

OBJECTIFS ET ENJEUX DE SÛRETÉ

Quatrième réexamen périodique des réacteurs de 1300 MWe

Réunion de dialogue technique du 30 mai 2023

INTRODUCTION

Le quatrième réexamen périodique des réacteurs de 1300 MWe s'inscrit dans un contexte singulier :

- l'hypothèse initiale de conception de certains composants des réacteurs était de 40 ans
- ce réexamen périodique finalise l'intégration du noyau dur

-> Il s'agit d'un réexamen périodique particulièrement important pour ces réacteurs

Par ailleurs, ce réexamen périodique succède au quatrième réexamen périodique des réacteurs de 900 MWe.

Ce contexte a été pris en compte par l'ASN lors de la phase d'orientations du réexamen périodique

INTRODUCTION

La définition des orientations constitue la première phase d'un réexamen périodique.

Pour le quatrième réexamen périodique des réacteurs de 1300 MWe :

- cette phase a été initiée en juillet 2017 avec le dépôt par EDF du Dossier d'Orientations du Réexamen (DOR)
- elle s'est conclue en décembre 2019, par un courrier de position de l'ASN sur ces orientations

-> L'ASN établira son bilan à la fin de phase générique au regard des objectifs définis lors de la phase d'orientation

-> Cette phase d'orientations a fait l'objet d'une présentation de l'ASN lors de la réunion de dialogue technique du 9 décembre 2022

INTRODUCTION

En complément de cette présentation, les points suivants sont développés :

1. Une comparaison entre les objectifs de sûreté fixés pour le RP4-900 et ceux fixés pour le RP4-1300
2. Les différences entre, d'une part, les réacteurs de 900 et 1300 MWe et, d'autre part, le réacteur EPR, ainsi que l'objectif retenu par EDF pour le RP4-1300 de tendre vers le niveau de sûreté de l'EPR
3. La robustesse des installations aux agressions de niveau extrême

1. COMPARAISON ENTRE LES OBJECTIFS RP4-900 ET RP4-1300

Les objectifs de ces deux réexamens périodiques sont très similaires car :

- Ces deux types de réacteurs sont de conception très proche
- Ces réexamens périodiques interviennent après 40 années de fonctionnement
- Les états de l'art et l'état des connaissances sur lesquels ils se basent, sont (quasiment) identiques

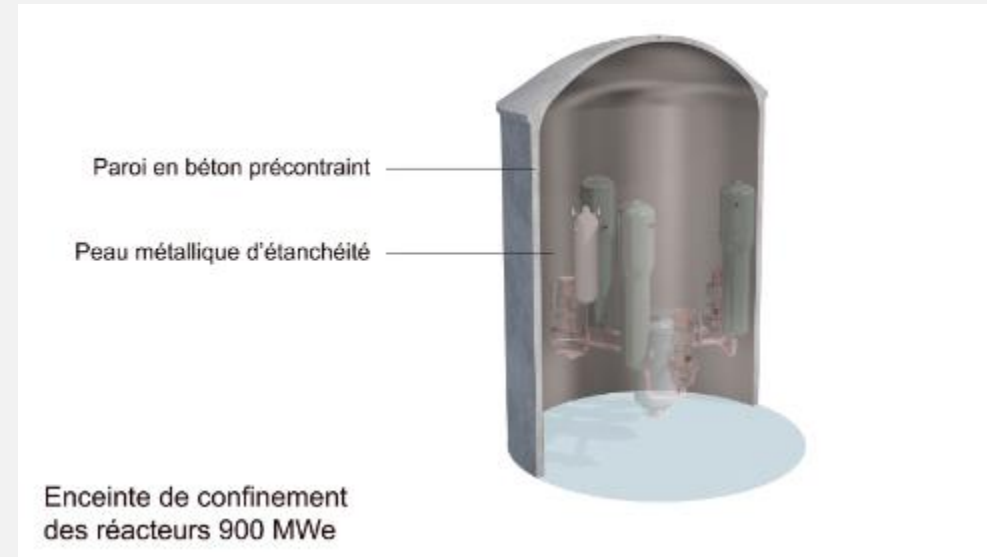
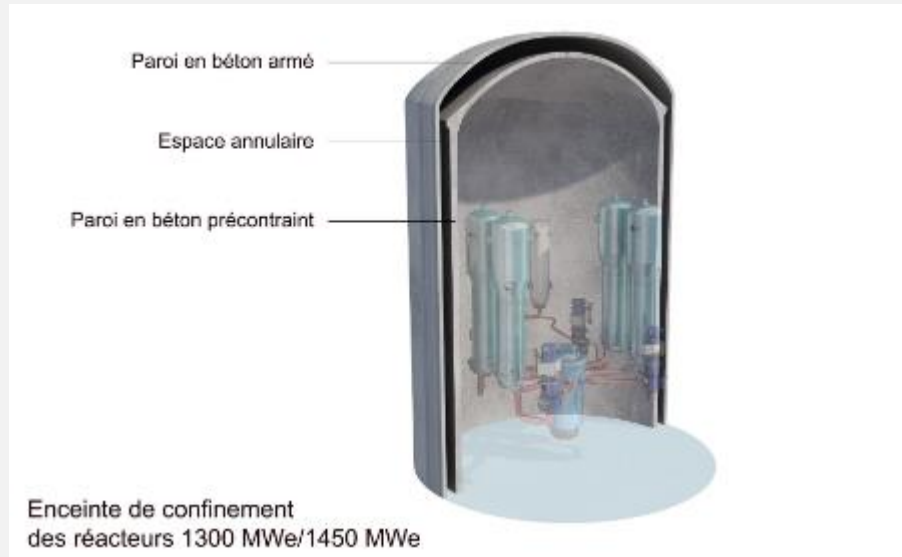
L'ASN s'est ainsi fondée sur les orientations et instructions du RP4-900 pour élaborer sa position sur les orientations du RP4-1300 :

- L'ASN a formulé des demandes fondées sur celles émises lors des orientations du RP4-900 intégrant les instructions de ce réexamen périodique alors en cours
- L'ASN a demandé à EDF de créer un thème d'études sur la fonction de recirculation
- L'ASN a demandé à EDF de décrire les suites données aux sujets soulevés dans le bilan de la concertation préalable organisée par le HCTISN en RP4-900

1. COMPARAISON ENTRE LES OBJECTIFS RP4-900 ET RP4-1300

-> Toutefois des différences sont à signaler entre RP4-1300 et RP4-900 (1/2) :

- En lien avec les différences de conception de ces deux types de réacteurs,
 - > l'ASN a pris en compte ces spécificités pour formuler ses demandes sur les différentes thématiques
 - > l'ASN a ainsi demandé à EDF d'intégrer la troisième barrière de confinement aux thématiques du RP4-1300



1. COMPARAISON ENTRE LES OBJECTIFS RP4-900 ET RP4-1300

-> Toutefois des différences sont à signaler entre RP4-1300 et RP4-900 (2/2) :

- En lien avec les évolutions de l'état de l'art identifiées, l'ASN a demandé à EDF :
 - > de se positionner par rapport aux exigences du guide de l'ASN 22 sur la conception des réacteurs à eau sous pression paru en 2017 (applicable aux nouveaux réacteurs)
 - > de vérifier la conformité par rapport aux mises à jour de « safety reference levels » de WENRA :
 - niveau I sur le vieillissement
 - niveau SV sur les agressions internes
 - niveau TU sur les agressions externes
- En lien avec les éléments qui sont ressortis lors de la consultation du public organisée en 2019 sur les orientations du RP4-1300
 - > L'ASN a demandé à EDF d'explicitier en fin de processus les différences qui subsisteront en termes de sûreté entre les réacteurs de 1300 MWe et le réacteur EPR de Flamanville

2. DIFFÉRENCES ENTRE LES RÉACTEURS DE 900/1300 MWe ET L'EPR

La conception du réacteur EPR présente des différences notables par rapport aux réacteurs de 900 et 1300 MWe

- Sur les systèmes de sûreté mis en place
 - > de nombreux systèmes présentent des redondances plus importantes pour l'EPR (4 trains contre 2 pour les réacteurs de 900/1300 MWe)
 - système d'injection de sécurité en cas de brèche sur le circuit primaire
 - système d'alimentation de secours des générateurs de vapeur
 - groupes électrogènes de secours
 - > ces redondances présentent une meilleure indépendance (bâtiments différents, alimentations électriques)
 - > certains systèmes pour l'EPR ont des performances accrues et parfois des conceptions très différentes
 - par exemple le système d'injection de sécurité permet de refroidir plus efficacement le cœur du réacteur (pour l'EPR, le système d'aspersion enceinte EVU n'est nécessaire que pour les accidents graves) tout en évitant les risques de rejets en cas de RTGV
 - > des nouveaux systèmes de sûreté sont apparus sur l'EPR (d'autres ne sont pas reconduits)
 - par exemple un récupérateur de corium est mis en place (mais absence de dispositif d'éventage de l'enceinte)
- Sur la résistance des installations aux agressions
 - > Une coque avion est mise en place pour certains bâtiments de l'îlot nucléaire
 - > Les bâtiments de l'îlot nucléaire sont construits sur un radier unique

2. DIFFÉRENCES ENTRE LES RÉACTEURS DE 900/1300 MWe ET L'EPR

Ces différences de conception impactent les objectifs de sûreté auxquels répondent les réacteurs. Par ailleurs les méthodes mises en place pour évaluer les performances ne sont pas les mêmes.

- Accidents sans fusion du cœur
 - > Pour l'EPR, ces accidents ne doivent pas impliquer la mise en place de mesures de protection des populations (dose efficace de 10 mSv)
 - > Pour les réacteurs de 1300 MWe (état VD3), ces accidents ne doivent pas impliquer l'évacuation des populations (dose efficace de 50 mSv)
 - > Les scénarios d'accidents étudiés ne sont pas les mêmes pour l'EPR et pour les réacteurs de 1300 MWe
- Accidents avec fusion du cœur
 - > Pour l'EPR, les rejets par éventage de l'enceinte ou percée du radier sont exclus
 - > Pour les réacteurs de 1300 MWe, ce type de rejet n'est pas écarté
- Agressions
 - > Les niveaux d'aléas pris en compte sont souvent proches
 - > Les méthodes employées peuvent varier ponctuellement, notamment pour les agressions externes (par exemple, approche déterministe contre approche probabiliste)

2. DIFFÉRENCES ENTRE LES RÉACTEURS DE 900/1300 MWe ET L'EPR

Les quatrièmes réexamens périodiques conduisent à viser des objectifs comparables à ceux de l'EPR, en particulier :

- Réduire significativement l'occurrence de situations avec mise en œuvre de mesures de protection des populations en cas d'accident sans fusion du cœur
- Éviter les effets durables dans l'environnement en cas d'accident avec fusion du cœur

Ils conduisent également à étudier les situations, dites PCC, prises en compte lors de la conception de l'EPR, ainsi que les hypothèses prises sur les délais avant la première intervention des opérateurs pour l'EPR.

Ils prévoient de rapprocher le niveau de sûreté des réacteurs, notamment en renforçant les sources d'alimentation électrique et de refroidissement et la protection des réacteurs contre les agressions d'intensité extrême.

Ils conduiront également EDF à déployer des améliorations de sûreté directement inspirées des réacteurs de nouvelle génération : c'est le cas par exemple de la fonction de stabilisation et de refroidissement du corium à l'intérieur de l'enceinte de confinement.

L'ASN a demandé à EDF d'explicitier en fin de processus les différences qui subsisteront en termes de sûreté entre les réacteurs de 1300 MWe et le réacteur EPR de Flamanville

3. ROBUSTESSE DES INSTALLATIONS AUX AGRESSIONS EXTRÊMES

A la suite de l'accident de Fukushima Daiichi, l'ASN a demandé à EDF en 2012 et 2014 de mettre en place un « noyau dur* » :

- Ce noyau dur de dispositions matérielles et organisationnelles doit permettre de maîtriser les fonctions fondamentales de sûreté dans des situations extrême.
- Ces situations « noyau dur » sont :
 - la perte totale des alimentations électriques n'appartenant pas au noyau dur
 - la perte totale de la source froide n'appartenant pas au noyau dur
 - les agressions externes retenues pour le noyau dur (*séisme, inondation, vents extrêmes, foudre, grêle, tornade*)
 - les situations résultant de l'état de l'installation, du site et de son environnement après une ou des agressions externes retenues pour le noyau dur

-> EDF finalise le déploiement du noyau dur à l'occasion du RP4-1300

*Noyau dur – Dispositions matérielles et organisationnelles visant, malgré des conditions très dégradées, à prévenir un accident avec fusion du combustible ou à en limiter la progression.

3. ROBUSTESSE DES INSTALLATIONS AUX AGRESSIONS EXTRÊMES

Ce déploiement du noyau dur implique :

- L'installation ou la mise en œuvre de nouveaux matériels

(par exemple : diesels d'ultime secours, appoint et refroidissement ultimes du circuit primaire, source froide ultime...)

- La modification de matériels existants

(par exemple : le circuit d'alimentation de secours des générateurs de vapeur...)

-> Certains matériels sont mis en œuvre par la FARN

(par exemple : le système de retour au refroidissement de la piscine BK à long terme...)

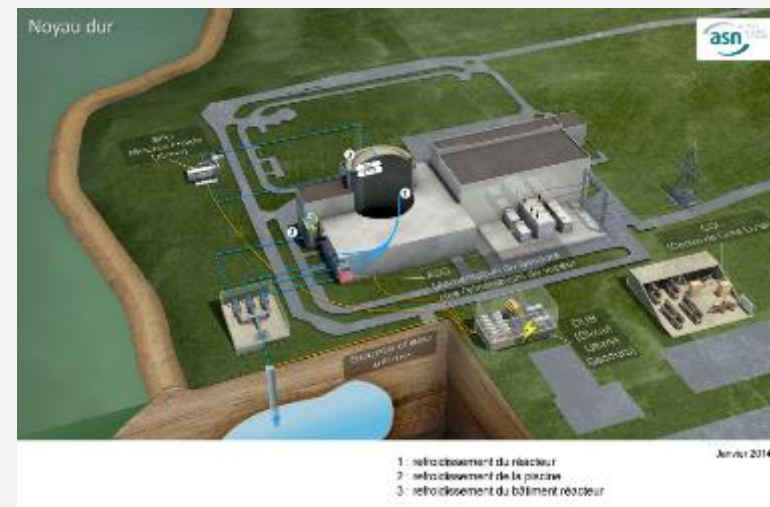
-> Ces matériels sont parfois valorisés pour d'autres situations que « les situations noyau dur »

(par exemple : l'appoint et le refroidissement ultimes du circuit primaire sont valorisés pour les accidents graves afin de prévenir l'utilisation de l'éventage de l'enceinte)

-> La robustesse du noyau dur aux « situations noyau dur » doit être démontrée

Pour les nouveaux matériels de par leur conception

Pour les matériels existants, si nécessaire par des renforcements





RÉFLEXIONS SUR LA DURÉE DE FONCTIONNEMENT DES CENTRALES NUCLÉAIRES

Contexte

Les scénarios de RTE envisagent une poursuite de fonctionnement des réacteurs jusqu'à et au-delà de 60 ans.

L'horizon décennal des réexamens périodiques s'avère trop court pour que les enjeux en matière de sûreté nucléaire puissent être suffisamment anticipés et intégrés dans la politique énergétique. L'ASN considère ainsi qu'il est important de disposer, dès les prochaines années, des éléments permettant de justifier, du point de vue de la sûreté nucléaire, les hypothèses structurantes qui déterminent le volet nucléaire de la politique énergétique.

Objectifs

L'ASN a demandé que l'hypothèse d'une poursuite du fonctionnement des réacteurs actuels jusqu'à et au-delà de 60 ans soit étudiée et justifiée par anticipation par EDF d'ici fin 2024, pour permettre une instruction approfondie débouchant sur une prise de position de l'ASN fin 2026.

Démarche qui n'est pas liée aux réexamens périodiques