

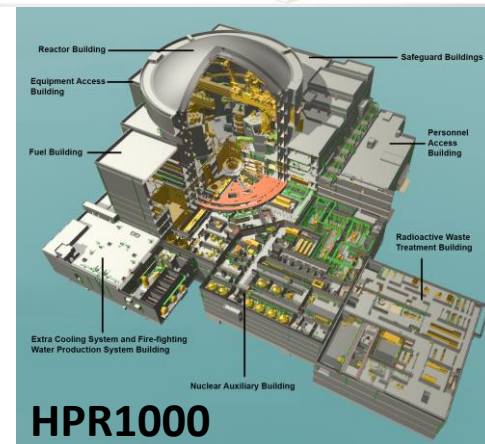
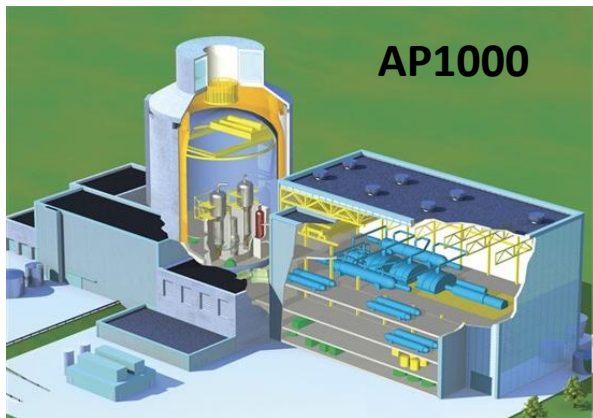
# LES ALTERNATIVES AU RÉACTEUR EPR2

Débat public "Nouveaux réacteurs et projet  
Penly" - Qu'est-ce que l'EPR2 et peut-on faire  
autrement ? - 22 novembre 2022

## Plan de la présentation

- Les réacteurs de troisième génération autres que les EPR
- Les systèmes de quatrième génération
- Les petits réacteurs modulaires

## Les réacteurs de troisième génération autres que les EPR



## Les réacteurs de troisième génération autres que les EPR

Modèle de réacteur/concepteur	Puissance électrique nette (MW)	Réacteurs en fonctionnement / en construction ou projet
EPR / AREVA (devenue Framatome depuis 2018)	1650	Finlande, France, Chine, Grande-Bretagne
EPR2 /EDF et Framatome	1650	France
AP1000 / Westinghouse (USA)	1130	Chine, États-Unis
APR1400 / KEPCO (Corée du sud)	1450	Corée du sud, Émirats Arabes Unis
HPR1000 / CNNC-CGN (Chine)	1100	Chine, Pakistan
VVER1200 / AEP/Gidropress (Russie)	1200	Russie, Biélorussie, Inde, Égypte, Turquie, Bangladesh, Chine

## Les réacteurs de troisième génération autres que les EPR

### [ LES OBJECTIFS DE SÛRETÉ DES RÉACTEURS DE TROISIÈME GÉNÉRATION

- **Une réduction de la probabilité d'accident avec fusion du cœur dit « accident grave », à moins de 1/100 000 par an et par réacteur en tenant compte de tous les types de défaillances et d'agressions, soit une probabilité 10 fois plus faible que celle associée aux réacteurs de deuxième génération**
- **Une réduction de l'impact sur la population et l'environnement d'un accident grave par la prise en compte de ces accidents dès la conception**
- **Un renforcement de la protection contre les agressions externes (chutes d'avion, séisme, inondation...)**

## Les réacteurs de troisième génération autres que les EPR

Modèle de réacteur/concepteur	Type de systèmes de sureté	Refroidissement du cœur	Refroidissement de l'enceinte	Gestion des accidents de fusion du cœur
EPR	Actifs	4 voies <b>actives</b> d'injection de sécurité MP/BP + Accumulateurs	<b>Passif</b> hors situation d'AG <b>Actif</b> en situation d'AG (aspersion dans l'enceinte)	Récupérateur de corium
EPR2	Actifs	3 voies <b>actives</b> d'injection de sécurité MP/BP + Accumulateurs	<b>Passif</b> hors situation d'AG <b>Actif</b> en situation d'AG (aspersion dans l'enceinte)	Récupérateur de corium
AP1000	Passifs	1 système <b>passive</b> de refroidissement du cœur	<b>Passif</b> (aspersion hors enceinte)	Rétention en cuve
APR1400	Actifs/passifs	4 voies <b>actives</b> d'injection de sécurité BP + <b>Accumulateurs optimisés</b>	<b>Actif</b> (aspersion dans l'enceinte)	Rétention en cuve/ Récupérateur de corium
HPR1000	Actifs/Passifs	3 voies <b>actives</b> d'injection de sécurité MP/BP + Accumulateurs	<b>Actif</b> (aspersion dans l'enceinte) <b>Passif</b> (échangeurs dans l'enceinte refroidis par air ou eau)	Rétention en cuve
VVER1200	Actifs/Passifs	4 voies <b>actives</b> d'injection de sécurité MP/BP + 4 voies <b>passives</b> d'injection	<b>Actif</b> (aspersion dans l'enceinte) <b>Passif</b> (échangeurs dans l'enceinte refroidis par air ou eau)	Récupérateur de corium

## Les systèmes de quatrième génération

### [ LES OBJECTIFS DES SYSTÈMES DE QUATRIÈME GÉNÉRATION RETENUS PAR LE GIF

- Amélioration de la sûreté
- Économie des ressources en uranium naturel
- Réduction des déchets
- Résistance aux actes de malveillances et au détournement de matières nucléaires

## Les systèmes de quatrième génération

### [ LES 6 SYSTÈMES DE QUATRIÈME GÉNÉRATION SÉLECTIONNÉS PAR LE GIF

- les réacteurs à neutrons rapides refroidis au sodium
- les réacteurs à très haute température, à neutrons thermiques
- les réacteurs à neutrons rapides refroidis au gaz
- les réacteurs à neutrons rapides refroidis au plomb ou à l'eutectique plomb-bismuth
- les réacteurs à sels fondus à neutrons rapides ou thermiques
- les réacteurs refroidis à l'eau supercritique à neutrons rapides ou thermiques



## Les systèmes de quatrième génération

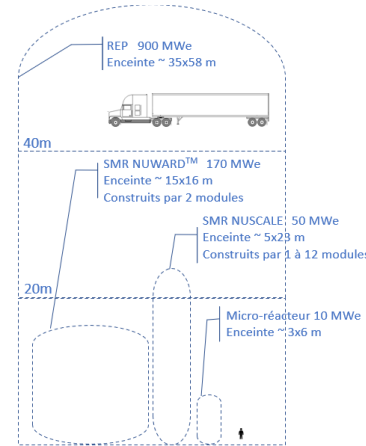
### [ LES 6 SYSTÈMES DE QUATRIÈME GÉNÉRATION SÉLECTIONNÉS PAR LE GIF

- les réacteurs à neutrons rapides refroidis au sodium – au stade semi-industriel
- les réacteurs à très haute température, à neutrons thermiques – considérés matures
- les réacteurs à neutrons rapides refroidis au gaz – nécessitent des avancées importantes en terme de R&D
- les réacteurs à neutrons rapides refroidis au plomb ou à l'eutectique plomb-bismuth – nécessitent des avancées importantes en terme de R&D
- les réacteurs à sels fondus – nécessitent des avancées importantes en terme de R&D
- les réacteurs refroidis à l'eau supercritique à neutrons rapides ou thermiques – nécessitent des avancées très importantes en terme de R&D

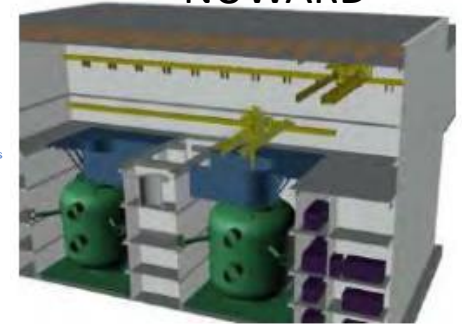
# Les Petits réacteurs modulaires ou Small modular reactors (SMR)

## PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

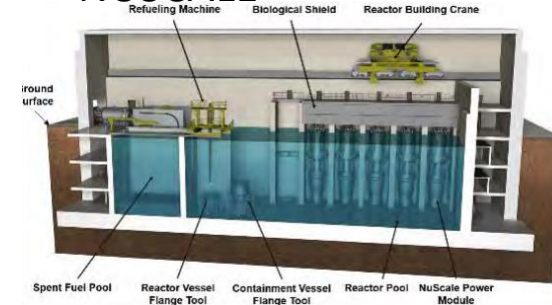
- Petite taille : faible espace occupé, possibilité de solutions enterrées ou semi-enterrées
- Faible puissance : moins de 300 Mwe
- Performances accrues en matière de sûreté grâce à des dispositifs de sûreté intrinsèques ou passifs
- Préfabrication en usine: production en série, doit permettre un niveau de qualité supérieur que la construction sur site
- Pour certains concepts, plusieurs réacteurs au sein d'une même installation



## NUWARD



## NUSCALE



[ POUR PLUS D'INFORMATIONS, VOIR LE RAPPORT IRSN SUR LES ALTERNATIVES AU RÉACTEUR EPR2

