



**HAL**  
open science

## La communauté des neutroniciens en France et en Europe

Pascale Launois, Marie M Plazanet, Natalie Malikova, Christiane Alba-Simionesco

► **To cite this version:**

Pascale Launois, Marie M Plazanet, Natalie Malikova, Christiane Alba-Simionesco. La communauté des neutroniciens en France et en Europe. *L'Actualité Chimique*, 2022, 447. hal-03921795

**HAL Id: hal-03921795**

**<https://hal.science/hal-03921795>**

Submitted on 4 Jan 2023

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# La communauté des neutroniciens en France et en Europe

*Pascale Launois, Directrice de Recherche au CNRS, Laboratoire de Physique des Solides, Université Paris Saclay-CNRS, actuellement présidente de la SFN, Marie Plazanet, Chargée de Recherche au CNRS, Laboratoire Interdisciplinaire de Physique Université Grenoble Alpes, précédente présidente de la SFN, actuellement présidente de la 2FDN, Natalie Malikova, Chargée de Recherche au CNRS, Laboratoire de Physicochimie des Électrolytes et Nanosystèmes interfaciaux, actuellement chargée de mission de la SFN auprès de l'ENSA, Christiane Alba-Simionesco, Directrice de Recherche au CNRS, Laboratoire Léon Brillouin, présidente de l'ENSA 2014-2019.*

[pascale.launois@universite-paris-saclay.fr](mailto:pascale.launois@universite-paris-saclay.fr),

[marie.plazanet@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:marie.plazanet@univ-grenoble-alpes.fr),

[natalie.malikova@sorbonne-universite.fr](mailto:natalie.malikova@sorbonne-universite.fr),

[christiane.alba-simionesco@cea.fr](mailto:christiane.alba-simionesco@cea.fr)

## Résumé/Abstract

La communauté des scientifiques utilisant et développant les techniques de diffusion neutronique est représentée par la Société Française de la neutronique (SFN) en France et la European Neutron Scattering Association (ENSA) au niveau européen. Une action phare de la SFN est l'organisation chaque année des Journées de la Diffusion Neutronique. La SFN et l'ENSA sont des plateformes d'échanges autour des besoins des utilisateurs académiques et industriels. Elles constituent des canaux de communication essentiels entre ces utilisateurs et d'une part, les centres produisant les faisceaux de neutrons, où les instruments sont installés, et d'autre part, les instances nationales et européennes qui financent la recherche et ses grandes infrastructures.

The neutron scattering research community is represented by the Société Française de la Neutronique (SFN) in France and the European Neutron Scattering Association (ENSA) at the European level. A major action of the SFN is the organization each year of the Neutron Scattering Days. SFN and ENSA are exchange platforms around the needs of scientists using neutron scattering. They are essential channels of communication between these users and, on the one hand, the centers producing neutron beams, where the instruments are installed, and on the other hand, the national and European bodies that finance research and its major infrastructures.

## Mots clés / Keywords

Société Française de la neutronique (SFN), Journées de la Diffusion Neutronique, European Neutron Scattering Association (ENSA), communauté des utilisateurs en France et en Europe, communities of neutron scattering scientists in France and Europe



La diffusion ou l'absorption des neutrons sont utilisées pour réaliser des expériences de diffraction, de diffusion aux petits angles, de diffusion quasi-élastique ou inélastique, d'imagerie et de réflectométrie<sup>1</sup>. Dans un large éventail thématique, allant du magnétisme à la matière molle en passant par la physico-chimie, l'outil neutronique permet un accès unique à la structure et aux propriétés dynamiques de la matière à l'échelle atomique ou moléculaire (pour plus d'informations, se référer aux

deuxième et troisième articles de ce numéro spécial). L'outil neutronique répond ainsi à des enjeux sociétaux tels que la recherche fondamentale, les matériaux, l'énergie, la santé ou encore l'environnement.

La [Société Française de la Neutronique](#) (SFN) rassemble **450 membres** et un millier de personnes sont inscrites sur sa liste de diffusion des informations relatives à la neutronique. La SFN a été créée en 1994. Elle fédère la communauté française de la neutronique, c'est-à-dire les « professionnels » des centres de neutronique, membres du [Laboratoire Léon Brillouin](#) (LLB, Gif-sur-Yvette), de [l'Institut Laue Langevin](#) (ILL, Grenoble) et des chercheurs membres de Collaborative Research Groups (CRG) à l'ILL, mais *aussi* les utilisateurs des sources neutroniques, répartis partout en France. La composition de son conseil d'administration reflète ce caractère fédératif, avec des représentants des utilisateurs, des représentants des ressources françaises (LLB-[Fédération Française de Diffusion Neutronique](#), 2FDN) et des représentants des sources européennes (ILL et [European Spallation Source](#), ESS). Si le centre des activités de la 2FDN (présentée dans l'article précédent) est la gestion des ressources de la neutronique en France, la SFN se focalise sur la *communauté des utilisateurs en France*.

La communauté des neutroniciens est **pluridisciplinaire**. Elle regroupe physiciens, chimistes, biologistes et géologues qui dépendent de tutelles multiples (CNRS, Enseignement Supérieur, CEA, ILL, INSERM, INRAE, etc.). La SFN est donc le lieu de rencontre et d'expression des chercheurs, ingénieurs et techniciens français d'horizons extrêmement variés. Elle organise des réflexions structurantes sur des sujets d'actualité liés à la neutronique. Elle porte la voix des utilisateurs de la neutronique auprès de leurs tutelles. Sa voix n'a malheureusement pas été entendue quant à la fermeture du réacteur ORPHEE, adossé au LLB, fin 2019, mais elle n'en reste pas moins un interlocuteur reconnu.

L'action phare de la SFN est l'organisation des **Journées de la Diffusion Neutronique** (JDN). Ces journées rassemblent chaque année la communauté des neutroniciens de tous horizons autour de leur outil. Les neutrons sont produits dans des centres dédiés (« Très Grandes Infrastructures de Recherche » -TGIR, réacteurs ou sources à spallation principalement), il n'y a pas d'équipement de laboratoire comme on peut en trouver pour d'autres techniques d'études des matériaux comme la diffusion des rayons X, la résonance magnétique nucléaire ou les spectrométries infra-rouge et Raman. Chaque technique et instrument développé sur les centres produisant des neutrons est utilisé par plusieurs communautés scientifiques. Dans ce contexte, une conférence pluridisciplinaire où les neutroniciens de la matière molle rencontrent ceux du magnétisme, par exemple, prend tout son sens, faisant le succès de ces rencontres nationales.

Les journées comportent des conférences plénières puis elles sont organisées en sessions thématiques (matière dure et magnétisme, matière molle et biologie) auxquelles s'ajoutent une session sur l'instrumentation et des discussions autour des ressources et des projets. C'est l'occasion pour les utilisateurs d'exprimer leurs besoins ou de faire part de leurs retours d'expérience vis-à-vis de la

---

<sup>1</sup> Notons que les neutrons sont également utilisés pour la fourniture d'isotopes, l'irradiation de matériaux (dopage du silicium), l'analyse d'activation et la médecine.

structuration et de l'exploitation des ressources. Ils participent à la réflexion sur les directions à prendre pour les nouveaux projets.

Une place importante est accordée aux jeunes chercheurs, doctorants et post-doctorants, dans les présentations orales et grâce à des tarifs attractifs. Le prix SFN de la meilleure thèse de l'année faisant bon usage de la diffusion neutronique est enfin remis à son sa lauréat.e.

La SFN organise aussi des **écoles thématiques** à destination des doctorants et chercheurs qui souhaitent approfondir leurs connaissances : neutrons et matériaux pour l'énergie, neutrons et biologie, neutrons et simulation, la diffusion inélastique des neutrons, etc. Les écoles thématiques ont permis la production de la « collection SFN » chez EDP science, une série de dix-sept volumes à l'heure actuelle. Ces livres complets et pédagogiques sont gratuits et disponibles en ligne (<https://www.neutron-sciences.org/>). Ils comportent des introductions générales, des informations approfondies sur le formalisme, l'instrumentation, l'analyse de données et des exemples d'application. Ils sont reconnus de grande utilité par la communauté.



*A gauche : une photographie de groupe à l'école franco-suédoise sur les neutrons et les rayons X pour l'étude des matériaux pour l'énergie (Lund, Suède, mai 2019) ; à droite : la page de couverture de l'ouvrage issu de l'école thématique « Neutrons and biology » (Carqueiranne, France, septembre 2018).*

Au-delà de ses actions propres, **la SFN interagit avec d'autres sociétés savantes** en France. Ainsi, elle organise régulièrement un mini-colloque aux Journées de la Matière Condensée, qui se tiennent tous les deux ans sous l'égide de la Société Française de Physique. La SFN est aussi membre de la [Fédération Française des Matériaux](#) qui rassemble 29 associations concernées par les matériaux et elle est impliquée dans l'organisation de plusieurs colloques de la **conférence « Matériaux »**, qui se tient tous les quatre ans et qui est devenue un événement majeur du domaine.

La SFN entretient des liens étroits avec la 2FDN, qui a été introduite dans la contribution précédente de ce numéro spécial. Leurs missions se recouvrent pour ce qui concerne l'animation scientifique et la formation. L'organisation de ces événements se fait donc en concertation entre les deux entités. Soulignons aussi la publication conjointe sur leurs sites web, chaque mois, d'un bulletin d'informations rassemblant actualités, offres d'emploi, événements à venir et publications du mois des neutroniciens français.

Enfin, la SFN participe aux réflexions et aux actions au niveau européen, en particulier à travers de son implication de l'[European Neutron Scattering Association](#).



Créée en 1994, l'ENSA, [European Neutron Scattering Association](#) (Compte Twitter @NeutronsENSA) est une association regroupant les sociétés savantes de neutronique de **21 pays européens** (Allemagne, Autriche, Belgique, Danemark, Espagne, France avec la SFN, Grèce, Hongrie, Irlande, Italie, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, Roumanie, Royaume-Uni, Russie, Slovaquie, Suède, Suisse, Tchéquie, nouveaux observateurs des républiques Baltes). Elle compte plus de **7000 scientifiques inscrits**, participant activement aux diverses activités de formation, de vulgarisation scientifique, à des conférences, prix etc...

Les missions de l'ENSA sont de fournir une plateforme de discussion et un outil d'actions auprès de diverses instances décisionnelles ou organisationnelles au niveau européen, voire au niveau des pays membres. En particulier, il s'agit de promouvoir l'utilisation de la sonde neutronique et d'identifier les besoins de la communauté tant en matière de performance des instruments que de disponibilité et accessibilité, de soutenir les activités des jeunes scientifiques et développer la formation, de contribuer à l'optimisation de l'utilisation des neutrons à l'échelle européenne et à une planification à long terme des sources de neutrons, et enfin d'aider à la coordination du développement et de la construction d'instruments pour la diffusion des neutrons.

Le rôle de l'ENSA se situe donc à l'interface entre, d'une part, les chercheurs, ingénieurs et techniciens des universités et laboratoires, les acteurs de la R&D industrielle, et d'autre part, les centres de production des neutrons dotés des instruments de mesure appropriés et les organismes en charge de la gestion et du financement de ces centres. La taille de la communauté d'utilisateurs est naturellement limitée par le nombre d'installations accessibles, le nombre d'instruments et les calendriers d'exploitation ; ce sont autant d'éléments sur lesquels une organisation comme l'ENSA doit être vigilante. Plusieurs groupes de travail constitués des représentants de chaque pays ont été mis en place afin de répondre au mieux à ces enjeux.

L'ENSA est une entité légale et à ce titre elle peut être un partenaire de projet, tel que le **projet européen [Brightness2](#)**, dans lequel elle contribue à des tâches dédiées financées. Ce projet européen, constitué de 18 partenaires, a bénéficié d'un budget de 25M€ en deux étapes, l'ENSA devenant un membre actif du 2ème appel, dans la tâche « *a strategy to deliver neutrons for Europe and beyond* ». Dans ce contexte, l'ENSA analyse la communauté des utilisateurs, des professionnels aux utilisateurs occasionnels, selon leurs publications, thématiques courantes, émergentes ou bien non encore identifiées dans les priorités ; cette analyse servira de base au développement de la stratégie sur les besoins (quantité et performance) et modalités de fonctionnement. L'outil mis en place par l'ENSA permet aussi à chaque scientifique de se retrouver dans le réseau des utilisateurs sur une carte européenne, selon la proximité géographique et/ou thématique. L'analyse sur les années 2018-2020 répertorie 27000 publications en 3 ans, en sélectionnant les publications qui mettent en œuvre la neutronique et dont au moins un auteur a une adresse européenne. **La communauté européenne des neutroniciens est la plus importante au niveau mondial.** Si l'on se concentre sur les auteurs européens ayant publié au moins deux articles concernant la neutronique courant la période 2018-2020 (on pourrait considérer ces auteurs comme des « habitués » de la neutronique), on identifie 8920 auteurs européens (collaborant avec près de 4500 scientifiques non européens), et parmi ceux-ci, 1100 auteurs français.

L'ENSA organise diverses manifestations, des réunions très régulières entre ses membres, ainsi qu'avec ses partenaires de projet et les centres de diffusion de neutrons. L'évènement le plus marquant est la conférence organisée tous les quatre ans dans une ville européenne (Union Européen (UE) et hors UE) sélectionnée après appel d'offre, l'**ECNS, European Neutron Scattering Conference**; la prochaine ECNS a lieu à Munich en mars 2023. Alternativement, tous les 4 ans, mais décalée de 2 ans (hors contexte très particulier du Covid), l'ensemble de la communauté mondiale se réunit lors de l'**ICNS, International Neutron Scattering Conference**. La prochaine ICNS a lieu à Buenos Aires en Argentine en 2022. Lors de celle-ci, les trois grandes associations internationales, NSSA pour les

Amériques, AONSA pour l'Asie et l'Océanie, et l'ENSA ont décidé de se regrouper pour mettre en place une organisation mondiale, facilitant les échanges scientifiques et techniques, la mobilité et l'accès aux diverses sources dans le monde.

Ces conférences (ECNS et ICNS) sont l'occasion de célébrer de grands scientifiques, senior et junior, lors de la remise de prix, avec respectivement le **Prix Walter Hälgl**, sponsorisé par la compagnie SwissNeutronics, et le **Prix pour l'Innovation et l'Instrumentation**, sponsorisé par la compagnie Mirrotron ; enfin en collaboration avec l'Association Européenne de Cristallographie (ECA), le **Prix Lewy Bertaut est** dédié tous les 2 ans à un.e jeune scientifique neutronicien (ce prix ECA-ENSA alterne avec un prix pour un.e jeune scientifique utilisant le rayonnement synchrotron, dans une collaboration d'ECA avec ESUO, European Synchrotron and FEL User Organisation).

**Nous terminerons cet article par un point majeur, qui concerne la SFN comme l'ENSA : l'avenir de la neutronique en France et en Europe.**

Jusqu'à présent, les chercheurs européens ont bénéficié d'un écosystème remarquable constitué d'installations au meilleur niveau mondial, qu'elles soient nationales ou internationales, et de petite, moyenne ou grande taille, selon le flux de neutrons délivrés et le nombre d'instruments à disposition. La communauté se prépare actuellement à exploiter la source de neutrons la plus puissante au monde, [European Spallation Source](#), ESS, située en Suède, dont la construction est en cours. L'ILL, réacteur nucléaire installé à Grenoble sur le sol français, est une source européenne, dans laquelle l'Europe investit aussi fortement avec son programme de jeunesse ENDURANCE. Le caractère international des centres et leur étroite collaboration sont matérialisés depuis 2018 par leur ligue ([League of Advanced European Neutron Sources](#), **LENS**), un consortium à but non lucratif dont l'objectif est de promouvoir la coopération entre les centres européens en matière de développements techniques et d'accueil des utilisateurs. Leurs actions sont soutenues par des programmes de l'Union Européenne, ou bien avec des accords entre pays, permettant en particulier l'accès aux centres à des scientifiques ne disposant pas de telles sources au niveau national.

Dans le même temps, plusieurs installations importantes ont été fermées, réduisant les possibilités d'accès des scientifiques, tandis que l'ouverture de l'ESS semble repoussée de plusieurs années (initialement prévu en 2023, son accès est maintenant espéré pour 2026 avec un nombre limité d'instruments). De plus, l'utilisation de l'ESS sera réservée à des projets justifiant ses performances, qui nécessiteront des préparations en amont. Mais où réaliser ces préparations, qu'en sera-t-il des expériences plus standard, des besoins de caractérisation, où l'outil neutronique donne accès à des observables uniques ? Pour répondre aux besoins de la communauté des neutroniciens et pour permettre la meilleure utilisation de l'ESS, la France et d'autres pays Européens - l'Allemagne, l'Italie, l'Espagne, la Norvège, la Suède et la Hongrie- étudient la possibilité de construire des sources compactes alternatives aux réacteurs nucléaires, basées sur un accélérateur de protons (CANS pour Compact Accelerator-based Neutron Source ; voir la contribution précédente de ce numéro spécial sur le projet français « SONATE »). À terme, un réseau européen de CANS pourrait voir le jour. Un consortium européen, appelé [ELENA](#) (European Low Energy accelerator-based Neutron facilities Association) a récemment été créé pour faciliter la coordination à l'échelle européenne.

Dans le contexte de la nouvelle source ESS, pour laquelle le développement de méthodes innovantes pour traiter les données sera nécessaire de par ses spécificités, ou dans celui du développement des CANS, la SFN continuera de jouer son rôle de fédération de la communauté française en promouvant l'accès aux nouvelles sources pour les neutroniciens, par le biais d'événements scientifiques et de formations dédiées.

**Remerciements.** Merci à Alain Menelle, membre du Laboratoire Léon Brillouin, qui nous a fourni les premiers comptes rendus de la SFN. Merci à Evgenii Velichko et Lambert van Eijck de l'ENSA pour l'analyse des publications scientifiques des auteurs européens.