



Les ressources françaises en diffusion neutronique : demande d'une stratégie nationale

La diffusion neutronique permet de répondre aux nombreux défis auxquels nos sociétés sont confrontées, dans les domaines de la connaissance fondamentale, de l'environnement, de la santé et de l'énergie. Sur la période 2015-2035, les parcs instrumentaux en Amérique et en Asie croîtront de 45% et 90%, respectivement¹. Ces stratégies d'investissement visent à positionner ces régions du monde au premier rang pour répondre aux défis sociétaux.

Jusque récemment, la France occupait une position de leader mondial dans le paysage de la diffusion neutronique. Elle était, à égalité avec l'Allemagne, le deuxième publiant derrière les États-Unis avec plus de 8000 publications sur la période 2005-2015². Elle bénéficiait de l'accès privilégié à deux réacteurs complémentaires : le réacteur à haut flux européen RHF, géré par l'Institut Laue-Langevin (ILL) à Grenoble, qui est la source de neutrons la plus performante au monde en matière de qualité de faisceau et d'instruments, et le réacteur Orphée, au CEA-Saclay.

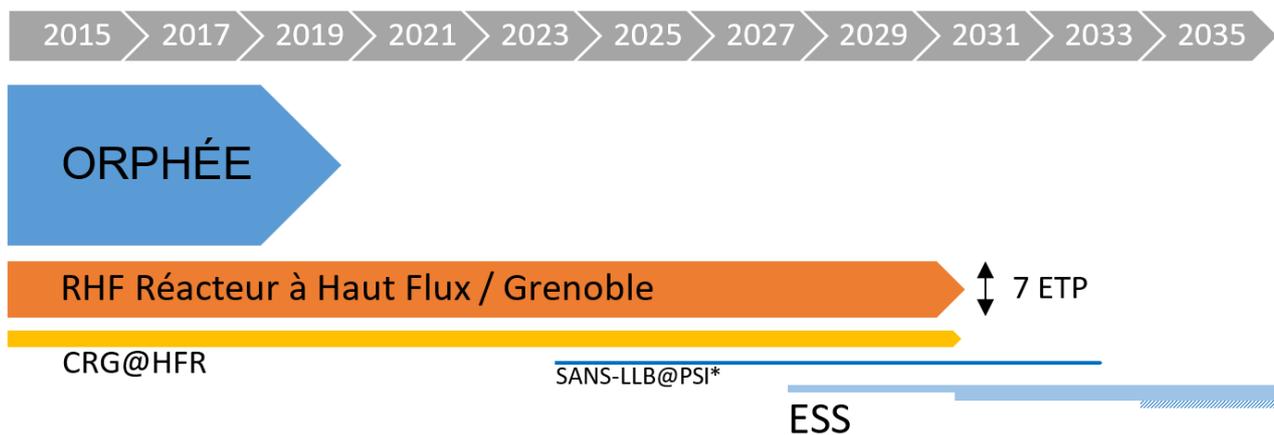
Le réacteur Orphée a cessé ses activités en 2019. Les scénarios actuels envisagent une fermeture de l'ILL en 2030 ou, au mieux, en 2033, bien qu'il n'existe pas de limitation technique ou réglementaire pour faire fonctionner le RHF au-delà. En parallèle, le démarrage de la source à spallation européenne (ESS) a été fortement retardé : alors que 22 instruments devaient être accessibles aux utilisateurs de l'ESS en 2025, les projections actuelles prévoient 15 instruments opérationnels en 2030³ (à comparer à 33 instruments pour l'ILL). Seuls 8 instruments devraient être ouverts à l'ESS en 2027, qui fonctionnera de surcroît à une puissance très réduite les premières années. Enfin, la France envisage de participer au fonctionnement d'ESS à hauteur de 14% au maximum, tandis qu'elle bénéficie de 25% du temps de faisceau à l'ILL.

Le nombre d'instruments français a été réduit de 29 à 9 en équivalent temps plein (ETP) avec la fermeture du réacteur Orphée en 2019 et il pourrait chuter à 2 instruments en ETP à ESS après la fermeture du RHF. Ceci doit être mis en perspective avec 86 instruments autour des sources nationales en Allemagne, au Royaume-Uni et en Suisse, auxquels s'ajouteront les accès de ces pays aux instruments de ESS.

¹ *Cet accroissement reflète la politique volontariste des États-Unis à Oakridge et au NIST ainsi que la construction d'installations en Amérique du Sud. L'augmentation du parc instrumental en Asie est principalement liée à la montée en puissance de nouvelles sources en Chine.*

² T. Gutberlet et al., *Neutron News* 29:2 (2018) 18-24. *Do neutrons publish? A neutron publication survey, 2005–2015.*

³ [How the European Spallation Source will put Europe at the forefront of neutron science](#), H. Schober (2023)



*Évolution des ressources françaises en diffusion neutronique. La largeur des traits correspond au nombre d'instruments ETP (Équivalent Temps-Plein) disponibles pour les utilisateurs français (CRG : Collaborating Research Group, instruments en partie français installés autour du réacteur européen RHF à Grenoble ; * PSI : Paul Scherrer Institut en Suisse, SANS-LLB: spectromètre aux petits angles.).*

Dans l'état des projections actuelles, le parc instrumental français qui représentait, dans les années 2000, 13% du parc mondial ne correspondra plus qu'à 1% du parc mondial à l'horizon 2035. La Société Française de la Neutronique estime donc indispensable, en même temps :

- **La prolongation du fonctionnement du RHF à Grenoble jusqu'en 2033 et au-delà**, pour assurer un recouvrement significatif avec la montée en puissance de la source ESS. Ce recouvrement est essentiel pour maintenir et développer une recherche française de haut niveau en diffusion neutronique.
- **La construction d'une nouvelle source nationale**, pour conserver et développer une communauté d'utilisateurs compétents et pour utiliser au mieux l'investissement colossal de la France et de l'Europe dans la construction et l'exploitation de l'ESS. Nous proposons d'employer une nouvelle technologie, moins onéreuse et plus facile de mise en œuvre qu'un réacteur à neutrons, en construisant une source HiCANS (High Current Accelerator-driven Neutron Source). Pour ce faire, il est urgent de financer le projet ICONE, pour aboutir à la construction d'une installation qui offrira des possibilités comparables à celles du réacteur Orphée. La France, grâce à ses compétences en neutronique, pourrait alors être le premier pays au monde à bénéficier d'une telle source.

Le [conseil d'administration de la Société Française de la Neutronique](#) appelle le ministère de la recherche ainsi que les principales tutelles scientifiques françaises concernées, le CNRS et le CEA, à se positionner sur une stratégie ambitieuse pour la diffusion neutronique française.