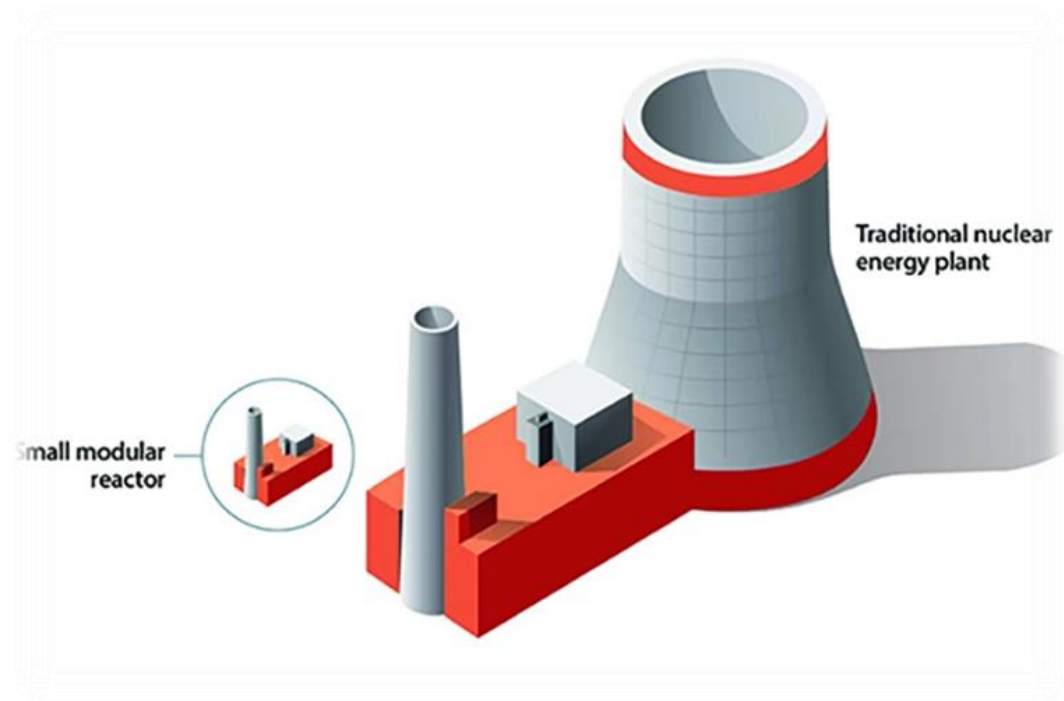




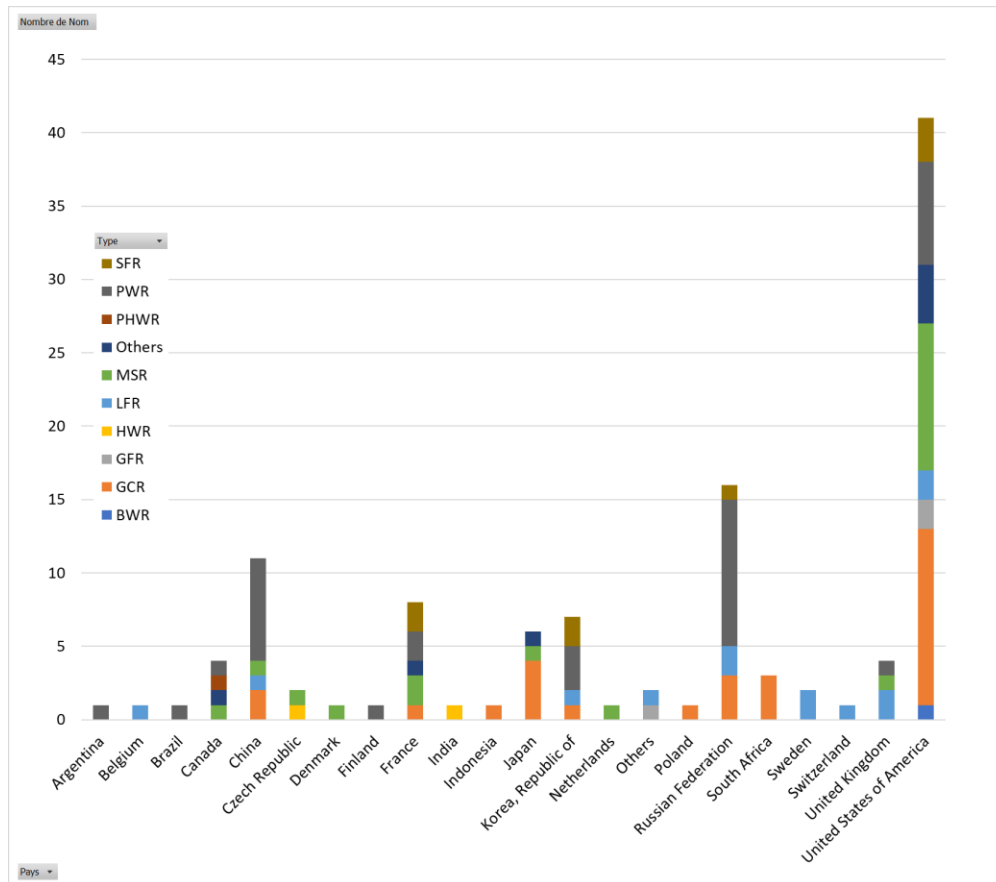
VEILLE TECHNOLOGIQUE

SMR « Small Modular Reactor »

Date	Rédaction	Validation
31/03/2026	Pauline Fortrye	Grégory Desmidt

SMALL MODULAR REACTOR

QU'EST-CE QUE C'EST, À QUOI ÇA SERT?



Les Small Modular Reactor (SMR) sont des **petits réacteurs nucléaires modulaires industrialisés d'une puissance inférieure à 300 MWél** permettant la production d'électricité et/ou de chaleur

Rôle dans la décarbonation :

- Production énergétique
- Réduction des contraintes réseaux

Maturité :

TRL 2 à 8 en fonction des générations/technologies

Type de production :

Electricité **et/ou** chaleur à différents niveaux de température (de 90°C à 600°C en fonction des designs)

Echelle typique : combinaison de modules de 30 MWél à 300 MWél

Cas d'usage :

- PacifiCorp (États-Unis) prévoit de remplacer sa centrale à charbon de Kemmerer avec la technologie Natrium,
- Dow Chemical (Texas) a retenu le réacteur Xe-100 pour fournir chaleur et électricité à ses installations
- Premier SMR commercial mis en service en 2026 en Chine (ACP100)
- Le projet français Jimmy a déposé une demande d'autorisation pour l'installation sur le site de Cristal Union (Marne)

SMALL MODULAR REACTOR

PERFORMANCE, COÛT ET CARBONE

Indicateur technique :

Titre	Donnée	Unité	Incertitude	Source
Temps de fct moyen	8 400	h	Faible	Pôlenergie
Rendement énergétique élec	33 à 50	%	Faible	Pôlenergie
Rendement énergétique therm	80 à 95	%	Faible	Pôlenergie
Rendement énergétique cogén	60 à 90	%	Faible	Pôlenergie
Type d'intrant	Combustibles nucléaires (uranium classique et enrichi, TRISO, métalliques, thorium et sels fondus)			
Besoin foncier (site complet comprenant le périmètre usine)	40 à 300	m²/MW thermique	Moyen	IOED - IAEA Pôlenergie
	100 à 600	m²/MW électrique	Moyen	
Durée d'utilisation	60	ans	Moyen	Pôlenergie

Mécanisme de soutien :

Soutien financier direct de l'Etat via APP France 2030 « Réacteurs Nucléaires Innovants », via BPI et CEA, soutiens européens (Alliance Industrielle), mécanismes de financements mixtes (public + privé : capitaux industriels, banques et investisseurs)

Indicateur carbone :
< 2 gCO₂/kWh (moyenne projet français
– en cours de précisions)

Indicateur financier :

Titre	Donnée	Unité	Incertitude	Source
Capex (NOAK)	7 031	€/kWél	Forte	(1)
Opex maintenance	300	€/kWél	Forte	CRE
Taux d'actualisation	10	%	Moyen	CRE
Taux d'inflation	2	%	Moyen	CRE
Prix de vente électricité	85	€/MWh	Forte	(1)
Prix de vente chaleur	40 - 60	€/MWh	Forte	Pôlenergie

SMALL MODULAR REACTOR

AMONT/ AVAL SMR : Energie renouvelable,
Stockage énergétique,
Réseaux de chaleur,
Industriels et projets (consommateurs)

UTILISATION : QUAND COMMENT ET AVEC QUELLES LIMITES

Pertinence :

- Besoins thermiques haute température à décarboner
- Sites contraints géographiquement : déploiement élargi pour les sites isolés, non interconnectés, critiques ou difficiles d'accès
- Besoins variables mais continus (switch production électrique et thermique + possibilité de monter en puissance progressive en combinant des modules)
- Limite les dépendances aux contraintes réseaux (souveraineté énergétique) et soutien aux énergies renouvelables
- Améliore la visibilité des coûts énergétiques
- Impact foncier limité (densité énergétique élevée)
- Environnement : Recyclage et réduction des combustibles usés

Cadre réglementaire :

- Fixé selon ASNR : licensing et procédure de validation avant construction
- Régime INB (Installation Nucléaires de Base)
- Phases réglementaires de déploiement (DOS, APS, DAC, APD, AMS...)

Risques / points faibles :

- Défis technologiques : technologies et chaîne de valeur en construction
- Acceptabilité sociétale
- Cadre réglementaire et certifications bas-carbone
- Délais de déploiement industriel (en relation avec les besoins industriels et projets)
- Sécurisation du marché nécessaire
- Financements liés aux développements et aux coûts initiaux élevés, malgré une échelle plus faible
- Incertitudes sur le coût et la disponibilité du combustible
- Risques géopolitiques : dépendance de la chaîne d'approvisionnement des composants stratégiques
- Développement des infrastructures annexes (réseau de chaleur, infra électriques)

SMALL MODULAR REACTOR

QUI SAIT FAIRE ? A QUI D'ADRESSER ?

Liste d'apporteurs de solution

11 Lauréats AAP France 2030 « Réacteurs nucléaires innovants »

Adhérents



Jimmy

BLUE CAPSULE
TECHNOLOGY



Hors adhérents



newcleo
Futurable Energy



STELLARIA



TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ET DÉCARBONATION :
UNE OPPORTUNITÉ ÉCONOMIQUE POUR LES HAUTS-DE-FRANCE



03 28 61 57 15

2508 route de l'Ecluse Trystram
59140 Dunkerque

polenergie.org

contact@polenergie.org