



CAHIER D'ACTEUR

PROJET DE NOUVEAUX
RÉACTEURS NUCLEAIRES
À GRAVELINES

17.09.2024
17.01.2025

N°78 | JANVIER 2025



Nous sommes un groupe d'étudiants de l'Université du Littoral Côte d'Opale (ULCO), une université publique française fondée en 1991, répartie sur quatre campus principaux : Boulogne-sur-Mer, Calais, Dunkerque et Saint-Omer. Notre mission est d'apporter un éclairage sur les aspects de sûreté et de sécurité liés à la construction des réacteurs EPR2 à Gravelines, contribuant ainsi au débat public en cours.

Contact : Université du Littoral
Côte d'Opale

[220 Av. de l'Université, 59140
Dunkerque](https://www.univ-littoral.fr/)
T +33 3 28 23 70 00
<https://www.univ-littoral.fr/>

Comparaison entre l'EPR et l'EPR2 en termes de Sûreté et Sécurité.

L'EPR2 est une évolution de l'EPR, visant à améliorer la sûreté et la constructibilité des réacteurs nucléaires. Bien que sa puissance et son niveau de sûreté soient comparables à ceux de l'EPR, l'EPR2 intègre des simplifications pour faciliter sa construction et réduire les coûts. Parmi les modifications notables, l'EPR2 adopte une enceinte de confinement à simple paroi avec revêtement, contrairement à la double paroi de l'EPR, et réduit le nombre de systèmes de refroidissement d'urgence, ce qui simplifie la maintenance. Ces ajustements répondent aux retours d'expérience des projets précédents et aux exigences post-Fukushima, renforçant ainsi la protection contre les accidents potentiels.



INTRODUCTION

La sûreté et la sécurité des installations nucléaires sont des préoccupations majeures pour les populations et les autorités. Les incidents passés, tels que l'accident de Fukushima en 2011, ont mis en évidence la nécessité d'améliorer continuellement les normes de sécurité pour prévenir les risques potentiels.

Dans ce contexte, la France a entrepris de moderniser son parc nucléaire en lançant la construction de nouveaux réacteurs de type EPR2. Le site de Gravelines, qui abrite déjà une centrale nucléaire, a été retenu pour accueillir deux de ces réacteurs. Le choix de l'EPR2 s'inscrit dans une démarche visant à renforcer la sûreté des installations tout en optimisant les coûts et les délais de construction, tirant les leçons des projets précédents tels que l'EPR de Flamanville, dont la mise en service a accusé un retard de douze ans et un dépassement de coût significatif.

Comparer l'EPR et l'EPR2 en termes de sûreté et de sécurité est essentiel pour comprendre les améliorations apportées et évaluer leur pertinence face aux défis actuels du secteur nucléaire.

ETAT DES LIEUX

L'EPR est un réacteur nucléaire de troisième génération conçu pour offrir des niveaux élevés de sûreté et d'efficacité. Ses principales caractéristiques de sûreté comprennent :

- **Systemes de sécurité redondants** : L'EPR est équipé de quatre trains de systèmes de sauvegarde indépendants, permettant de maintenir les



fonctions essentielles en cas de défaillance de l'un des systèmes.

- **Enceinte de confinement double** : Le réacteur est entouré de deux barrières physiques destinées à prévenir les fuites de substances radioactives dans l'environnement.
- **Piège à corium** : Dispositif conçu pour contenir le combustible fondu en cas d'accident grave, empêchant sa dispersion hors de l'enceinte de confinement.

Malgré ces avancées technologiques, la construction de l'EPR de Flamanville a révélé plusieurs limites et défis :

- **Retards significatifs** : Initialement prévue pour 2012, la mise en service de l'EPR de Flamanville n'a eu lieu qu'en septembre 2024, accusant un retard de douze ans.
- **Dépassements de coûts** : Le coût total du projet est passé de 3,3 milliards à 19,1 milliards d'euros, en grande partie en raison de problèmes techniques et de gestion.
- **Problèmes de qualité** : Des anomalies ont été détectées, notamment des soudures défectueuses sur le circuit secondaire principal, nécessitant des réparations

coûteuses et contribuant aux retards du projet.

L'EPR 2 : UNE EVOLUTION MAJEURE

L'EPR2 (Evolutionary Power Reactor 2) est une évolution du réacteur nucléaire EPR, développée par EDF et Framatome, visant à améliorer la sûreté, la constructibilité et l'efficacité opérationnelle des réacteurs nucléaires.

Caractéristiques techniques

L'EPR2 conserve une puissance électrique nette d'environ 1 650 MW, similaire à celle de l'EPR, permettant de fournir une quantité significative d'électricité décarbonée. La conception du réacteur a été optimisée pour améliorer sa disponibilité et sa performance opérationnelle. Des efforts ont été faits pour simplifier les systèmes et les rendre plus robustes, facilitant ainsi la maintenance et réduisant les risques d'erreurs humaines.

Améliorations en matière de sûreté

L'EPR2 intègre des améliorations significatives en matière de sûreté, tirant parti des retours d'expérience des réacteurs existants et en construction, tels que l'EPR de Flamanville. Les options de sûreté du réacteur EPR2 tiennent compte des leçons tirées de l'accident de Fukushima-Daiichi, avec une meilleure résistance aux agressions externes, telles que les séismes et les inondations. La conception de l'installation a été simplifiée pour améliorer sa constructibilité, sécuriser le planning de réalisation et faciliter l'exploitation du réacteur en toute sûreté.

Simplification de la conception

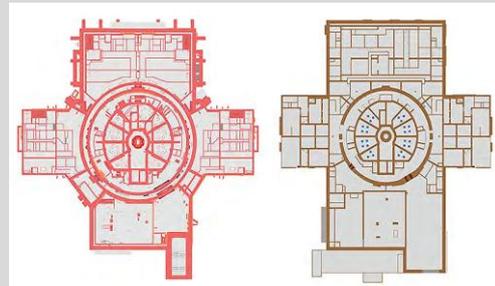
L'une des principales évolutions de l'EPR2 par rapport à l'EPR est la simplification de sa conception. Cette démarche vise à améliorer la "constructibilité" et à mieux sécuriser le planning de réalisation, tout en améliorant la sûreté en exploitation de l'installation.

La simplification concerne notamment la réduction du nombre de composants et une standardisation accrue, ce qui facilite la maintenance et réduit les coûts de construction.

Impact environnemental et bénéfiques pour les populations

Grâce à ses améliorations en matière de sûreté et à sa conception optimisée, l'EPR2 offre des garanties accrues pour la protection de l'environnement et des populations. La réduction des risques d'accidents graves et la meilleure résistance aux agressions externes contribuent à minimiser l'impact potentiel sur les zones environnantes. De plus, en produisant une quantité significative d'électricité décarbonée, l'EPR2 participe activement à la lutte contre le changement climatique.

En somme, l'EPR2 représente une évolution majeure dans le domaine des réacteurs nucléaires, alliant



Comparaison des bâtiments réacteurs de l'EPR à gauche contre l'EPR2 à droite

performance énergétique, sûreté renforcée et conception simplifiée

COMPARAISON DES PERFORMANCES

L'EPR2, évolution de l'EPR, intègre des améliorations notables en matière de sûreté et de conception. Les systèmes de refroidissement d'urgence de l'EPR2 ont été optimisés pour renforcer leur efficacité tout en simplifiant leur architecture, ce qui facilite la maintenance et réduit les risques d'erreurs humaines. De plus, l'EPR2 est conçu pour mieux gérer les situations de crise, avec des dispositifs améliorés pour contenir le combustible fondu en cas d'accident grave, renforçant ainsi la protection de l'environnement et des populations. Ces évolutions témoignent d'une volonté d'améliorer la sûreté nucléaire tout en minimisant les impacts potentiels sur la santé publique et l'écosystème.

Comparativement à l'EPR, l'EPR2 conserve une configuration similaire des systèmes de refroidissement d'urgence, mais avec des améliorations visant à simplifier les systèmes et à renforcer leur efficacité. En ce qui concerne la gestion des situations de crise, l'EPR2 améliore les dispositifs existants en renforçant la protection contre les agressions externes et en optimisant la conception pour une meilleure gestion des situations d'urgence.

Ces améliorations font de l'EPR2 un réacteur de génération III+ optimisé, répondant aux exigences actuelles en matière de sûreté nucléaire tout en

offrant une meilleure efficacité opérationnelle.

CONCLUSION

En conclusion, l'EPR2 représente une avancée significative par rapport à l'EPR en matière de sûreté et de sécurité. En intégrant des améliorations issues des retours d'expérience, notamment ceux liés à l'EPR de Flamanville, l'EPR2 vise à optimiser la conception des réacteurs nucléaires. Ces optimisations comprennent une simplification des systèmes, une standardisation accrue des composants et une meilleure résistance aux agressions externes, contribuant ainsi à une réduction des risques d'accidents graves et à une protection renforcée de l'environnement et des populations. Ces évolutions témoignent de l'engagement de la filière nucléaire française à répondre aux défis énergétiques tout en garantissant des normes de sûreté élevées.

