochleitenden festen Elektrolyten zu untersuchen. Und natürlich war es ein überwältigender Eindruck, als kleiner Doktorand mit Großgeräten und Hochtechnologie umgehen zu dürfen. Aus diesem ersten Kontakt mit dem weltführenden Zentrum hat sich eine lebenslange Liebe zur Forschung mit Neutronen entwickelt. Damals hätte ich mir nicht träumen lassen, dass es mir vergönnt sein würde, im Rahmen meiner Tätigkeit im *Scientific Council* des ILL ein paar Erfahrungen in Entscheidungsprozesse einzubringen, die das ILL hoffentlich auch für die kommenden Jahre als Flaggschiff der internationalen Neutronenquellen bewahren helfen. Aus meiner persönlichen Sicht ist das ILL deshalb so erfolgreich, weil es gelungen ist, nicht nur ein internationales Forschungszentrum zu formen, sondern weil erkannt worden war, dass exzellente Forschung immer auch ein hervorragendes Umfeld braucht. Damit meine ich ausnahmsweise nicht die wunderschönen Berge – die man natürlich während der Experimente nur selten zu Gesicht bekommt, vom Skifahren ganz zu schweigen - als vielmehr die technische und administrative Infrastruktur, die es uns Wissenschaftlern erlaubt, auch ungewöhnliche und aufwändige Experimente erfolgreich zu realisieren. In diesem Sinn ist das ILL tatsächlich sehr viel mehr als nur der Standort einer hervorragenden Neutronenquelle – eben „*more than simply neutrons*“ – und das macht es einzigartig auf der Welt. Daher wünsche ich ihm aus tiefster Überzeugung noch viele Jahre erfolgreicher Forschung im Rahmen vertrauensvoller internationaler Kooperationen.

**Goetz Eckold**



I first came to ILL in 1999 during my PhD for a SANS experiment on fundamental polymer thermodynamics. Back in London, we were trying to solve a mystery in blends whose phase separation kinetics are commensurate with polymer relaxation timescales and thus seem to pause... before deciding to demix. I had built a custom piece of equipment and there was a lot at stake for me. The experiment was a success: there was huge excitement in the cabin, we saw stunning spinodal rings moving rapidly across the 2D scattering patterns, my advisor Dame Julia Higgins was delighted, and I knew I would get my PhD. These data became a 'gift that keeps on giving': I keep the fading printout of run numbers on listing paper and we still publish papers to this day based on that experiment. A succession of experiments and late nights followed and I was always conscious of the privilege and responsibility of accessing the most powerful experimental nuclear reactor in the world. Embarrassingly, I occasionally found myself humming the Star Wars tune walking over the guide hall bridges! These days we study complex fluids in microchannels of barely a few 10s of microns, or ultrathin durable solar cells, made possible by the ingenuity and determination of ILL's staff. Over the years, I have taken positions of service at ILL as a member, then chair of SC9 "soft matter", which was hard but rewarding, and in the Scientific Council. I remain impressed by the rigour and animation of the discussions, but also the nurturing and support of young and established scientists. There is truly an international neutron scattering community and ILL is at its centre.

**Joao Cabral**





Es war im März 1987 als ich das erste Mal ans ILL kam, aufgeregt, ein junger Student im fünften Semester. Ich wollte etwas über Neutronen lernen, und da kam mir das ILL, immerhin die stärkste Neutronenquelle weltweit, sehr zustatten. Herr Dubbers empfing mich mit den Worten: „Wir haben viel vor, wir möchten etwas Neues ausprobieren, und wir haben 2 Wochen Zeit.“ Und was lernte ich? Die Neutronenspinrotation mit einer neuen Methode der Spektroskopie zu verbinden. Am Donnerstagabend der zweiten Woche um ½ 9 Uhr fanden wir die ersten Signale, und wie durch Zufall war dann da noch zum Feiern eine Flasche Champagner. Das Experiment nennt sich Null-Feld-Spin-Echo und ist verwandt mit der Methode der separat oszillierenden Felder, die Herr Ramsey entwickelt und am ILL perfektioniert hatte.

Seitdem haben mich die Neutronen nicht mehr losgelassen. Was macht den Reiz der Neutronenphysik aus? Nun, Neutronen sind sehr vielseitige Teilchen. Die Neutronenphysik am ILL umspannt den großen Bogen von der Festkörperphysik über technische Anwendungen wie etwa der 3D-Computertomographie mit Neutronen bis hin zur Teilchenphysik und Kosmologie. Die alte Frage, was die Welt im Innersten zusammenhält und die neue Frage, was das Universum beschleunigt auseinandertreibt, beides wird heutzutage am ILL untersucht und zwar über den Umkehrprozess, über das, was die Materie instabil macht, den Beta Zerfall des Neutrons oder über moderne Experimente zur Gravitation im Schwerfeld der Erde. Wir verwenden dazu wieder die Ramsey-Methode, da sie als quantenmechanische Interferenzmethode höchste Präzision erlaubt.

Heute ist das ILL weiterhin die stärkste Neutronenquelle. Sie bringt Forscher weltweit aus verschiedenen Gebieten der Wissenschaft zusammen. Sie ist als Lieferant von kalten, thermischen und heißen Neutronen einzigartig in der Welt und wird in der Zuverlässigkeit auch von neueren Quellen nicht übertroffen werden. Das ILL muss deshalb unbedingt auch in Zukunft unterstützt und gefördert werden, so dass es weiterhin seinem Auftrag, Neutronen in 4 Zyklen pro Jahr bereitzustellen, nachkommen kann. Ich wünsche dem ILL noch weitere gute Jahre.

### Hartmut Abele



Experiment PERKEO II am ILL, 2003 – 2005, mit Messungen zum Neutronenalphabet A, B, C.



## Reflections on ILL – Fifty years on

In the early nineteen-seventies, as a DPhil student of John White's at Oxford, I was privileged to be among the first UK students to have beam time at the ILL. As an undergraduate, I had been lucky enough to spend a summer at CERN where I had my first exposure to the excitement of big science and the thrill of working with colleagues from other countries and cultures. I leaped at the opportunity to repeat this experience at ILL, a facility at the forefront of science and operating in an international environment. The experience was hugely stimulating – I can genuinely say it changed my life.

As a tripartite institute, ILL has always been far more than the sum of its parts, benefiting from a fusion of the best aspects of all three associates. From Germany, it inherited adventurous instrumentation, building on the radical new technologies developed in Munich and at Jülich. From the UK, it acquired the open approach to a user culture pioneered at Harwell and in our universities, ensuring access to its cutting-edge facilities for a wide spectrum of scientists. From France – as well as the wonderful food and wine! – ILL profited from expertise in advanced nuclear technologies and a tradition of intellectual discussion and debate.

ILL has long set the gold standard for other neutron facilities to aspire to. As Director of ISIS and as a member of ILL's Steering Committee, it was always clear to me that competition and collaboration with ILL were a powerful stimulation for the entire neutron community. For the future, it is in all our interests to continue to support this beacon of excellence and to ensure that ILL long remains a key element of the European neutron landscape.

**Andrew Taylor**



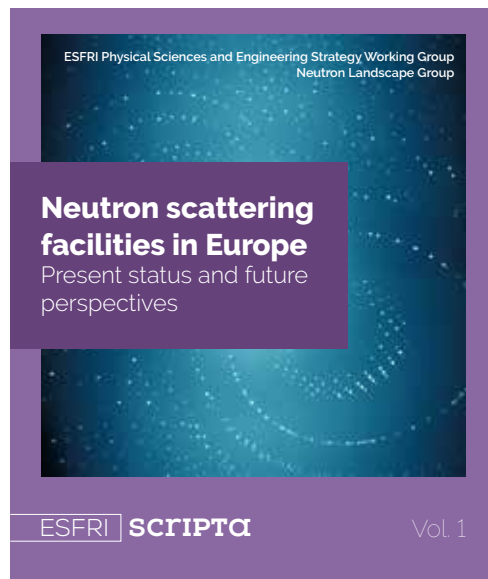
„Eine Zufalls-Beobachtung kann in der Tat jeder machen. Aber von ihr bis zu einer großen Ahnung, dass etwas Bedeutsames dahinter steckt, ist ein großer Schritt, und ein noch größerer von dieser Ahnung bis zur klaren wissenschaftlichen Erkenntnis, was dieses Etwas ist.“ Max von Laue.

Das ILL ist aus der europäischen Neutronenforschung nicht weg zu denken, die hier gewonnenen Erkenntnisse haben maßgeblich zum Verständnis der uns bekannten Materie und im Besonderen des Magnetismus beigetragen. Die moderne, hochauflösende Analytik der Neutronensonden beschert nicht allein bahnbrechende Erkenntnisse für die wissenschaftliche Gemeinde, sie hat auch konkrete Auswirkungen auf unser aller Leben. So sind maßgeschneiderte Werkstoffe in allen Schlüsseltechnologien erforderlich, von neuartigen Materialien für erneuerbare Energiekonzepte über neue Werkstoffe für umweltfreundlichere Transportsysteme bis zu biokompatiblen Materialien für die Medizin.

Das Forschungszentrum Jülich ist seit seiner Gründung aktiv im Bereich der Forschung mit Neutronen. Dadurch entstand eine enge Zusammenarbeit zwischen Jülich und Grenoble, vor allem seit Jülich 1996 Gesellschafterin des Institut Laue Langevin wurde. Mit Übernahme dieser Rolle sollte die Nutzung des Reaktors und die Verbindung zur deutschen Wissenschaft gestärkt werden. Bis heute plant und betreibt das Forschungszentrum Jülich durch seine Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen und vielen Partnern eine Reihe von hoch innovativen Experimenten am ILL für die internationale Nutzergemeinschaft.

Für mich persönlich ist das ILL nicht nur ein Vertragspartner, eine Struktur in dessen Gremien ich seit neun Jahren arbeite und alternierend vorsitze. Das ILL bietet der internationalen Familie der Neutronenforscher ein „zu Hause“. Damit hat es neben den wissenschaftlichen Errungenschaften noch einen ganz eigenen Wert, einen, den auch Max von Laue erfreut hätte: Die gemeinsame und freie Arbeit vieler Nationen in der Wissenschaft. Ich freue mich daher, dass das Forschungszentrum Jülich mit dem Jülich *Center for Neutron Science* so stark mit dem ILL verbunden ist. Wir sind stolz darauf Teil dieser großen Wissenschaftsgemeinde zu sein, die gemeinsam versucht auch weiterhin klare, wissenschaftliche und gesellschaftlich wertvolle Erkenntnisse zu erlangen.

**Sebastian Schmidt**



## The 2016 ESFRI Neutron Landscape Group report

ILL is lauded as the most intense and scientifically productive neutron source in the world. That it certainly is. But to state that, rather boldly, is to define it as a leader on a one-dimensional scale and thus to underrate its impact. The ILL is much more than that, since it brings together not only a powerful, reliable source but also the most performing instrument suite and excellent support facilities, thus attracting the best scientists and engineers, technicians and administrators. Over the years, it is this whole package – an ecosystem - that delivers the vast scientific output. ILL has become a brand that is renowned throughout the world, much as CERN is for high energy physics. It has always been 'The ILL' from the very first day and it has never felt the need to be constantly changing names in the way that we witness in other organisations. This is because it has been the success story that it is recognised to have been.

When I came to ILL as Associate Director in 1999, I had been working at ISIS – another ground-breaking neutron source – and had been involved in the ESS project from the beginning. At that time there were no spallation sources with powers even approaching the power then being talked about for ESS – a 10 MW accelerator, two target stations and 44 instruments. I also became acutely aware of the fact that ILL, exactly like the ESRF, was a single-purpose organisation. And that is truly a risky state to be in. To me it was short-sighted to bring two world-leading facilities on to the same site and then create them as separate organisations with separate managements with the potential to develop separate cultures, whilst not recognising nor taking advantage of the efficiencies and indeed effectiveness of being one organisation. What was more mystifying to me was that the members of the governing bodies were, to a great extent, one and the same people. This led to some amusing situations, of course, since the Council of ESRF and the Steering Committee of ILL used to meet in Grenoble during the same week. Naturally, it was a disadvantage to be in the second half of the week since the delegates by then had spent 5 days in the (albeit splendid) surroundings of Grenoble and were exhibiting meeting fatigue and, perhaps, were not as willing to be as magnanimous as they would have been at the beginning of the week. On one infamous occasion, Bill Stirling, then Director General of ESRF, and I discussed the upcoming meetings at lunch and I bemoaned the fact that I was running dry on amusing stories for the after-dinner speech. Bill reassured me that on such occasions he always fell back on the so-called "three brown envelopes" joke. Well, to cut a long story short, I told the story at dinner on the Monday evening and it was rather well received, but Bill told the exact same story on the Thursday evening. When we compared notes the following week, Bill was bewildered (and not a little distressed) that his joke had not made the expected impact. I was tight-lipped, of course...

But all this is to say that ILL – and ESRF – are looking to the future. And this they should do. This topic was central in the Neutron Landscape Group's (NLG) remit when it was set up two years ago by ESFRI, the European Strategy Forum for Research Infrastructures. The NLG, which I chaired, was to report on the present state of the art of neutron scattering facilities in Europe, to examine possible developments between now and the middle of the century, and to make recommendations and outline a strategy. This it has done and the report can now be read at [www.esfri.eu/esfri-news/european-landscape-research-infrastructures-neutron-scattering-facilities-europe-present](http://www.esfri.eu/esfri-news/european-landscape-research-infrastructures-neutron-scattering-facilities-europe-present)

The major findings of the study are:

- That in the coming decade, Europe faces a drop in the availability of neutron instrument time - to a significant degree - as medium-power sources close.
- That the launch of ESS operations is based upon a technically defined schedule and to achieve that, guaranteed cash flow is essential in all the partner countries. Furthermore ESS must be allowed adequate time to reach full specification, a process that should not be underestimated.
- That the future of ILL holds the key to maintaining Europe's lead in this field – and this state of affairs cannot be overestimated.
- That no mechanism exists in Europe to take strategic actions in the neutron area, and instead decisions are taken unilaterally and not transparently.

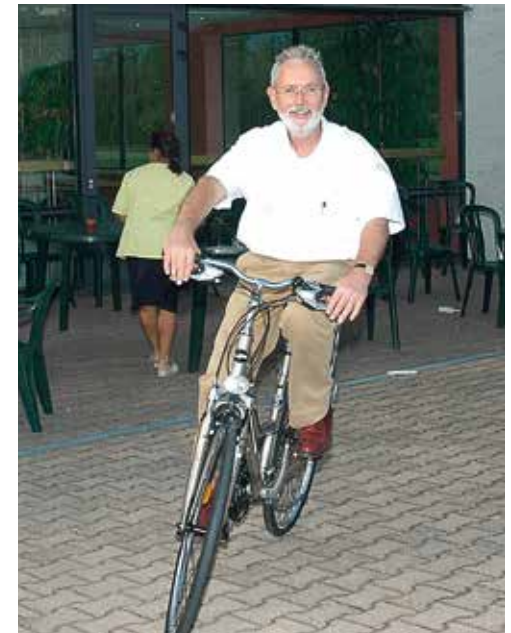
Its main recommendations are:

- That the schedule of ESS must be secured; that its specification must not be degraded; and that its rise to full specification and hence scientific output must be sensibly evaluated.
- That the eventual sunset of ILL must be handled with openness and awareness of its consequences on all levels, and that its future must be decoupled to that of ESS. It is recognised that this poses a financial demand, but this has to be faced.
- That those who fund Europe's neutron sources must begin the process of taking decisions Europe-wide rather than unilaterally. In order to achieve this, a European umbrella organisation for neutrons should be set up, possibly embracing the other probes of materials science.
- That an executive team of scientists and engineers should be set up in order to study options for replacement medium-power neutron sources as well as the longer term goal towards an eventual replacement for ESS. It is not too early given the gestation period of large facilities today, and to this end the long-term strategies of the high energy physics and astrophysics communities should be emulated.
- That neutron sources need to critically examine and update their operating methods.
- That the user community makes its voice heard.

It is very clear that today the ILL carries the major load for the delivery of neutron instrument days, supported of course by ISIS, SINQ and FRM-II and the smaller sources in Europe. ILL has to be nurtured and it is the duty of the heads of neutron sources, the diverse user community and the funding agencies to do so. ILL is unique and it deserves to be protected.

Vive l'ILL !

**Colin Carlile**





As I leave STFC to take up my new position as Director General of the European Spallation Source I would like to take this opportunity to congratulate the ILL on reaching the enviable milestone of fifty years as the world's leading neutron reactor facility.

The scientific rebirth of the ILL reactor this millennium, initially with the seismic reinforcement of the reactor during the period 2002-2007, and latterly the post-Fukushima response programme, has resulted in a facility that is safe to operate for the foreseeable future. This was only achievable, in a cost-effective way, due to the excellence of the design of the reactor put in place at the very beginning of the life of the ILL back in the late 1960s. The skills and creativity of the people who worked at the ILL then were outstanding; these skills continue in the staff of today.

Increased investment in the facility by the Associates since 2005 has also helped to keep the scientific instrumentation of the ILL at the forefront of that available for neutron research. Through first the Millennium Programme and now the Endurance Programme, the instruments at the ILL today well surpass those of the last century; the Millennium Programme has already improved the average detection rate of neutrons for all instruments by 25 times, impacting greatly on the scientific productivity of the UK community.

As we move towards a new era in neutron science with the construction of the ESS underway, I look forward to continued strong interactions and collaboration with the ILL and its user community as we work together to provide and develop the best neutron sources available in Europe.

I look forward to seeing you at the celebrations.

**John Womersley**

## L'ILL : une réussite et un modèle d'aujourd'hui pour l'espace scientifique européen de demain !

L'Institut Laue Langevin fête son cinquantième anniversaire ! Déjà ? Bien sûr il faudra réaliser un bilan de l'impact de l'ILL, mais ici je voudrais simplement faire part de mon admiration pour l'ILL en tant que centre de recherche et de ma gratitude pour ce centre de formation. J'y ai appris de nombreuses méthodes de recherche grâce aux innombrables contacts que l'ILL m'a offerts, non seulement dans le domaine de la neutronique, mais aussi en science de la matière. En effet, l'ILL a été et est toujours un puissant centre attracteur de talents et de personnalités. Grâce à la souplesse de l'organisation, un état d'esprit et une atmosphère propice aux innovations technique et scientifique qui caractérisent tant l'ILL s'y sont développés depuis ses débuts. Et si je devais résumer en quelques mots la période de mon mandat de directeur scientifique de l'ILL, j'utiliserais : passion, imagination et innovation !

La clairvoyance des pères fondateurs, la persévérance de leurs successeurs et l'enthousiasme de plus en plus marqué de la communauté des utilisateurs ont permis à l'ILL de maintenir un esprit de conquête et de curiosité qui a favorisé son rayonnement. L'ILL, né comme un modèle de coopération scientifique, est devenu un exemple de réussite de collaboration scientifique au niveau européen et mondial. Gardons à l'esprit la volonté de disséminer les méthodes neutroniques dans la communauté et le souci d'offrir un service aux scientifiques et ingénieurs qui viennent utiliser nos méthodes !

J'ai pu aussi apprécier l'impact de l'ILL au niveau local : avec le temps, l'ILL est devenu un partenaire incontournable dans le paysage du bassin grenoblois. Le dynamisme de l'ILL et son caractère européen sont à l'origine de nombreux partenariats qui caractérisent tant Grenoble.

Oui, je peux dire que j'aime l'ILL, et sans nostalgie ! L'ILL est un exemple à suivre avec les adaptations qui s'imposent : nouvelles priorités de la communauté scientifique, méthodes expérimentales récentes complémentaires des neutrons, intégration poussée des installations de recherche européennes, sans oublier les réponses apportées par le RHF à l'évolution des contraintes de sûreté ... Comme par le passé, l'ILL a les moyens requis pour impulser la recherche neutronique européenne.

**Christian Vettier**



CONTRIBUTION	AFFILIATION	PAGE
<b>Abele Hartmut</b>	Head of the Neutron and Quantum Physics Group at the Atominstitut, TŪ Wien, and regular ILL user	95
<b>Appel Markus</b>	ILL scientist and former ILL PhD student	83
<b>Bigot Bernard</b>	ITER Director and former representative of CEA on the ILL Steering Committee	48
<b>Börner Hans</b>	Former ILL scientist and Head of the Nuclear and Particle Physics group	68
<b>Brown Jane</b>	Former ILL scientist	36
<b>Brückel Thomas</b>	Director of MLZ JŪlich and former chair of the ILL Scientific Council	47
<b>Cabral Joao</b>	Professor at Imperial College London	94
<b>Campo Javier</b>	Professor at Zaragoza University and regular Spanish user of the ILL	58
<b>Carlile Colin</b>	ILL Director 1999-2006	72-98
<b>Charvolin Jean</b>	ILL Director 1989-1994	69
<b>Collet Christiane</b>	ILL's first Head of Personnel	45
<b>Cusack Steve</b>	EMBL Grenoble Outstation Director	89
<b>Dautray Robert</b>	Project leader for the design of the ILL high-flux reactor during the 1960s	14
<b>Dewhurst Charles</b>	Endurance programme coordinator	81
<b>Dorner Bruno</b>	Former ILL scientist, co-author of the first ILL publication	32-61
<b>Dubbers Dirk</b>	ILL Director 1998-2001	79
<b>Eckold Goetz</b>	Professor at Göttingen University and Chair of the ILL Scientific Council	93
<b>Fender Brian</b>	ILL Director 1980-1985	78
<b>Filhol Alain</b>	ILL scientist	33-40-45
<b>Fioraso Geneviève</b>	<i>Députée de l'Isère</i> and former French Minister for Higher Education and Research	85
<b>Flores Pierre</b>	Former staff representative	70
<b>Fragneto Giovanna</b>	ILL scientist and Head of the Large Scale Structures group	80
<b>Franzetti Franco</b>	Head of Reactor 1979-1989	66
<b>Freund Andreas</b>	Former ILL PhD student and former head of the neutron optics group	22-76
<b>Godet Nathalie</b>	Former representative of CNRS on the ILL SAQ	49
<b>Heidemann Anton</b>	Former ILL scientist, Head of of Instrumentation Branch and Assistant to the Head of DPT	30
<b>Higgins Julia</b>	Professor emeritus at Imperial College London and former ILL scientist	39
<b>Krech Helmut</b>	Former ESRF Director of Administration	90
<b>Martin Jean-Paul</b>	Reactor project leader in the 1990s	16-70





CONTRIBUTION	AFFILIATION	PAGE
Mesot Joël	PSI Director and former ILL PhD student	59
Miller Andrew	First Director of EMBL Grenoble Outstation	43
Mollier Michel	Former staff representative and Works Council secretary	29-71
Morizur Auguste	Former staff representative and Works Council secretary	29
Mossou Estelle	ILL scientist and former ILL PhD student	82
Nozières Philippe	Former head of the ILL Theory group, member of the French <i>Académie des Sciences</i>	26
Petrillo Caterina	Head of the Physics Department at Perugia University and regular Italian user of the ILL	60
Petry Winfried	Scientific Director of MLZ FRM-II and former ILL scientist	34
Pratt Bob	Former staff representative and Works Council secretary	51
Protassov Konstantin	<i>Vice-président</i> , Grenoble Alpes University	91
Raum Christine	Professor Maier-Leibnitz' daughter	23
Regnault Louis-Pierre	Former Head of the CEA-Grenoble neutron diffraction laboratory (DN) and former CRG scientist at ILL	28
Schmidt Sebastian	Member of the Board of Directors at FZ Jülich, former German representative on the ILL Steering Committee	97
Schober Helmut	Current ILL Director, former ILL Science Director (2011-2016)	12
Schuster Karl	IRAM Director and former ILL PhD student	42
Sette Francesco	ESRF Director General	88
Spiro Michel	Former representative of CNRS on the ILL Steering Committee	50
Steigenberger Uschi	Former Director of Operations at ISIS, former ILL scientist	35
Steiner Michael	Co-author of the first ILL publication and former German representative on the ILL Steering Committee	32
Stirling Bill	ILL Director 2014-2016	52-56
Strauch Dieter	Professor at Regensburg University and former regular user of the ILL	38
Taylor Andrew	Executive Director of the STFC National Laboratories and former UK representative on the ILL Steering Committee	96
Vettier Christian	ILL Science Director 1999-2006	86-101
Villain Jacques	Former ILL theoretician, member of the French <i>Académie des Sciences</i>	19-27
Wagner Richard	ILL Director 2006-2011	62
White John	ILL Director 1975-1980	77
Womersley John	ESS Director, former ESFRI Chair and STFC CEO	100
Zaccai Joe	ILL scientist	24-57
Ziman Tim	ILL scientist	28

**INSTITUT LAUE-LANGEVIN**

71 avenue des Martyrs

38000 Grenoble

France

[www.ill.eu](http://www.ill.eu)