

Zeitschrift: Ingénieurs et architectes suisses
Band: 123 (1997)
Heft: 4

Sonstiges

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 13.03.2025

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

SINQ: une « cathédrale » scientifique dédiée aux neutrons

Le 17 janvier 1997, à l'Institut Paul Scherrer (PSI), à Würenlingen (AG), a été inaugurée une immense installation de recherche très attendue par les scientifiques de toutes les hautes écoles de Suisse, mais aussi par des chercheurs de l'étranger. A l'aide de neutrons, ils pourront y « radiographier » l'arrangement atomique des matériaux les plus opaques, et étudier des substances biologiques. Cette nouvelle cathédrale scientifique est le résultat d'une astucieuse récupération: celle des protons qui arrivent en bout de course à la sortie d'un accélérateur de particules.

Les neutrons, qui forment avec les protons les noyaux des atomes, sont des particules sans charge électrique. C'est pourquoi ils ont la capacité de traverser tous les matériaux sans interférence électrique. Même en passant au travers d'un moteur de voiture, ils se diffractent comme les rayons du soleil à travers une fine robe de coton. En les utilisant, on peut par exemple visualiser l'humidité dans le béton. Mais on peut aussi repérer où les aubes d'une turbine menacent de se fissurer bien avant l'apparition des premiers dégâts visibles. Et même étudier comment les atomes d'un alliage métallique en fusion se cristallisent en refroidissant. De plus, si les neutrons sont à basse énergie, ils ne provoquent aucun dégât dans la matière qu'ils traversent – une aubaine pour la recherche sur le vivant.

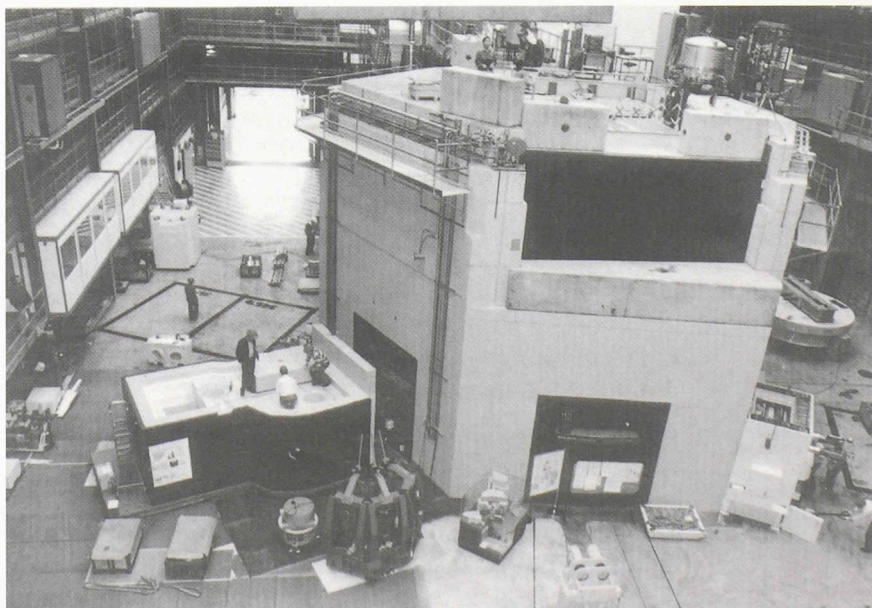
Il y a longtemps que les scientifiques ont compris l'intérêt des neutrons pour toutes sortes d'analyses de diffraction. Cela va de la physique du solide à la biologie, en passant par la micro-électronique ou la science des matériaux supraconducteurs. Le problème avec les neutrons, c'est qu'ils sont difficiles à produire. Et du fait de leur neutralité électrique, ils sont également difficiles à contenir et à diriger. Jusqu'ici, la plupart des installations performantes existantes ont eu pour source un petit réacteur de fission nucléaire, sur le modèle de ceux des grandes centrales énergétiques. Or, ces installations sont devenues rares dans le monde; leur flux de neutrons est souvent trop faible, et leur vieillissement pose des problèmes croissants de sécu-

rité. De surcroît, le traitement des déchets nucléaires pousse la communauté scientifique à arrêter ces réacteurs scientifiques plutôt qu'à les moderniser. Ce fut d'ailleurs la raison qui a incité l'Institut Paul Scherrer (PSI), à Villigen en Argovie, à stopper le réacteur de recherche SAPHIR en 1994, contraignant les chercheurs du pays travaillant avec des neutrons à devoir s'expatrier pour utiliser d'autres réacteurs nucléaires, à Grenoble notamment. Situation temporaire, car depuis 1988, de nombreux physiciens, ingénieurs et techniciens du PSI se sont lancés dans le projet SINQ. La source de neutrons SINQ a été mise en marche à la fin de 1996 et inaugurée le 17 janvier 1997. Cette installation produit des neutrons par une voie moins problématique que la fission, mais bien plus ambitieuse sur le plan technique: la *spallation*.

En plein dans la cible

La spallation est l'autre voie pour produire des neutrons. L'opération consiste à diriger un faisceau de protons accélérés contre une cible constituée d'un élément assez lourd, comme le plomb. Sous le choc, des neutrons jaillissent. Il reste à les freiner, à les récupérer, à les filtrer, et à les diriger au bon endroit – pas si simple! D'abord parce qu'il faut un accélérateur capable de produire un faisceau de protons de très haute intensité.

Le PSI possède un tel instrument: un cyclotron qui accélère les protons jusqu'à 80% de la vitesse de la lumière, et dont l'intensité de protons détient un record du monde. Une petite partie de ces protons est utilisée pour des applications médicales contre les tumeurs. La majorité sert à produire des *pions* et des *muons*, des particules très fugaces utilisées pour la recherche par des scientifiques du monde entier. Jus-



La source de neutrons SINQ à l'Institut Paul Scherrer, qui a été inaugurée le 17 janvier 1997.

(Photo: PSI)

qu'à présent, les protons restants étaient « rejetés » en bout de course. C'est-à-dire qu'ils percutaient une cible, dont le rôle était de les freiner. Dans le projet SINQ, on a donc choisi de récupérer ces protons, plutôt que de les perdre, et de les utiliser afin de produire des neutrons par spallation.

Pour réaliser cet ambitieux projet, il a fallu huit ans de labeur acharné, environ 55 millions de francs pour le bâtiment et la source de neutrons, 30 millions pour l'instrumentation scientifique, sans oublier un investissement des chercheurs et techniciens du PSI équivalant à 700 années-homme. Le résultat est à la mesure de l'effort consenti: une immense halle de 100 mètres de long et de 25 mètres de haut, dans laquelle s'organise la production des neutrons et leur distribution vers les quinze postes de recherche prévus. En provenance de l'accélérateur situé dans un autre bâtiment, les protons sont d'abord dirigés par un tube jusqu'à une profondeur de douze mètres sous le sol de la halle, puis ils remontent verticalement pour buter contre la cible: un long cylindre d'alliage de zirconium au plomb. La tour hexagonale dans laquelle les neutrons sont produits est de la taille d'un immeuble de trois étages. Les neutrons éjectés de la cible y sont freinés par de l'eau lourde, filtrés, puis distribués par de longs tubes jusqu'aux postes de recherche où se trouvent les instruments de détection. Pour perdre le moins de neutrons possible le long du parcours, les physiciens ont développé des tubes originaux recouverts de miroirs ultraréfléchissants, constitués de 250 couches alternées de nickel et de titane.

Avec cette nouvelle « cathédrale » dédiée à l'analyse des matériaux, le PSI offre à la recherche et à l'industrie – suisses et internationales – le flux de neutrons, produits par spallation, le plus élevé du monde.

Pierre-André Magnin (cedos/PSI)

Prix international M.U.T. de l'environnement

Le Prix international M.U.T. de l'environnement pour les innovations technologiques axées sur la protection de l'environnement et l'exploitation modérée des ressources naturelles sera attribué pour la deuxième fois, dans le cadre de M.U.T. 97, Salon européen de la technologie de l'environnement. La Fondation « Pro Aqua – Pro Vita » a institué ce prix d'un montant de 50 000 francs suisses pour récompenser une innovation technologique qui contribue tout particulièrement à la protection de l'environnement et à l'exploitation modérée des ressources naturelles.

Les candidats peuvent être aussi bien des personnes privées que des organisations, des institutions, des entreprises ou des collectivités publiques de tous pays. Seront retenus pour l'attribution du prix des projets représentant une innovation dont l'application contribue à une amélioration sensible de la qualité de l'environnement et une exploitation modérée des ressources naturelles. Le stade d'application de cette nouvelle technique devra être suffisamment avancé pour qu'une évaluation fiable soit possible. L'effet dépolluant et respectueux des ressources doit pouvoir être attesté si possible par des données provenant de l'expérimentation pratique. Critères exigés pour la présentation au concours des innovations: clarté de l'énoncé et faisabilité du contenu.

Les formulaires d'inscription peuvent être consultés à l'adresse *Internet* <http://www.messebasel.ch/mut> ou obtenus auprès de la Fondation « Pro Aqua-Pro Vita », c/o Foire de Bâle, case postale, 4021 Bâle, tél. 061/686 20 20, fax 061/686 21 89.

Date limite d'inscription: le 12 mai 1997 (cachet de la poste)

Mémorial de Gorée, Dakar (Sénégal)

Ouverture

Le Gouvernement du Sénégal a décidé la création du Mémorial de Gorée, d'un ensemble muséographique et d'un centre de documentation et de recherche, sur l'anse des Madeleines, à Dakar. Cette initiative a reçu le soutien de l'Organisation de l'unité africaine (OUA) et de l'UNESCO. Pour concevoir ce complexe culturel d'une haute portée symbolique, dédié à l'Afrique et aux communautés africaines, le Gouvernement du Sénégal lance un concours international d'architecture de projets à un degré, anonyme et ouvert à l'ensemble des architectes du monde

Lieu de pèlerinage pour plus de 150 millions d'Africains, ce complexe exprimera la conquête des libertés,

issue d'une expérience douloureuse, et symbolisera une volonté permanente de construire des civilisations, dont naîtront la liberté et la tolérance. Son édification, sur la pointe la plus avancée du continent africain à proximité de Dakar, est étroitement liée à la restauration prochaine de l'île de Gorée, lieu emblématique de la découverte du Nouveau Monde et de la traite des esclaves, chargé d'une forte valeur affective pour l'Afrique et ses communautés, dont il devra être le trait d'union.

Le programme d'une surface d'environ 12 000 m³ porte sur la conception du Mémorial, de deux musées dédiés l'un à la navigation, l'autre à la traite des esclaves, d'un centre d'études et de recherche doté des équipements les plus performants et d'une struc-