



La Société Française d'Énergie Nucléaire (Sfen) est une société savante qui rassemble les ingénieurs et les scientifiques du nucléaire. Créée en 1973, sa mission est de favoriser le développement des connaissances de toutes celles et ceux qui s'intéressent à l'énergie nucléaire.

Contact :
Sfen
103 rue Réaumur, Paris 2ème
Tel : +33 1 53 58 32 23
Sfen@sfen.org
www.sfen.org

Le point de vue de la Société Française d'Énergie Nucléaire (Sfen)

EN BREF.

La France participe à la dynamique mondiale de développement des petits réacteurs nucléaires innovants (SMR/AMR) qui repose aujourd'hui dans le monde à la fois sur des soutiens publics et des fonds privés. Tous les acteurs, publics ou privés, et quelle que soit la taille de l'installation, sont tenus de respecter le cadre réglementaire strict qui s'applique aux activités nucléaires en France.

La France est une terre d'innovation pour les réacteurs à neutrons rapides et leur combustible (fabrication et retraitement). Elle dispose d'un savoir-faire historique reconnu, en particulier dans la filière sodium (RNR-Na). Un projet **RNR-Pb** (plomb), complémentaire de la filière **RNR-Na** (sodium), permettrait de développer des connaissances propres à cette technologie et, plus largement, de renforcer des briques communes utiles à l'ensemble des réacteurs rapides.

Des questions restent à éclaircir sur le cycle du combustible, en particulier celle de l'accès au plutonium pour le projet d'usine MOX-LFR. Cet accès nécessitera l'accord préalable des propriétaires du plutonium, des autorités de l'Etat en charge de la non-prolifération, et du gouvernement concernant la politique énergétique à long terme du pays.



La France participe au mouvement mondial de développement des SMR/AMR :

Le monde connaît depuis plusieurs années une véritable effervescence en matière de développement des **Small Modular Reactors (SMR)** et des **Advanced Modular Reactors (AMR)** pour atteindre les objectifs des pays sur la décarbonation, la sécurité d’approvisionnement énergétique et la souveraineté industrielle. L’Agence pour l’énergie nucléaire (AEN) de l’OCDE a répertorié¹ en 2025 plus de 120 nouveaux concepts de SMR/AMR dans le monde. Le secteur présente une forte diversité de modèles économiques, avec des acteurs publics et privés, et un financement mixte estimé à 15,4 Md USD (10 Md publics, 5,4 Md privés). Aux États-Unis, l’innovation est largement portée par des entreprises privées avec un appui déterminant du Department of Energy (DOE), lequel leur apporte des subventions et aussi l’accès aux laboratoires nationaux, aux moyens d’irradiation et codes de calcul. Le pays voit un intérêt croissant des acteurs du numérique (Google, Amazon, Meta). Le modèle d’innovation de rupture dans le nucléaire se rapproche de ceux du spatial et des biotechnologies, combinant capital-risque en amont, R&D publique et contrats industriels en aval.

Dans l’Union européenne, le Programme Indicatif Nucléaire (PINIC)² indique que les SMR et AMR pourraient apporter entre 17 GW et 53 GW de capacité installée dans l’Union européenne d’ici 2050. La Commission a lancé en février 2024 une **Alliance industrielle sur les SMR**. La France s’est pleinement engagée dans cette dynamique à travers **l’Appel à projets (AAP) pour les petits réacteurs nucléaires innovants du plan France 2030**. Ce dernier a permis, avec un soutien de l’État, l’émergence d’un écosystème de plus de dix acteurs privés, développeurs de nouveaux concepts SMR/AMR sur des technologies très diverses. La France a pu revenir dans la course à l’innovation, et attirer de nouveaux talents vers le nucléaire, avec des cultures propres à l’innovation de rupture. À noter que les choix technologiques ne sont pas encore arrêtés et, à ce stade, plusieurs projets et filières coexistent. Il est pertinent de maintenir encore une diversité d’approches afin d’identifier les solutions les plus prometteuses. Des arbitrages devront être réalisés à terme au niveau de l’État pour concentrer les soutiens publics sur les projets les plus performants et les plus susceptibles d’être industrialisés. La Sfen a publié en mai 2025 une étude du cabinet E-Cube qui identifie en France, en complément du programme de construction de nouveaux EPR2, le marché techniquement adressable pour les SMR/AMR pour décarboner la chaleur industrielle et les réseaux de chauffage urbain, ainsi que l’opportunité que représente l’alimentation en électricité des centres de données.

Tous ces acteurs, publics ou privés, et quelle que soit la taille de l’installation, sont tenus de respecter le cadre réglementaire strict qui s’applique aux activités nucléaires en France et dans l’Union européenne. La réglementation nucléaire, mise en œuvre par l’Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR), autorité administrative indépendante, fixe et contrôle les exigences visant à protéger les personnes et l’environnement contre les risques des activités nucléaires, en autorisant, inspectant et, si nécessaire, sanctionnant les exploitants. Ce dispositif constitue un socle essentiel, garantissant à la fois la robustesse des projets et la confiance du public.

Sources:

¹ OCDE/AEN (2025), *The NEA Small Modular Reactor Dashboard: Third Edition*, OECD Publishing, Paris. Disponible sur : [Consulter le rapport](#)

² Commission Européenne: *Strategy for the development and deployment of Small Modular Reactors (SMRs) in Europe*, Mars 2026

La France est une terre d'innovation sur les réacteurs à neutrons rapides (RNR)

La société Newcleo est une entreprise européenne (fondée par des dirigeants italiens) aujourd'hui basée à Paris et fortement implantée en France, notamment dans ses activités de développement nucléaire. Face aux États-Unis et à la Chine, l'Europe est l'échelle pertinente pour développer et déployer des technologies avancées, comme l'a rappelé la Présidente de la Commission européenne lors du Nuclear Energy Summit (NES) en mars 2026 à Paris : « *La course à la technologie nucléaire est lancée. L'Europe a tout ce qu'il faut pour être en tête. Nous avons un demi-million de travailleurs hautement qualifiés dans le nucléaire. Nous avons l'ambition d'avancer rapidement et à grande échelle* ». Cette ambition sur les SMR est en cohérence avec les ambitions industrielles développées dans le rapport Draghi, et les objectifs de décarbonation de l'Union.

Les Réacteurs à neutrons rapides (RNR) se distinguent des réacteurs dits « à eau pressurisée » du parc nucléaire actuel par leur capacité à valoriser non seulement l'uranium-235 et le plutonium issu des combustibles usés, mais également l'uranium-238 issu de l'enrichissement (uranium appauvri). La France dispose d'un savoir-faire historique reconnu dans les RNR au sodium (RNR-Na). Elle en a construit trois : Rapsodie (CEA, Cadarache) – réacteur expérimental (1967–1983) ; Phénix (Marcoule) – prototype de petite puissance raccordé au réseau (1973–2009), Superphénix (Creys-Malville) – prototype de grande puissance (1984–1997). La France a aussi développé ASTRID, un projet de démonstrateur industriel RNR sodium (2010–2019). Le réemploi des connaissances acquises sur le RNR-Na pourrait permettre d'accélérer le développement du RNR-Pb.

Plusieurs projets de petits réacteurs à neutrons rapides (RNR) sont soutenus dans le cadre du programme France 2030, sur la base des technologies sodium (RNR-Na), plomb (RNR-Pb) ou à sels fondus (RSF). La filière RNR-Na, sur laquelle la France dispose, comme on l'a vu, d'un retour d'expérience important³, se caractérise par une faible corrosivité et implique une gestion adaptée de sa réactivité avec l'air et l'eau. La filière des RNR-Pb, développée par Newcleo, constitue une option complémentaire, qui demandera des efforts de développement et de qualification spécifiques. Elle contribuera à diversifier les approches technologiques et à explorer d'autres propriétés physiques. Le LFR-AS-30, en plus de développer des connaissances propres à la filière RNR-Pb, pourra contribuer aussi de manière générale à renforcer les compétences dans le domaine des RNR, y compris dans la chaîne d'approvisionnement industrielle⁴.

Au-delà des filières RNR, le LFR-AS-30 servira de projet de référence pour toute la filière industrielle des petits réacteurs, et pour l'ensemble des acteurs institutionnels et parties prenantes impliqués. Il constitue d'abord une des premières expériences d'instruction d'un nouveau concept de petit réacteur innovant par l'ASN. Cette dernière a mis en effet en place un nouveau cadre progressif d'échanges techniques en plusieurs phases, avant même la demande formelle d'autorisation, afin d'adapter l'instruction à la diversité des technologies et d'identifier les enjeux de sûreté spécifiques à ces concepts non traditionnels. Le projet de réacteur de Newcleo présente aussi l'intérêt d'être articulé en deux phases, la seconde, après la construction du LFR-AS-30, étant le déploiement industriel de réacteurs de 200 MWe, en France et en Europe. Enfin, bien que le site envisagé soit proche de la centrale EDF de Chinon, sur un territoire familier avec les activités nucléaires, il s'agit bien d'un nouveau site, sur lequel il n'existe pas pour l'instant d'installation nucléaire de base (INB). Les différents acteurs et parties prenantes sont donc appelés à

Sources :

³ SFEN (2025), *Note technique – Petits réacteurs nucléaires innovants : l'enjeu des combustibles*, Société française d'énergie nucléaire, décembre 2025. Disponible sur : [Consulter le document](#)

⁴ Le LFR-AS-30 serait envisagé avec différentes phases de fonctionnement (montée progressive en température/puissance) afin de valider des options innovantes avant un fonctionnement à conditions plus exigeantes. Il prévoirait aussi des dispositifs d'essais Le LFR-AS-30 serait envisagé avec différentes phases de fonctionnement (montée progressive en température/puissance) afin de valider des options innovantes avant un fonctionnement à conditions plus exigeantes. Il prévoirait aussi des dispositifs d'essais d'irradiation, ce qui en ferait un outil pertinent pour acquérir des données matériaux/combustible en spectre rapide. Ces fonctions contribuent à la qualification des composants et matériaux propres au LFR, ainsi qu'au développement d'outils et méthodes valorisables plus largement pour la filière rapide...

s'interroger et à débattre sur les conditions d'accueil d'un réacteur sur un nouveau site nucléaire. Le pays n'avait pas connu cette configuration depuis de nombreuses années, mais sera amené à la voir se répéter dans le cadre du déploiement de petits réacteurs au niveau national.

Des questions restent à éclaircir sur le cycle du combustible, à ce stade amont du projet

Le RNR-Pb développé par Newcleo est conçu pour fonctionner avec du **combustible MOX-LFR**, à base d'un mélange d'oxydes d'uranium et de plutonium, lequel doit être fabriqué dans l'usine MOX-LFR en projet sur les communes de Pont-sur-Seine et Marnay-sur-Seine (Aube). La possibilité d'utiliser le plutonium issu du stock de matières françaises pour fabriquer des combustibles RNR se pose non seulement pour Newcleo, mais aussi pour plusieurs porteurs de projets soutenus dans le cadre de France 2030.

Le projet MOX-LFR nécessitera l'accord préalable de plusieurs parties : les propriétaires du plutonium, les autorités de l'État en charge de la non-prolifération, et celles en charge de la politique énergétique à long terme du pays.

Les propriétaires du plutonium.

Pour rappel, le plutonium est issu du retraitement des combustibles usés des réacteurs actuels. Le plutonium, une fois séparé, appartient aux exploitants nucléaires, français (EDF) ou étrangers, clients d'Orano pour le retraitement de leur combustible usé et la séparation du plutonium. Si le plutonium utilisé dans l'usine MOX-LFR provient des combustibles usés d'un nouveau pays tiers, ce dernier devra bénéficier au préalable de l'accès à des moyens industriels de retraitement.

Les autorités de l'État en charge de la non-prolifération.

En France, la détention de l'uranium et du plutonium est encadrée par le code de la défense : toute activité (détenir, transporter, utiliser) nécessite une autorisation préalable délivrée par le haut fonctionnaire de Défense et de sécurité, avec des mesures obligatoires de protection physique, de suivi, de confinement, et de contrôle d'accès. Le plutonium est considéré comme une matière spéciale pour laquelle les seuils de déclaration et d'autorisation sont très bas, en pratique au gramme près. Le tout est soumis à des contrôles nationaux et aux inspections internationales prévues par les accords EURATOM et AIEA au titre de la non-prolifération.

Le ou la ministre en charge de l'Énergie.

Le plutonium issu du retraitement des combustibles usés français est aujourd'hui recyclé sous forme de MOX-REP, dans une partie du parc nucléaire actuel. Ainsi, 10 % de l'électricité nucléaire française est produite aujourd'hui avec des matières recyclées. Toute réallocation vers de nouveaux usages doit être discutée dans le cadre de l'élaboration du Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs (PNGMDR). Ce dernier rend compte des arbitrages nationaux sur la gestion des matières entreposées et sur l'appel à la ressource en Uranium naturel, en prenant en compte les conditions technico-économiques tant du côté réacteur que du côté des usines du cycle (approche systémique).

