



Strasbourg, le 10.3.2026
COM(2026) 117 final

**COMMUNICATION DE LA COMMISSION AU PARLEMENT EUROPÉEN, AU
CONSEIL, AU COMITÉ ÉCONOMIQUE ET SOCIAL EUROPÉEN ET AU COMITÉ
DES RÉGIONS**

**Stratégie pour le développement et le déploiement de petits réacteurs modulaires (PRM)
en Europe**

1. INTRODUCTION

L’approvisionnement en énergie locale, abordable et propre est essentiel pour que l’Union européenne (UE) atteigne ses objectifs stratégiques en matière de compétitivité industrielle et de décarbonation, ainsi que d’indépendance stratégique et de sécurité de l’approvisionnement énergétique.

La catégorie émergente des réacteurs nucléaires appelés **petits réacteurs modulaires (PRM)** pourrait contribuer à la réalisation de ces objectifs stratégiques de l’UE et devenir l’un des **prochains grands projets de développement industriel de l’Europe**.

Les petits réacteurs modulaires peuvent potentiellement mobiliser des chaînes de valeur entières dans plusieurs pays de l’UE et dans différents domaines d’activité, dont l’ingénierie, les matériaux avancés et la robotique, et débloquer des investissements privés. Ils peuvent renforcer la primauté de l’UE en matière de recherche et d’innovation, créer de nouvelles connaissances technologiques et des emplois qualifiés ainsi que des capacités d’exportation à long terme, tout en garantissant les normes les plus élevées en matière de sûreté, de sécurité, de garanties et de radioprotection nucléaires dans l’UE afin de protéger les citoyens et l’environnement.

Les PRM devraient jouer un rôle clé aux côtés des réacteurs nucléaires traditionnels à grande échelle dans un système énergétique flexible, sûr et efficace, caractérisé par une part toujours plus importante de l’électricité propre et par une demande croissante de chaleur et de vapeur décarbonées pour l’industrie et les ménages. Les PRM offrent des possibilités tant aux acheteurs qui ont besoin d’une énergie stable, flexible et propre à grande échelle qu’à tout un éventail d’acteurs de l’industrie nucléaire, par exemple en fournissant simultanément de l’électricité et de la chaleur à faible intensité de carbone.

En raison de leur taille et de leur modularité, ainsi que des avantages spécifiques de l’énergie nucléaire, les PRM suscitent l’intérêt de bon nombre d’États membres. Les évaluations préliminaires de la capacité attendue des PRM dans l’Union européenne d’ici à 2050 vont de 17 GW à 53 GW pour la production d’électricité et à d’autres fins (chaleur, hydrogène, carburants de synthèse)⁽¹⁾.

Que sont les petits réacteurs nucléaires modulaires?

Les **PRM** désignent les réacteurs nucléaires qui sont conçus i) pour être plus petits en taille et en puissance que les réacteurs nucléaires traditionnels et ii) pour être modulaires, ce qui signifie que les réacteurs ou leurs composants peuvent être fabriqués en usine et transportés vers un site en vue de leur utilisation directe ou de leur assemblage.

Une classification utile des PRM englobe 1) les **petits réacteurs modulaires à eau ordinaire**, qui ont généralement été mis au point à partir de réacteurs nucléaires existants à refroidissement par eau; 2) les **réacteurs modulaires avancés (RMA)**, qui utilisent des concepts innovants et des conceptions de nouvelle génération (**génération IV**) avec différents caloporteurs (métal liquide, sel fondu ou gaz à haute température) ou de nouveaux types de combustible nucléaire; et 3) les **microréacteurs**, qui produisent

⁽¹⁾ Estimations et projections de l’industrie dans le cadre du programme indicatif nucléaire (PINIC), COM (2026) 120.

généralement moins de 10 mégawatts d'électricité, ont de longs cycles de recharge et peuvent être transportés⁽²⁾.

Diverses utilisations finales, au-delà de la production d'électricité

La combinaison des petits réacteurs modulaires avec des sources d'énergie nucléaire renouvelables et à grande échelle pourrait fournir un bouquet énergétique flexible et durable, tout en facilitant le maintien de la stabilité du réseau. Les PRM peuvent soutenir efficacement l'équilibrage de la charge du réseau.

Alors que les premiers projets de PRM dans le monde se concentrent sur la production d'électricité, les technologies liées aux PRM sont susceptibles de maximiser leur potentiel lorsqu'elles ciblent des applications hybrides ou hors réseau et la production de chaleur à des fins industrielles et résidentielles, pour lesquelles la décarbonation est difficile, plutôt que d'entrer en concurrence uniquement sur le marché établi de l'électricité de l'UE.

En fournissant de l'électricité et de la chaleur à faible intensité de carbone, les PRM peuvent soutenir directement la décarbonation des secteurs où il est difficile de réduire les émissions au cœur de la base industrielle de l'UE, notamment les produits chimiques, l'acier, les raffineries, le transport maritime, la défense et le chauffage urbain, tout en allégeant la pression exercée sur les réseaux électriques par la hausse de la demande, y compris celle émanant des centres de données, de la production d'hydrogène et de carburants de synthèse à faible intensité de carbone, ainsi que du dessalement de l'eau.

En outre, des microréacteurs pourraient être utilisés à l'avenir dans divers sites industriels, ports, aéroports et sites miniers, ainsi que pour alimenter des opérations de défense ou de secours en cas de catastrophe. Compte tenu de leur taille, de leur portabilité et de leur évolutivité, les microréacteurs pourraient servir de catalyseur pour créer un vaste marché avec de multiples applications au cours de la phase initiale de déploiement de cette technologie.

Cas d'utilisation dans les industries chimiques

L'accès abordable et à faible intensité de carbone à l'électricité et à une chaleur industrielle à haute température (vapeur) abordables est essentiel pour de nombreuses installations de fabrication de produits chimiques. Différentes conceptions de PRM produisent de la vapeur à différents niveaux de température, allant approximativement de 200 °C à 550 °C, qui peut être convertie en électricité et/ou utilisée dans de multiples processus de production chimique, y compris dans les industries pétrochimiques, de l'ammoniac ainsi que du chlore et de la soude. En outre, la fourniture d'électricité par les PRM sera particulièrement pertinente, d'une part, pour le vapocraquage, où les températures très élevées requises (750-900 °C) pourraient être obtenues par électrification, ainsi que, d'autre part, pour la production d'ammoniac et de méthanol, où le reformage du gaz naturel pourrait être remplacé par l'électrolyse de l'eau. En outre, de nombreuses industries chimiques sont concentrées dans environ 150 pôles chimiques situés dans l'ensemble de l'UE⁽³⁾. Le regroupement géographique des PRM au sein de ces sites en remplacement des centrales de cogénération actuelles alimentées par des combustibles fossiles pourrait

⁽²⁾ Pour un aperçu de l'état d'avancement des petits réacteurs modulaires (PRM) dans une perspective technoeconomique: «An exploratory analysis of the Small Modular Reactor ecosystem» (Analyse exploratoire de l'écosystème du petit réacteur modulaire), Office des publications de l'Union européenne, Luxembourg, 2025, <https://data.europa.eu/doi/10.2760/4478311>, JRC142326.

⁽³⁾ COM(2025) 530 final, 8.7.2025.

en faire une solution énergétique attrayante en réduisant les coûts de distribution et en améliorant l'efficacité énergétique.

Cas d'utilisation concernant le chauffage urbain

Le chauffage et le refroidissement représentent 50 % de la consommation finale d'énergie de l'UE, environ 75 % de la demande de chaleur étant actuellement couverte par des combustibles fossiles⁽⁴⁾. Bien qu'il existe déjà plusieurs grandes centrales nucléaires en Europe qui alimentent les réseaux de chauffage urbain, les réseaux de chauffage urbain modernes sont conçus pour fonctionner à des températures situées entre 70 et 120 °C et sont donc compatibles avec les PRM à basse température et à basse pression. En outre, les PRM peuvent fournir de l'électricité à faible intensité de carbone ou du refroidissement par absorption pour répondre aux besoins de climatisation et de réfrigération, contribuant ainsi à répondre à la demande croissante en refroidissement.

Cas d'utilisation concernant les centres de données

Les centres de données représentent actuellement une consommation d'électricité d'environ 70 TWh en Europe, qui pourrait s'élever à 115 TWh d'ici à 2030⁽⁵⁾. Les PRM peuvent fournir de l'électricité distribuable, à faible intensité de carbone, avec un facteur de charge annuel élevé qui est idéal pour la colocalisation et les centres de données à hyper échelle fondés sur l'IA, tandis que leur conception modulaire modulable permet d'augmenter la capacité électrique parallèlement aux infrastructures numériques. En outre, regrouper les petits réacteurs modulaires avec les centres de données, éventuellement même «avant le compteur», peut alléger les contraintes du réseau en fournissant de l'électricité sur site, en réduisant la dépendance à l'égard des réseaux de transport saturés, les mises à niveau coûteuses du réseau et les frais connexes.

Une meilleure autonomie, une sécurité énergétique accrue et des applications toujours plus sûres

Les PRM peuvent renforcer la sécurité et l'autonomie énergétiques de l'UE en réduisant la dépendance à l'égard des combustibles fossiles, tout en complétant d'autres formes d'énergie telles que les énergies renouvelables.

En outre, certaines conceptions de réacteurs modulaires avancés sont actuellement développées selon le principe du cycle de combustible fermé. Elles comporteront d'importantes innovations technologiques visant à accroître la sûreté et la durabilité nucléaires. Cette dernière pourrait bénéficier d'une amélioration significative de l'utilisation du combustible et de la réduction maximale des déchets radioactifs de haute activité, conformément aux objectifs de l'économie circulaire. En ce qui concerne le renforcement de la sécurité, ces modèles reposent largement sur des caractéristiques de sécurité intrinsèques et passives, réduisant ainsi la dépendance à l'égard des systèmes actifs qui nécessitent une alimentation électrique externe et des interventions de l'opérateur. Cela renforce la défense en profondeur ainsi que la résilience et la solidité globale de la sûreté nucléaire. Le respect du principe de principe de «priorité à l'utilisation

⁽⁴⁾ «Potentials and levels for the electrification of space heating in buildings» (Potentiels et niveaux pour l'électrification du chauffage des locaux dans les bâtiments), rapport final, Office des publications de l'Union européenne, Luxembourg, 2023, <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/2ae4481d-8f3b-11ee-8aa6-01aa75ed71a1/language-en>

⁽⁵⁾ «Energy and AI» (Énergie et IA), IEA, Paris, 2025, <https://www.iea.org/reports/energy-and-ai>, Licence: CC BY 4.0.

rationnelle de l'eau», tel qu'énoncé dans la stratégie pour la résilience dans le domaine de l'eau⁽⁶⁾, garantira la durabilité et la sécurité de cette technologie, tout en veillant à ce que la conception du réacteur, les techniques de refroidissement et les décisions relatives à l'implantation des sites réduisent au maximum la pression sur les ressources en eau.

Les diverses applications industrielles des petits réacteurs modulaires, y compris les futurs réacteurs modulaires avancés, en font des moteurs potentiels du développement de l'économie locale, susceptibles de créer une demande en emplois hautement qualifiés. Dans le même temps, des quantités potentiellement réduites de déchets radioactifs de haute activité peuvent contribuer à accroître la confiance du public dans les technologies nucléaires.

Définir une vision pour le développement des PRM dans l'UE

Les PRM devraient être considérés comme un projet industriel européen commun, fondé sur une collaboration étroite en matière de recherche, de chaîne d'approvisionnement, d'octroi de licences, de compétences et de financement dans l'ensemble de l'UE, ainsi que sur les principes de sécurité, de durabilité et de circularité. Cette collaboration aidera les PRM à réduire les délais de mise sur le marché, à se développer rapidement et à devenir des projets compétitifs, finançables et rentables. Une approche fragmentée entraînerait une duplication des efforts, un ralentissement des approbations réglementaires, une capacité de fabrication limitée et une augmentation des coûts unitaires, ce qui saperait la confiance du public et les investissements futurs. Un tel scénario ne devrait pas être accepté pour le développement de cette technologie stratégique pour l'Europe. La mise en commun des ressources fournira la capacité nécessaire pour fournir des PRM tant pour le marché de l'UE qu'en dehors de celui-ci.

Le succès du déploiement des PRM dépendra largement de la création d'une forte demande du marché et d'un environnement commercial propice. La nécessité croissante, dans différents secteurs, d'électrifier et de décarboner la production sera un facteur important. Dans le même temps, il est essentiel de fournir aux acheteurs potentiels une vision claire de l'approvisionnement futur en électricité produite par des PRM, de l'évolution attendue des coûts et des risques d'investissement associés.

Afin de créer un écosystème industriel solide pour le déploiement des PRM en Europe, certaines conditions devraient être remplies: i) fournir des installations de PRM pionnières dès que possible et au plus tard au début des années 2030, compte tenu des évolutions mondiales⁽⁷⁾; ii) accélérer le développement de conceptions avancées (réacteurs modulaires avancés) en parallèle, étant donné qu'elles couvrent d'éventuelles applications commerciales supplémentaires telles que la chaleur à haute température pour les applications industrielles ou la propulsion maritime; iii) favoriser une chaîne

⁽⁶⁾ COM(2025) 280 final, 4.6.2025.

⁽⁷⁾ En décembre 2025, le ministère de l'énergie des États-Unis a annoncé des subventions d'un montant total de 900 millions d'USD pour soutenir les premiers déploiements américains de technologies PRM de génération III+. Le ministère américain de l'énergie avait également fourni environ 450 millions d'USD dans le cadre du programme d'assistance technique en matière d'octroi de licences pour les PRM. Au Canada, la province de l'Ontario investit un milliard de CAD par l'intermédiaire du Building Ontario Fund, et le gouvernement fédéral fournit deux milliards de CAD par l'intermédiaire du Fonds de croissance du Canada pour construire les premiers PRM canadiens. Le gouvernement britannique a créé le Advanced Nuclear Fund pour un montant total de 385 millions de GBP en vue de l'élaboration d'une conception nationale de petit réacteur modulaire et de réacteurs modulaires avancés. Les premiers PRM sont déjà en activité en Chine et en Russie.

d'approvisionnement industrielle européenne capable de fournir un large éventail de composants pour différentes conceptions possibles; iv) créer les conditions favorables à la constitution d'un parc homogène permettant la production en série; v) rationaliser les processus réglementaires et soutenir une approche collaborative entre les autorités de réglementation dans l'ensemble de l'UE afin de permettre l'octroi en temps utile de licences pour les PRM et des économies d'échelle, tout en garantissant le maintien de normes ambitieuses en matière de sécurité et d'environnement.

Cela nécessite une approche stratégique à l'échelle de l'UE pour coordonner les efforts européens de développement et le déploiement des PRM au début des années 2030, grâce à une coopération plus étroite entre les États membres et en coopération avec les pays partenaires partageant les mêmes valeurs au niveau mondial.

2. LE RÔLE DE L'INDUSTRIE DE L'UE EN TANT QUE MOTEUR DU DÉPLOIEMENT DES PRM

Mettre l'accent sur le déploiement de projets de PRM concrets dans le cadre d'un programme européen intégré

En septembre 2025, l'**alliance industrielle européenne pour les petits réacteurs modulaires**⁽⁸⁾ (ci-après l'«alliance») a présenté son **plan d'action stratégique 2025-2029**. Il s'agit d'un programme exploitable permettant à l'industrie de produire des résultats dans les délais et à moindre coût, en se concentrant sur un nombre limité de projets. Bien que l'alliance ait déjà recensé des projets de PRM concrets, elle doit stimuler et coordonner davantage les actions de l'industrie pour atteindre les objectifs suivants:

- 1) petits réacteurs modulaires à eau ordinaire;
- 2) réacteurs modulaires avancés.

Certains des projets de petits réacteurs modulaires à eau ordinaire les plus avancés reposent sur des conceptions originaires de pays tiers. Si la mise en œuvre de ces projets dans l'UE correspond à l'objectif visant à rendre les PRM opérationnels d'ici le début des années 2030, il est essentiel de mettre en place une coopération équilibrée et mutuellement bénéfique avec les détenteurs des technologies et les pays partenaires qui partagent les mêmes valeurs. Ces projets contribueront au développement d'une chaîne d'approvisionnement européenne solide et les partenaires de l'UE participant à ces projets doivent conserver les droits de propriété intellectuelle liés aux technologies et solutions mises au point dans l'UE. La recherche de l'UE sur la sûreté des petits réacteurs modulaires à eau ordinaire devrait être mise en œuvre indépendamment de l'origine du modèle de réacteur de ces projets susceptibles d'être déployés dans l'UE.

Il convient d'encourager tout particulièrement la poursuite du développement et de l'innovation pour les réacteurs modulaires avancés, y compris au moyen d'installations d'essai et de démonstration. Les projets actuellement recensés par l'alliance reposent sur des conceptions et des efforts de recherche de l'UE et ont bénéficié de projets financés au titre du programme Euratom de recherche et de formation pour la période de 2021 à 2025. Les projets de génération IV sont essentiels pour garantir les connaissances technologiques

⁽⁸⁾ Depuis février 2024, l'alliance industrielle pour les PRM a rassemblé près de 400 organisations, dont des entreprises, des instituts de recherche, des organismes gouvernementaux et des organisations non gouvernementales. Elle a fixé un objectif clair pour le lancement des premiers PRM dans l'UE d'ici le début des années 2030. En 2024, elle a organisé le premier appel visant à recenser des projets concrets susceptibles de contribuer à la réalisation de cet objectif.

et le leadership dans l'UE, les réacteurs modulaires avancés à spectre rapide offrant également la possibilité d'assurer la durabilité du cycle du combustible nucléaire à plus long terme.

Mettre l'accent sur la mise en place d'une chaîne d'approvisionnement européenne pour la production modulaire et en série

Il convient de promouvoir une **chaîne d'approvisionnement européenne compétitive** afin de garantir un niveau élevé de contenu local et de valeur ajoutée européenne dans tous les projets de PRM. Il s'agit notamment de services liés au cycle du combustible tels que l'enrichissement et la conversion, conformément aux objectifs de REPowerEU⁽⁹⁾.

L'utilisation coordonnée des ressources disponibles dans toute l'Europe est essentielle pour parvenir à une complémentarité et développer des compétences d'envergure mondiale au sein de l'UE. Cette approche favorisera une chaîne d'approvisionnement industrielle européenne hautement compétitive, dotée de solides capacités et d'une capacité de production suffisante, tout en stimulant une forte demande du marché dans tous les secteurs et toutes les applications. La proposition d'**acte législatif pour l'accélération de l'activité industrielle** de la Commission⁽¹⁰⁾ vise à contribuer à la réalisation de ces objectifs.

L'alliance doit faciliter le développement d'une chaîne d'approvisionnement de l'UE afin de veiller à ce que les entreprises et les travailleurs en bénéficient pleinement, et accorder une attention particulière aux chaînes d'approvisionnement régionales pertinentes pour des projets spécifiques liés aux PRM. Le développement de la **fabrication modulaire** pour les PRM en Europe est essentiel et devrait s'inspirer d'autres domaines industriels tels que la construction navale ou la construction d'avions de transport de passagers. La modularité des conceptions et la diversité des fournisseurs permettront de raccourcir les délais de construction par rapport aux centrales nucléaires traditionnelles, ouvrant ainsi la voie à une industrie européenne plus forte et plus compétitive.

En outre, la construction d'un parc de petits réacteurs modulaires à la conception cohérente dans plusieurs pays nécessitera une **standardisation industrielle** et une **coopération réglementaire en matière d'octroi de licences**. Ces deux aspects sont essentiels pour réduire les délais et les coûts de construction grâce à l'amélioration des méthodes de production et à l'optimisation des processus dans l'ensemble des États membres.

Une coopération industrielle plus étroite et une consolidation des projets sont nécessaires

L'expérience industrielle dans le secteur nucléaire en Europe est solide et peut être orientée vers le marché des PRM. Toutefois, en raison du très faible nombre de nouvelles constructions au cours des dernières décennies, la chaîne d'approvisionnement doit être revitalisée afin d'éviter la création de dépendances à l'égard des importations. Les entreprises européennes développent actuellement leurs capacités et renforcent leur main-d'œuvre pour répondre aux demandes de nouveaux projets nucléaires, qu'il s'agisse de réacteurs à grande échelle ou de PRM.

⁽⁹⁾ [COM\(2025\) 440 final/2](#), 12.5.2025, Feuille de route REPowerEU (en anglais uniquement).

⁽¹⁰⁾ COM(2026) 100, 4.3.2026, proposition de règlement établissant un cadre de mesures d'accélération des capacités industrielles et de décarbonation dans des secteurs stratégiques (acte législatif pour l'accélération de l'activité industrielle).

Les développeurs de PRM, les entreprises de services publics, les utilisateurs finaux potentiels et les entreprises tout au long de la chaîne d'approvisionnement, y compris les petites et moyennes entreprises, doivent collaborer étroitement pour stimuler une demande solide sur le marché, développer les capacités nécessaires de la chaîne d'approvisionnement et établir des arguments économiques convaincants pour les PRM.

Les jeunes pousses et les entreprises en expansion dans le domaine des PRM dans l'ensemble de l'UE qui travaillent sur des conceptions ou des technologies relatives aux réacteurs identiques ou très proches devraient étudier les possibilités **d'unir leurs forces et de collaborer** pour les amener au stade du prototype, même si elles sont susceptibles d'être concurrentes sur les marchés finaux. Ces entreprises pourraient mettre en commun l'accès aux installations d'essai et construire conjointement des installations de démonstration. Le développement des capacités relatives au cycle du combustible, y compris la production de nouveaux combustibles et, dans certains cas, des capacités de retraitement supplémentaires, doit se poursuivre parallèlement aux activités de conception des réacteurs. Il n'est pas économiquement viable de développer, de produire et de mettre en œuvre un large éventail de combustibles différents et de stratégies différentes de gestion des déchets.

Dans certains cas, les jeunes pousses pourraient mettre au point des solutions en travaillant ensemble et, dans d'autres cas, elles pourraient mettre en commun des ressources pour co-investir dans des installations avec d'autres opérateurs économiques, par exemple dans la chaîne d'approvisionnement en combustible. Les obstacles à surmonter sont importants et nécessitent de vastes ressources — financières et humaines — et seront donc gérés plus efficacement par un effort collectif. Même les projets portant sur différentes conceptions de réacteurs devraient envisager une collaboration pour la fabrication modulaire de certains composants et structures.

Mesure n° 1: Mettre l'accent sur les initiatives industrielles de l'UE en recensant un nombre limité de projets devant bénéficier d'un soutien de la part de fournisseurs et d'autres partenaires dans les pays de l'UE

Les États membres et l'alliance industrielle européenne pour les PRM doivent concentrer leur soutien sur un nombre limité de conceptions de PRM les plus prometteuses pour lesquelles l'Europe peut assurer un leadership mondial, renforcer sa compétitivité et son autonomie stratégique et définir la norme mondiale en matière de gestion des déchets et de circularité.

Afin de maximiser les chances de réussite, l'alliance devrait avant tout promouvoir la coopération et la mise en commun des efforts au sein des projets soutenus, conformément au droit de la concurrence de l'UE et des États membres en la matière. L'alliance réévaluera régulièrement les projets recensés au regard de cet objectif.

Mesure n° 2: Mettre en place une chaîne d'approvisionnement européenne compétitive conforme aux exigences en matière de contenu local

Les États membres, avec le soutien de l'alliance, doivent œuvrer au renforcement de la chaîne d'approvisionnement européenne pour le développement des PRM en recensant les lacunes et en promouvant la collaboration entre les fournisseurs ainsi qu'avec les développeurs de PRM, conformément aux exigences en matière de contenu local de la proposition d'acte législatif pour l'accélération de l'activité industrielle de la Commission.

Mesure n° 3: Élaborer et mettre en œuvre des normes industrielles favorisant la constitution d'un parc homogène pour le déploiement des PRM

L'industrie, y compris les entreprises et les opérateurs de services publics, est encouragée, en coopération avec les organismes de normalisation⁽¹¹⁾, à continuer de travailler à l'élaboration et à la mise en œuvre de normes industrielles favorisant la constitution d'un parc homogène pour le déploiement des PRM et à développer le concept de fabrication modulaire.

Ces actions doivent être lancées rapidement, conformément à l'objectif visant à rendre les PRM opérationnels au début des années 2030.

3. CATALYSER LE FINANCEMENT DU DEVELOPPEMENT DE LA CHAÎNE DE VALEUR DES PRM

Le modèle économique des PRM repose sur des délais de construction plus courts et des montants d'investissement initiaux plus faibles que ceux des grandes centrales nucléaires, ce qui permet de réduire les coûts de financement globaux (par unité), rendant les PRM particulièrement attractifs pour les investisseurs potentiels. Un élément clé de ce modèle économique est la capacité de construire des modules supplémentaires de réacteur de manière séquentielle et de disposer ainsi d'unités de réacteur générant des revenus avant l'achèvement de la centrale au complet. Toutefois, ce modèle économique n'a pas encore fait ses preuves dans la pratique, et son succès dépend en grande partie de la capacité à atteindre la modularité et la production en série. Ces activités nécessitent un financement pour surmonter des coûts d'investissement initiaux élevés, des délais d'autorisation longs et le développement d'une chaîne d'approvisionnement fiable.

Faciliter la mobilisation d'investissements privés au moyen d'instruments de réduction des risques

L'objectif du financement public devrait être de mobiliser les capitaux privés disponibles au moyen d'instruments appropriés, tels que des garanties pour les projets pionniers en matière de PRM⁽¹²⁾.

Les États membres qui envisagent d'intégrer les PRM dans leur stratégie énergétique à long terme devraient mettre au point des instruments de réduction des risques de manière coordonnée afin d'attirer les investisseurs. Ce faisant, ils devraient s'efforcer de tirer parti de la transparence offerte par les plans de transition des entreprises au titre de la directive sur la publication d'informations en matière de durabilité par les entreprises⁽¹³⁾.

Le soutien public aux projets de réduction des risques liés aux PRM à mesure qu'ils progressent vers la commercialisation est essentiel. Pour relever les défis en matière de

⁽¹¹⁾ Tels que le Comité européen de normalisation (CEN) et l'Organisation internationale de normalisation (ISO).

⁽¹²⁾ Observatoire des technologies énergétiques propres, *Nuclear Power in the European Union - 2025 Status Report on Technology Development, Trends, Value Chains and Markets* (Énergie nucléaire dans l'Union européenne - Rapport sur la situation en 2025 du développement technologique, des tendances, des chaînes de valeur et des marchés), Office des publications de l'Union européenne, Luxembourg, 2026, <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC144653>, JRC144653.

⁽¹³⁾ [Publication d'informations en matière de durabilité par les entreprises - Finance - Commission européenne](#)

financement, les garanties budgétaires de l'UE au titre de l'actuel programme InvestEU⁽¹⁴⁾ pourraient contribuer à réduire les risques liés aux investissements dans les PRM les plus innovants, couvrant aussi les réacteurs de génération IV ainsi que les installations et la chaîne d'approvisionnement associées du cycle de combustible. Le Fonds pour l'innovation dispose également de mécanismes qui peuvent soutenir le déploiement de PRM pionniers au moyen de ses appels à propositions, en fournissant une plateforme pour le financement et le développement de projets parvenus à maturité au stade de la précommercialisation.

Le **PIIEC** (projets importants d'intérêt européen commun) proposé sur les technologies nucléaires innovantes, y compris les PRM, peut jouer un rôle déterminant dans la mise en commun des ressources qui sous-tendent les projets communs liés aux activités de recherche, de développement et d'innovation ou au premier déploiement industriel de ces technologies⁽¹⁵⁾. La participation à un éventuel futur PIIEC sur les technologies nucléaires innovantes devrait également permettre aux projets PRM de mobiliser plus facilement des capitaux privés.

Le **règlement pour une industrie «zéro net»**⁽¹⁶⁾ pourrait rationaliser les procédures d'autorisation, contribuer à accélérer les projets stratégiques et faciliter l'accès au financement.

Dans le cadre du règlement pour une industrie «zéro net», les États membres et les régions de l'UE pourraient désigner certaines zones comme des «**vallées PRM** d'accélération "zéro net"», définies en tant que zones géographiques axées sur des activités liées à la fabrication ou à l'assemblage de PRM. Ces vallées PRM pourraient contribuer à rationaliser les procédures d'autorisation, tout en respectant pleinement des normes strictes en matière de sûreté et d'environnement, à améliorer l'accès au financement et à favoriser l'innovation et la collaboration entre les fournisseurs locaux. Elles peuvent également permettre à l'État membre ou à la région concerné(e) de concevoir des mesures de soutien, telles que des incitations fiscales conformes aux recommandations de la Commission sur les incitations fiscales visant à accélérer la transition vers une industrie propre⁽¹⁷⁾.

L'encadrement des aides d'État dans le cadre du pacte pour une industrie propre⁽¹⁸⁾ rationalise les aides d'État en faveur des capacités de production dans le domaine des technologies propres. Il peut permettre aux États membres d'apporter un soutien visant à accroître les capacités de production de produits et de principaux composants spécifiques relevant du règlement pour une industrie «zéro net», y compris la technologie PRM pertinente.

⁽¹⁴⁾ Activités RDI. Conformément au règlement (UE) 2021/523, cela exclut «le déclassement, l'exploitation, l'adaptation ou la construction de centrales nucléaires», JO L 107 du 26.3.2021, p. 30.

⁽¹⁵⁾ Le premier déploiement industriel désigne le passage à une plus grande échelle d'installations pilotes, d'installations de démonstration ou des premiers équipements et installations de leur genre qui couvrent les étapes ultérieures à la ligne pilote, y compris l'étape expérimentale et l'adaptation à la production de série, mais pas la production de masse ni les activités commerciales.

⁽¹⁶⁾ JO L, 2024/1735, 28.6.2024.

⁽¹⁷⁾ [C\(2025\) 4319 final du 2.7.2025](#).

⁽¹⁸⁾ [C\(2025\) 7600](#), communication de la Commission, «Encadrement des aides d'État visant à soutenir le pacte pour une industrie propre (encadrement des aides d'État dans le cadre du pacte pour une industrie propre)».

Sur la base des modèles Mankala⁽¹⁹⁾ et Industrikraft⁽²⁰⁾, l'industrie peut collaborer pour co-investir dans des projets de PRM afin de stimuler le développement de cette technologie dans l'UE. En outre, des synergies pourraient être exploitées avec d'autres secteurs ciblés par les initiatives de l'UE, notamment les giga-usines de batteries et les grandes plateformes de calcul et de données telles que les giga-fabriques d'IA, qui se positionnent comme de futurs utilisateurs finaux de PRM, conformément aux tendances observées dans d'autres parties du monde.

Des **accords tripartites** entre les acheteurs d'électricité ou de chaleur provenant de PRM innovants, l'industrie nucléaire investie dans le développement de PRM innovants, les fournisseurs de réacteurs et les entreprises de la chaîne d'approvisionnement, et les États membres pourraient faciliter l'accès au financement et contribuer au développement et au déploiement de projets de PRM innovants en Europe.

Financement public pour soutenir les start-up de l'UE

L'Europe compte plusieurs start-up innovantes dans le secteur nucléaire grâce à une longue expérience en matière de recherche nucléaire, également soutenue par les programmes de recherche Euratom. La **stratégie de l'UE en faveur des start-up et des scale-up** ⁽²¹⁾ vise à faciliter, pour les start-up et les scale-up innovantes, y compris dans le domaine des technologies nucléaires, l'accès au financement, aux marchés publics, aux marchés, aux services et aux talents. Elle a annoncé la création du Fonds «Scale-up Europe» dans le cadre du Fonds du Conseil européen de l'innovation (CEI), afin de mobiliser d'importants fonds privés et de réaliser des investissements directs en fonds propres dans des secteurs stratégiques. En outre, le CEI peut apporter un soutien aux start-up innovantes qui développent des technologies nucléaires de rupture.

⁽¹⁹⁾ Nuclear Economics in Finland (Économie du nucléaire en Finlande), https://nucleus.iaea.org/sites/INPRO/df8/Section%202/Plenary_Economics_07_Stahl.pdf

⁽²⁰⁾ <https://www.industrikraft.se/en>

⁽²¹⁾ [Stratégie de l'UE en faveur des start-up et des scale-up - Recherche et innovation](#), mai 2025.

Action n° 4: Élaborer des programmes de réduction des risques pour l'expansion des technologies nucléaires innovantes

À la lumière des résultats de l'appel à propositions en cours au titre du Fonds pour l'innovation en ce qui concerne les projets relatifs aux PRM, la Commission européenne envisagera un complément temporaire supplémentaire d'InvestEU de 200 millions d'EUR jusqu'en 2028 afin de soutenir davantage le déploiement des unités commerciales initiales de technologies nucléaires innovantes, notamment les PRM à eau ordinaire, les RMA, les microréacteurs et la fusion, au sein de l'UE⁽²²⁾.

Le nouveau Fonds «Scale-up Europe», qui vise à investir dans les entreprises européennes les plus prometteuses dans des domaines technologiques stratégiques, pourrait également aider les technologies nucléaires innovantes à accélérer leur déploiement.

Action n° 5: Concevoir des PIIEC sur les technologies nucléaires innovantes

Les États membres concevront le PIIEC pour les technologies nucléaires innovantes, y compris les PRM, conformément aux objectifs énoncés dans la présente stratégie, en mettant l'accent sur la création des conditions permettant à l'Europe de jouer un rôle de premier plan au niveau mondial et une compétitivité renforcée. La Commission continuera de soutenir ce processus par l'intermédiaire de la plateforme de soutien à la conception et de promouvoir une approche cohérente avec l'avancement des activités de l'alliance.

Action n° 6: Soutenir le développement de PRM dans les vallées d'accélération «zéro net»

Lors de la mise en place de vallées d'accélération «zéro net», les États membres et les régions sont encouragés à déterminer le potentiel d'utilisation de l'électricité et de la chaleur provenant des PRM et, le cas échéant, à mettre en place un cadre facilitateur correspondant.

Un engagement fort et un dialogue incluant tous les acteurs sont nécessaires pour mettre rapidement en œuvre ces actions en vue de déployer les premiers PRM au début des années 2030 et de développer une chaîne d'approvisionnement solide et compétitive.

4. UNE POLITIQUE PUBLIQUE SERA NÉCESSAIRE POUR SOUTENIR L'ÉCOSYSTÈME DES PRM

Le développement et le déploiement des PRM doivent être menés par l'industrie. Un certain soutien public est cependant nécessaire pour aider à surmonter les obstacles économiques et réglementaires initiaux. Des initiatives politiques seront également nécessaires pour protéger la propriété intellectuelle et le savoir-faire technologique dans ce secteur, et pour revitaliser la chaîne d'approvisionnement industrielle et le capital humain.

Soutien à la R & D & I pour les PRM

Au cours des dernières décennies, divers programmes nationaux de soutien et le programme Euratom de recherche et de formation ont fait progresser la recherche, le développement et l'innovation dans le domaine des technologies qui profitent aux PRM. Ces initiatives ont favorisé la collaboration entre les États membres et renforcé le rôle moteur de l'UE dans le secteur nucléaire grâce à une expertise et un savoir-faire accrus.

⁽²²⁾ Dans le respect des règles en matière d'aides d'État.

En 2024, cinq projets de recherche Euratom liés aux PRM à eau ordinaire et aux RMA ont été lancés pour une valeur totale de 30 millions d'EUR. La Commission prévoit de continuer à financer la recherche sur la sûreté des PRM à hauteur de 15 millions d'EUR au titre du programme Euratom de recherche et de formation pour la période 2026-27. En ce qui concerne le cadre financier pluriannuel 2028-2034, la Commission a proposé une augmentation significative des ressources destinées à soutenir la recherche, le développement et l'innovation dans le domaine de l'énergie nucléaire, ce qui profitera également au domaine des PRM.

Les États membres et la Commission, par l'intermédiaire de son Centre commun de recherche, exploitent des infrastructures de recherche nucléaire de pointe. Toutefois, il est nécessaire d'investir davantage dans de nouvelles installations expérimentales complémentaires pour tester le combustible, les matériaux et les équipements spécialisés, et pour optimiser leur utilisation par les différents acteurs de l'industrie nucléaire. Il est important de recenser et de hiérarchiser le développement de ces nouvelles installations expérimentales et d'essai afin de répondre aux besoins fondamentaux en R & D & I des PRM dans l'UE. Les projets PRM pourraient avoir accès à l'infrastructure de recherche nucléaire de la Commission et bénéficier de l'expertise du JRC, y compris de sa plateforme de modélisation.

Que peuvent faire d'autre les États membres pour soutenir le déploiement des PRM?

Différents projets de PRM de conception similaire sont actuellement menés dans différents États membres. Étant donné que les ressources sont limitées, afin d'accroître les chances de réussite, les États membres devraient unir leurs forces, mettre en commun leurs ressources autour de projets communs et mettre au point un instrument commun de réduction des risques pour le financement des PRM. Les futures activités de recherche et d'innovation pourraient également porter sur les aspects liés à l'eau dans le cadre du déploiement des PRM, y compris les technologies de refroidissement avancées, la modélisation intégrée des systèmes énergie-eau et les infrastructures hybrides soutenant à la fois les services énergétiques et les services liés à l'eau tels que le dessalement ou la réutilisation avancée de l'eau.

De nombreux projets de PRM impliquent des entreprises de plusieurs États membres. Ces projets nécessitent des transferts fréquents de données, de technologies et d'équipements par-delà les frontières nationales. Ces échanges peuvent être considérablement retardés par les contrôles des exportations, même au sein de l'UE, étant donné que les technologies et composants nécessaires aux PRM sont souvent classés dans la catégorie des biens à double usage. Sans préjudice de la législation de l'UE relative au contrôle des exportations de biens à double usage, les autorités compétentes des États membres devraient rationaliser les procédures de contrôle des exportations dans le cadre des transferts entre États membres afin d'éviter une charge administrative excessive et des retards pour ces entreprises, souvent de petite taille.

Comme de nombreux autres secteurs de haute technologie, l'écosystème des PRM a besoin d'un réservoir croissant de **travailleurs qualifiés et compétents**. Il est essentiel de suivre l'offre et la demande sur la base d'évaluations nationales de la main-d'œuvre avec le soutien de l'Observatoire européen des ressources humaines dans le secteur de l'énergie nucléaire et d'élaborer des programmes de formation et d'enseignement sur mesure tant au niveau national qu'au niveau de l'UE. Cet observatoire devrait également alimenter l'observatoire européen de veille stratégique sur les besoins en compétences annoncé dans

le cadre de l'union des compétences⁽²³⁾. L'initiative européenne en matière de compétences nucléaires⁽²⁴⁾ soutient des actions visant à maintenir et à développer les compétences nécessaires à une utilisation sûre des technologies nucléaires dans l'UE, y compris les PRM. Les États membres et la Commission devraient œuvrer à la création d'une **académie européenne des technologies nucléaires «zéro net», qui couvrirait les PRM**, afin de soutenir le maintien des compétences et le développement d'une main-d'œuvre compétente⁽²⁵⁾.

Soutien à la collaboration réglementaire européenne en matière d'autorisation des PRM et de sûreté nucléaire

Les procédures d'autorisation sont essentielles pour mener à bien les projets de PRM dans les délais. La coopération entre les autorités nationales de sûreté est essentielle au cours des phases de préautorisation et d'autorisation afin de garantir que les nouvelles conceptions de réacteurs proposées sur le marché respectent les normes les plus élevées en matière de sûreté nucléaire.

Le groupe des régulateurs européens dans le domaine de la sûreté nucléaire (ENSREG) a mis en place un groupe de travail spécifique au sein duquel les régulateurs de plusieurs États membres échangent des informations sur la conception des PRM au cours de la phase préalable à l'autorisation. Une telle collaboration permet d'éviter les doubles emplois, d'économiser des ressources et d'accélérer l'autorisation de conceptions de réacteur, tout en ayant un effet positif sur la sûreté nucléaire. Le groupe de travail pourrait devenir une «coalition de pays volontaires», au sein de laquelle les pays concernés pourraient harmoniser leurs procédures d'autorisation ou reconnaître mutuellement leurs décisions respectives en matière d'autorisation.

Outre le régime de subventions de la Commission visant à soutenir les régulateurs dans le domaine de la sûreté nucléaire des États membres, des mécanismes tels que les «**bacs à sable réglementaires**» prévu dans le règlement pour une industrie «zéro net» ou les «**examens précoces conjoints**» entre les régulateurs nationaux pourraient faciliter la collaboration et réduire le temps nécessaire à l'autorisation, tout en veillant au maintien de normes de sûreté rigoureuses.

Les bacs à sable réglementaires pour les technologies «zéro net», y compris les PRM, sont des cadres structurés permettant aux entreprises concernées de tester, de qualifier et de valider de nouvelles approches et des composants innovants sous la supervision d'une autorité de régulation compétente ou de plusieurs autorités de régulation acceptant de travailler ensemble. Afin de faciliter le respect des exigences en matière de contrôle de sécurité, les exploitants d'installations doivent suivre une approche d'intégration des mesures de contrôle de sécurité dès la conception⁽²⁶⁾.

⁽²³⁾ COM(2025) 90 final du 5.3.2025.

⁽²⁴⁾ Programme Euratom de recherche et de formation 2023-2025; [initiative européenne en matière de compétences nucléaires](#); [compétences dans le domaine nucléaire](#)

⁽²⁵⁾ L'établissement et la mise en œuvre de l'académie devraient tenir compte, le cas échéant, des résultats de l'évaluation des académies des compétences existantes annoncées dans la communication sur l'union des compétences.

⁽²⁶⁾ La Commission fournit un cadre clair pour l'application du contrôle de sécurité d'Euratom dans les installations nucléaires actuelles et futures, y compris les PRM: le règlement (Euratom) 2025/974 de la Commission du 26 mai 2025 relatif à l'application du contrôle de sécurité d'Euratom (JO L, 2025/974, 16.6.2025).

Action n° 7: Supprimer les obstacles aux flux intra-UE et protéger la propriété intellectuelle européenne

Les États membres doivent simplifier et accélérer les procédures administratives relatives aux contrôles à l'exportation entre les États membres pour les projets PRM. Les États membres et la Commission devraient étudier les moyens de protéger la propriété intellectuelle européenne développée dans le cadre des PRM, principalement au moyen de mécanismes de filtrage des investissements directs étrangers et de contrôle des concentrations.

Action n° 8: Mettre en place une «coalition pour les PRM» sur les aspects stratégiques, réglementaires, économiques et d'autorisation pour certaines conceptions de PRM afin de faciliter le déploiement des PRM d'ici le début des années 2030

Les États membres intéressés devraient mettre en place une «coalition pour les PRM» afin de faciliter l'introduction de conceptions de PRM sélectionnées par l'alliance, sur l'ensemble de leur territoire, grâce à une coopération politique et réglementaire approfondie et de réduire au minimum, lorsqu'il est impossible de les éviter, les solutions adaptées au niveau local. Les pays pourraient harmoniser leurs procédures d'autorisation ou reconnaître mutuellement leurs décisions respectives en matière d'autorisation. La Commission maintiendra un régime de subventions pour aider les régulateurs de l'UE à travailler sur des évaluations communes de la sûreté et des examens précoces conjoints des projets de PRM. La Commission aidera les États membres à mettre en place des bacs à sable réglementaires pour les PRM.

Pour ces deux actions, les États membres intéressés sont encouragés à agir rapidement pour faciliter le déploiement des premiers PRM au début des années 2030 et créer les conditions de la constitution d'un parc homogène en vue de leur adoption plus large.

Sensibilisation du public et coopération internationale

Il est essentiel de sensibiliser le public aux initiatives de développement des PRM pour instaurer la confiance autour de ces projets. La Commission continuera à promouvoir une culture de la transparence dans le domaine de l'énergie nucléaire. Lors de la préparation de la présente communication, la Commission a consulté les parties prenantes dans le cadre d'un appel à contributions⁽²⁷⁾ et d'un vaste forum des parties prenantes en janvier 2026.

Les États membres intéressés ou préoccupés par les PRM pourraient élaborer et mettre en œuvre des actions de communication et de sensibilisation visant à améliorer la compréhension de ce type de réacteurs. Ces stratégies devraient communiquer au public en termes transparents les caractéristiques et les avantages potentiels des PRM ainsi que les mesures de sécurité les concernant, afin de répondre aux préoccupations et aux intérêts spécifiques des communautés locales.

La collaboration internationale se poursuivra avec des organisations telles que l'Agence internationale de l'énergie atomique ou l'Agence pour l'énergie nucléaire de l'OCDE et avec des pays partenaires tels que les États-Unis, le Canada, le Royaume-Uni, le Japon et la Corée du Sud. L'UE est ouverte au dialogue avec des acteurs de pays tiers, en faisant preuve de prudence afin d'éviter l'émergence de nouvelles dépendances à l'égard des importations. La coopération étroite avec les pays candidats actuels et potentiels,

⁽²⁷⁾ Appel à contributions, [Petits réacteurs modulaires – Développement et déploiement futurs en Europe](#)

conformément au processus de leur intégration progressive, fera partie intégrante de la stratégie.

Outre la coopération industrielle entre l'Union européenne, les États membres et les pays partenaires, il est également possible de renforcer le dialogue sur les cadres réglementaires.

Action n° 9: Travailler avec des partenaires internationaux partageant les mêmes valeurs dans l'intérêt mutuel

La Commission continuera de coopérer avec les pays partenaires qui prévoient de déployer des PRM à court terme, y compris les pays candidats actuels et potentiels et les pays partenaires de notre voisinage méridional, avec des organisations internationales telles que l'Agence pour l'énergie nucléaire de l'OCDE et l'Agence internationale de l'énergie atomique, ainsi qu'avec des initiatives internationales telles que le Forum international Génération IV. En particulier, la coopération avec l'Agence internationale de l'énergie atomique est essentielle pour élaborer des approches communes en matière de garanties pour les PRM. La Commission facilitera par ailleurs les dialogues entre entreprises dans l'intérêt mutuel de l'industrie de l'UE et des pays partenaires concernés.

5. CONCLUSIONS

Les PRM présentent un potentiel important pour contribuer aux efforts visant à faire de l'UE la première économie neutre pour le climat tout en garantissant la sécurité énergétique, le caractère abordable de l'énergie et la compétitivité de l'industrie, ainsi qu'en renforçant l'autonomie stratégique.

L'UE a acquis une expertise pertinente et des installations technologiques adaptées au cours des dernières décennies, soutenues par une large base industrielle, qui sont autant d'atouts essentiels pour le développement et le déploiement des PRM en Europe. L'UE est également un leader mondial du cycle de vie de l'énergie nucléaire, notamment en ce qui concerne la clôture du cycle du combustible par le retraitement et le recyclage des matières nucléaires.

Dans la course mondiale au marché émergent des PRM, l'UE doit prendre des mesures urgentes pour rester à la pointe, demeurer compétitive et continuer à développer de nouvelles technologies. La Commission est déterminée à créer les conditions propices au développement et au déploiement des PRM, tout en garantissant le respect des normes les plus élevées en matière de sûreté, de sécurité, de garanties, de radioprotection et de gestion des déchets radioactifs afin de protéger les citoyens et l'environnement.

Il est réaliste de viser le déploiement des premiers PRM en Europe au début des années 2030. Toutefois, le succès de cette entreprise dépend de l'accès au capital, de la mise en commun des connaissances, des infrastructures et des ressources par différents acteurs, de l'alignement des cadres réglementaires entre les États membres, du raccourcissement des délais d'autorisation, de la normalisation des conceptions, de la mise en place de conditions favorisant la constitution d'un parc homogène et du développement de chaînes d'approvisionnement solides.

La présente stratégie requiert un engagement collectif et une action coordonnée de la part des institutions de l'UE, des États membres, de l'industrie et des organismes de recherche. Ensemble, ces efforts permettront de réaliser le potentiel des PRM pour contribuer à un futur système énergétique européen durable, compétitif et résilient.