



4<sup>e</sup> réexamen de sûreté des réacteurs  
de 1300 MWe – dialogue technique

Journée du 9 décembre 2022

# Améliorations de sûreté issues du 3<sup>e</sup> réexamen 1300 MWe et du 4<sup>e</sup> réexamen 900 MWe



# Sommaire

1. Améliorations du 3<sup>e</sup>  
réexamen de sûreté des  
réacteurs de 1300 MWe

2. Améliorations du 4<sup>e</sup>  
réexamen de sûreté des  
réacteurs de 900 MWe

N°1

Améliorations du 3<sup>e</sup>  
réexamen de sûreté des  
réacteurs de 1300 MWe

# Troisième réexamen périodique des réacteurs 1300 MWe

➤ Le Réexamen Périodique RP3 1300 vise à obtenir l'autorisation de prolonger de **10 ans (30 à 40 ans)** l'exploitation des 20 réacteurs 1300MWe du parc.

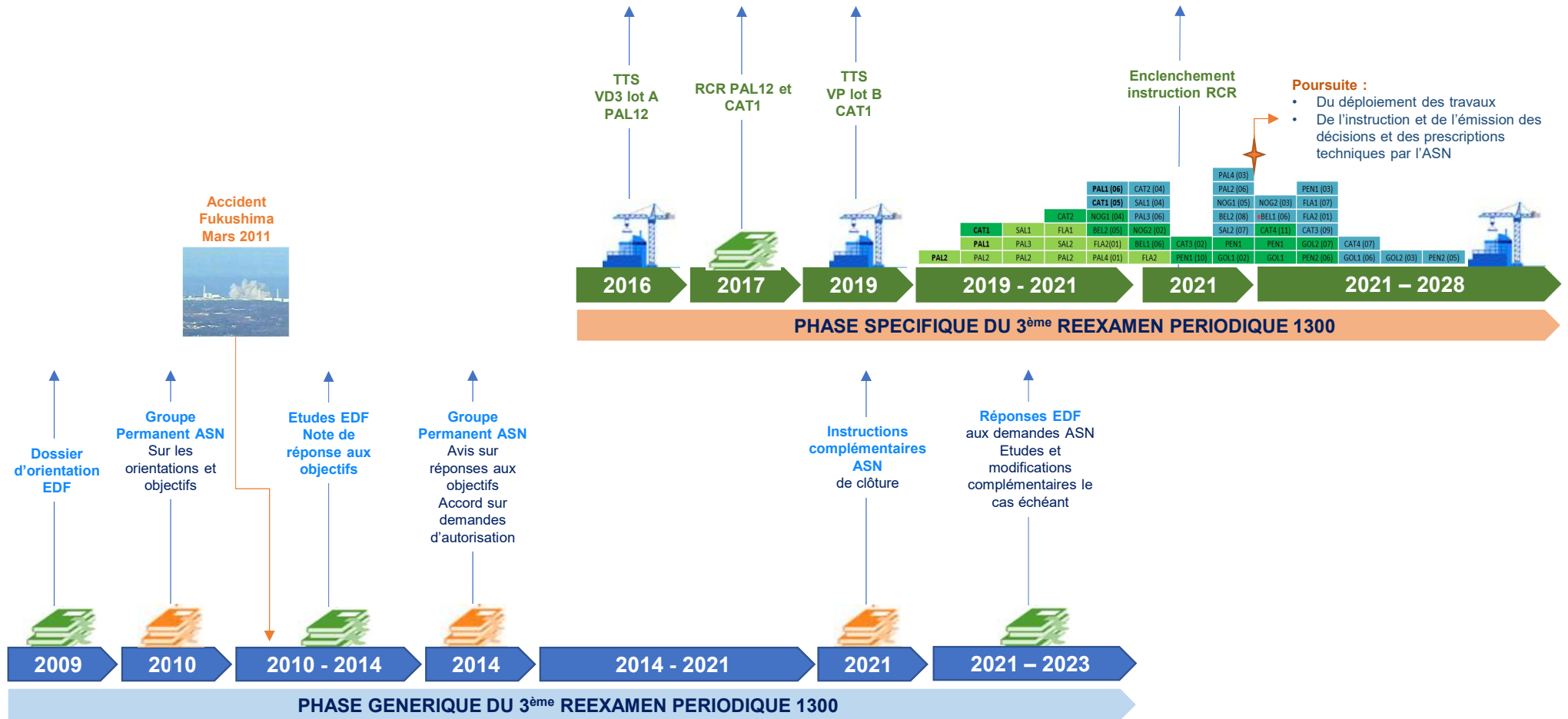
- L'article **L. 593-18 du code de l'environnement** (Issu de la Loi TSN du 13/06/2006) impose aux exploitants d'examiner en profondeur, **tous les dix ans**, la **conformité** de leurs installations aux référentiels applicables, de remédier aux éventuels écarts détectés, d'en **améliorer le niveau de sûreté** et de réaliser un examen approfondi des **effets du vieillissement** sur les matériels.

➤ Il intègre, de plus, une importante **rénovation du contrôle-commande** du réacteur.

- Amélioration des **performances** (surveillance en salle de commande et maintenance)
- **Pérennité** du matériel au-delà des VD3
- Accueil de **nouvelles fonctionnalités**



# Chronologie du Réexamen



# Principaux thèmes

- **19 thèmes** sont concernés par la mise en place de modifications matérielles répartis en 4 familles principales :
  - **Prévention et prise en compte des Accidents Graves**
    - ⇒ Réduction rejets précoces, gestion de l'accident, ...
  - **Evolution des référentiels d'études**
    - ⇒ Etudes d'accident, Etudes Probabilistes de Sûreté, ...
  - **Agressions**
    - ⇒ Séisme, grands chauds, frasil, vents extrêmes et projectiles, incendie, explosion, inondation, tornades ...
  - **Piscine de refroidissement du combustible (bâtiment « BK »)**
    - Dispositions couvrant le risque de découverture des assemblages du combustible usé et vidange rapide de la piscine

# Illustrations des travaux par bâtiment

Appoint en électricité  
Appoint en eau



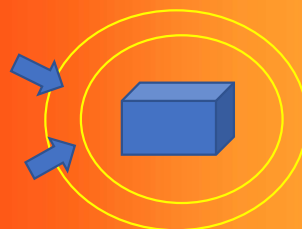
Forage pour la Source d'eau ultime de BEL



Mise en exploitation des Diesels d'Ultime Secours

MISE EN OEUVRE  
PRESCRIPTIONS  
TECHNIQUES  
POST FUKUSHIMA  
PHASES 1 ET 2

Protection contre les agressions



Protections contre les projectiles générés par les vents extrêmes des aéroréfrigérants des diesels



Centre de Crise Local de FLA

Optimisation organisation  
et renforcement gestion  
de crise



# Illustrations des travaux par bâtiment



Vue d'ensemble



**MODERNISATION CONTRÔLE COMMANDE**  
Modernisation des salles de commande et rénovation du système d'information industriel



**AGRESSION GRAND CHAUD**  
Remplacement augmentation performances groupes froids



**AGRESSION GRAND CHAUD**  
Groupes froids de réfrigération locaux électriques (protégés projectiles grand vents)



**AGRESSION SEISME**  
Renfort supportage tuyauteries



**AGRESSION EXPLOSION INTERNE**  
Protections tuyauteries



N°2

Améliorations du 4<sup>e</sup>  
réexamen de sûreté des  
réacteurs de 900 MWe

# Axes du réexamen

## Des améliorations qui découlent des objectifs du 4<sup>e</sup> RP 900

- Assurer la conformité des installations et traiter le vieillissement des matériels au-delà de 40 ans de fonctionnement
- Tendre vers les objectifs de sûreté des réacteurs de 4<sup>e</sup> génération (modèle EPR FA3)
- Déploiement ambitieux avec près de 200 nouvelles dispositions par tranche

### ACCIDENTS SANS FUSION DU CŒUR

#### Objectifs

- Respecter les critères de sûreté des études d'accidents en intégrant les évolutions des connaissances.
- Tendre vers des niveaux de conséquences radiologiques ne nécessitant pas la mise en œuvre de mesures de protection de la population.

### AGRESSIONS

#### Objectifs

- S'assurer de la robustesse des installations à des niveaux d'agressions réévalués à l'occasion du réexamen ainsi qu'aux préconisations internationales (WENRA).
- Viser un risque de fusion du cœur global incluant les agressions de quelques  $10^{-5}$  / année réacteur.

### ACCIDENTS AVEC FUSION DU CŒUR

#### Objectifs

- Rendre le risque de rejets précoces et importants extrêmement improbable.
- Éviter les effets durables dans l'environnement.

### PISCINE COMBUSTIBLE

#### Objectifs

- Rendre le découverture des assemblages de combustible lors de vidanges accidentelles et de perte de refroidissement extrêmement improbable.

# « Noyau dur » & situations extrêmes

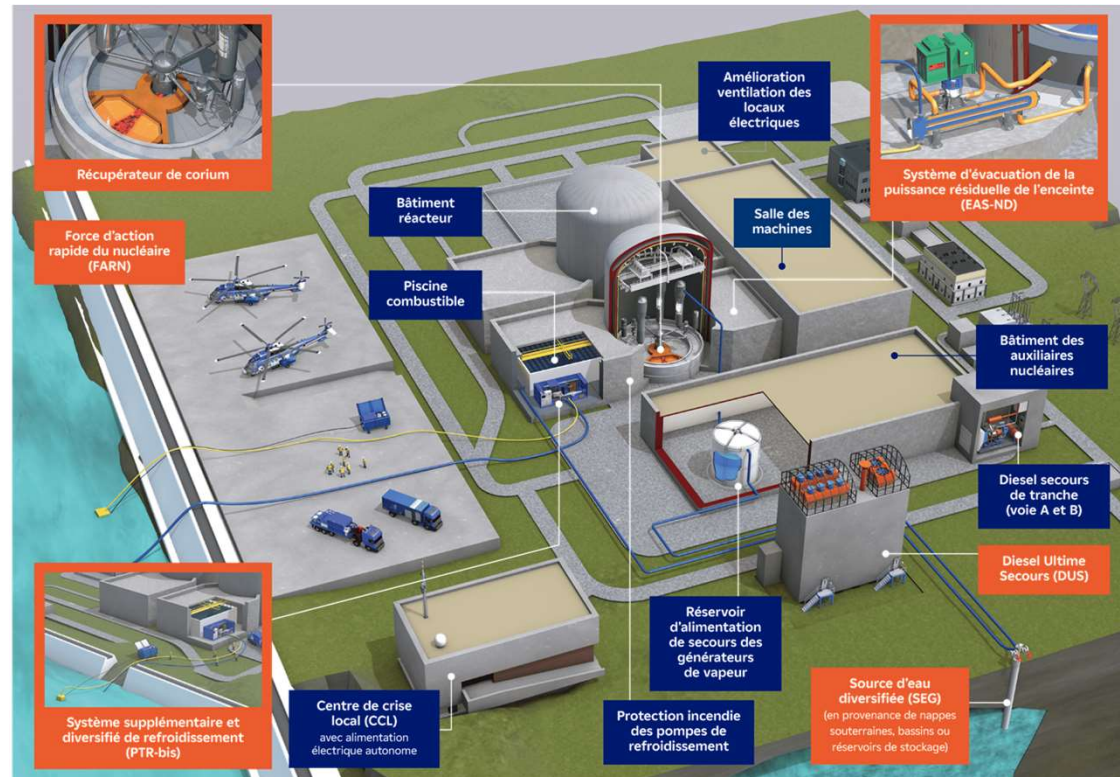
**Retour d'expérience Fukushima** : moyens supplémentaires robustes aux agressions extérieures extrêmes

- Système complémentaire de refroidissement du réacteur
- Appoint diversifié et système complémentaire de refroidissement pour la piscine d'entreposage

## Source d'eau diversifiée



## Diesels d'Ultime Secours



# Accidents sans fusion du cœur

## ACCIDENTS SANS FUSION DU CŒUR

### Objectifs

- Respecter les critères de sûreté des études d'accidents en intégrant les évolutions des connaissances.
- Tendre vers des niveaux de conséquences radiologiques ne nécessitant pas la mise en œuvre de mesures de protection de la population.

### Réduction des conséquences radiologiques :

- Augmentation des exigences de propreté de l'eau du circuit primaire, tout en préservant la disponibilité des tranches
- Modification matérielle pour diminuer le risque de « rejets eau » dans l'environnement
- Autre...

Reprise de  
l'ensemble des  
études accidents  
du Rapport de  
Sûreté

#### Exemple :

→ Abaissement des  
spécifications  
radiochimiques de  
l'eau de 150 GBq/t à  
80 GBq/t

#### Exemple :

→ Augmentation de  
la capacité des  
vannes de  
refroidissement du  
secondaire

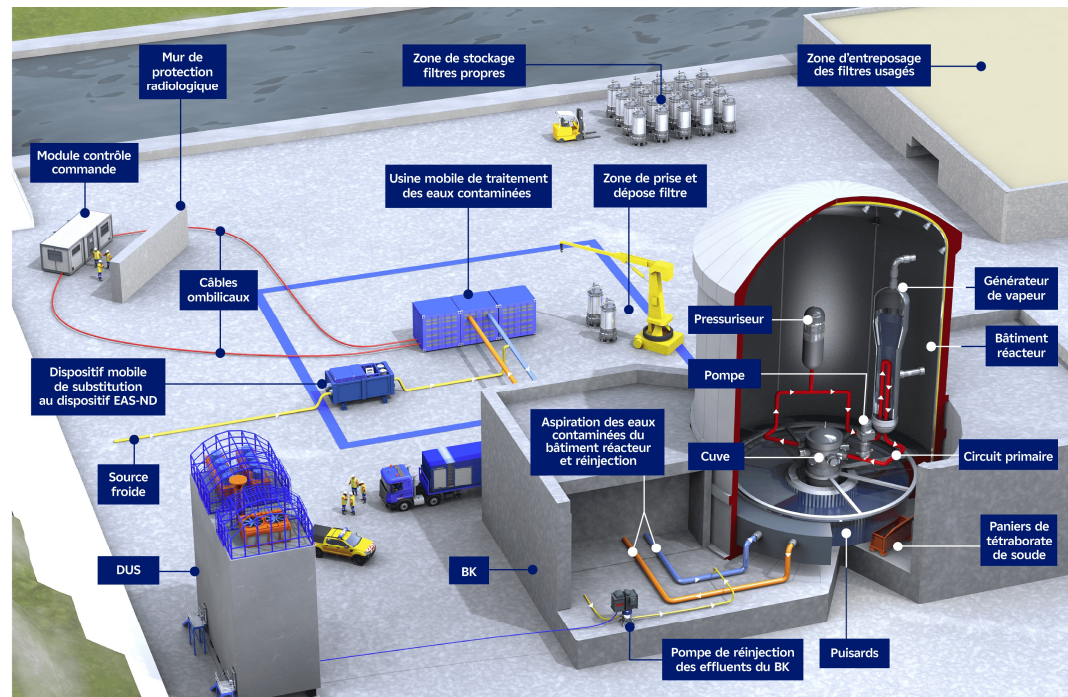
# Accidents avec fusion du cœur

## ACCIDENTS AVEC FUSION DU CŒUR

### Objectifs

- Rendre le risque de rejets précoces et importants extrêmement improbable.
- Éviter les effets durables dans l'environnement.

- Stabilisation du corium afin d'éviter la percée du radier
- Système complémentaire de maîtrise de la pression interne du Bâtiment Réacteur sans ouverture du filtre dit « U5 »
- Dispositions de confinement et de décontamination des liquides radioactifs



# Agressions

## AGRESSIONS

### Objectifs

- S'assurer de la robustesse des installations à des niveaux d'agressions réévalués à l'occasion du réexamen ainsi qu'aux préconisations internationales (WENRA).
- Viser un risque de fusion du cœur global incluant les agressions de quelques  $10^{-5}$  / année réacteur.

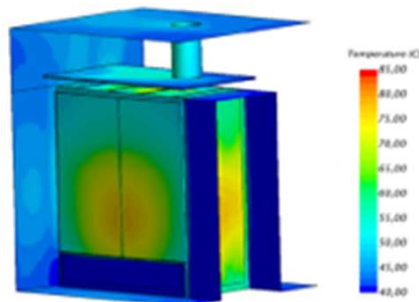
## Incendie

Renforcement de la résistance au feu d'éléments de sectorisation ou de câbles



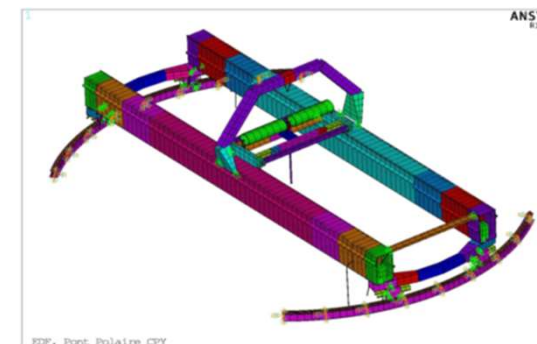
## Grand Chaud

Renforcement de la tenue des circuits de ventilation



## Séisme

Renforcement du pont polaire au « Séisme Noyau Dur »



## Grands vents

Renforcements vis-à-vis du risque de projectiles générés



# Piscine Combustible

## PISCINE COMBUSTIBLE

### Objectifs

- Rendre le découvrément des assemblages de combustible lors de vidanges accidentelles et de perte de refroidissement extrêmement improbable.

### Pour les situations extrêmes :

- Valorisation de l'**appoint** diversifié et système de **refroidissement** pour la piscine d'entreposage mise en œuvre par la **FARN**

### Risque de « mode commun » :

- **Incendie** : **Ecran thermique** séparant les deux pompes du circuit de refroidissement de la piscine, vis-à-vis du risque incendie
- **Risque de vidange** : **Doublement de l'isolement automatique** (retombées de la transposition des situations accidentelles traitées à la conception de l'EPR)



Merci

