

# ORIENTATIONS GÉNÉRIQUES PROPOSÉES PAR EDF POUR LE RÉEXAMEN VD4 1300



# SOMMAIRE

## 1. Réexamen périodique du palier 1300 MWe

1.1. Vérification de la conformité et maîtrise du vieillissement

1.2. Réévaluation de sûreté (domaine des incidents et accidents)

1.3. Réévaluation des inconvénients (domaine du fonctionnement normal)

## 2. Moyens mobilisés par EDF pour la réussite du projet VD4 1300

## 3. Illustration par des modifications retenues en VD4 900

## 4. Synthèse

**1.1.**

# **RÉEXAMEN PÉRIODIQUE**

## **Vérification de la conformité et maîtrise du vieillissement**

# 1.1. VÉRIFICATION DE LA CONFORMITÉ

- ❖ **La vérification de la conformité** des installations aux exigences de sûreté du référentiel en vigueur **est une priorité** du réexamen périodique
  
- ❖ **Des contrôles sont prévus dans différents cadres :**
  - ❖ **Examen de conformité des tranches** par des contrôles in situ et examen de la documentation d'exploitation
    - par ré-analyse des résultats des précédents réexamens
    - au titre de l'analyse du REX des évènements
  
  - ❖ **Programme d'investigations complémentaires**



# 1.1. VÉRIFICATION DE LA CONFORMITÉ

- ❖ Exemples de contrôles ciblés concernant :
  - ❖ Systèmes pour le confinement et la ventilation des locaux
  - ❖ Matériels de protection contre le risque d'explosion
  - ❖ Tuyauteries et supportages
- ❖ Ce programme de travail **intégrera les suites d'instruction du 4<sup>ème</sup> réexamen périodique du palier 900 MWe, avec notamment :**
  - ❖ L'extension du périmètre des contrôles
  - ❖ Des revues de conception des systèmes
  - ❖ ...



# 1.1. MAITRISE DU VIEILLISSEMENT ET MAINTIEN DE LA QUALIFICATION

## ❖ Pour poursuivre le fonctionnement des installations au-delà de 40 ans :

❖ Processus de **maîtrise du vieillissement** en cohérence avec les textes AIEA et qui **intégrera les suites des GP obsolescence et vieillissement de 2018** :

❖ **Matériels non remplaçables** : démonstration de leur aptitude à assurer leur fonction dans la perspective de la durée de fonctionnement des réacteurs => cuve du réacteur, enceinte de confinement

❖ **Matériels remplaçables** : justification de leur tenue en service ou remplacement / rénovation lorsque le pronostic ne permet pas de garantir leur fonctionnalité sur les 10 ans suivant la 4<sup>ème</sup> visite décennale

❖ Processus de **maintien de la qualification aux conditions accidentelles** basé sur des principes similaires à ceux définis en VD4 900 et conforme à la norme internationale



**1.2.**

# **RÉEXAMEN PÉRIODIQUE**

## **Réévaluation de sûreté**

## 1.2. OBJECTIF DE LA RÉÉVALUATION DE SÛRETÉ DU RÉEXAMEN VD4 1300

- ❖ Le 4<sup>ème</sup> réexamen du palier 1300 MWe s'inscrit dans la **continuité des ambitions du programme d'extension de la durée de fonctionnement** et du 4<sup>ème</sup> réexamen du palier 900 MWe
- ❖ EDF a ainsi retenu comme orientation générale de sûreté de **tendre vers les objectifs de sûreté fixés pour les réacteurs de 3<sup>ème</sup> génération** dont le réacteur de référence EDF est l'EPR de Flamanville 3
- ❖ Ce 4<sup>ème</sup> réexamen **intègre également les prescriptions ASN dites Noyau Dur** suite à l'accident de Fukushima
- ❖ Nota : L'intégration des modifications qui découlent des enseignements tirés de l'accident de Fukushima sera finalisée avant la VD4 1300 avec l'ajout notamment de moyens supplémentaires en électricité et en eau (diesels d'ultime secours, puits en nappe ou réserves en eau supplémentaires)



## 1.2. RÉÉVALUATION DE SÛRETÉ

- ❖ L'orientation générale de sûreté se décline en **objectifs particuliers** répartis selon quatre grandes thématiques de sûreté :
  - ❑ **Accidents sans fusion du cœur**
  - ❑ **Agressions internes et externes**
  - ❑ **Piscine d'entreposage du combustible usé**
  - ❑ **Accidents avec fusion du cœur**
  
- ❖ La réévaluation du niveau de sûreté consiste :
  - ❖ à **reprendre les études de la démonstration de sûreté** (déterministe et probabiliste) **en intégrant de nouvelles exigences** (progrès des connaissances, exigences des installations plus récentes, retour d'expérience national et international)
  - ❖ à **mettre en œuvre si nécessaire les modifications permettant d'atteindre les objectifs fixés**
  
- ❖ Le programme de travail du réexamen inclut l'identification et le traitement des **impacts socio-organisationnels et humains** des modifications retenues par le 4ème réexamen périodique

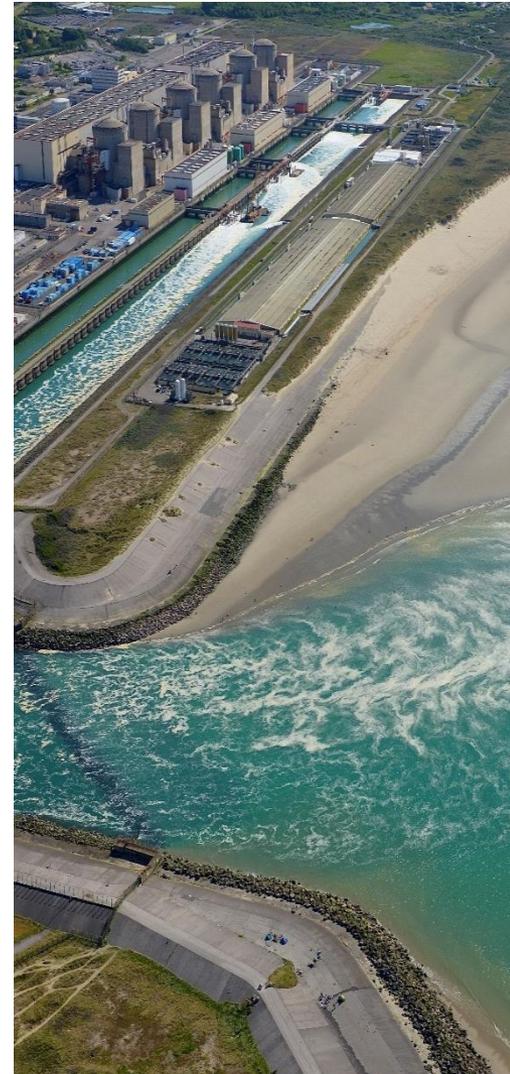
# ACCIDENTS SANS FUSION DU CŒUR

- ❖ En cohérence avec les objectifs des réacteurs de 3<sup>ème</sup> génération, EDF a pour **objectif** en cas d'accident sans fusion du cœur de **tendre vers des niveaux de conséquences radiologiques inférieurs aux seuils de mise en œuvre des mesures de protection des populations** (prise de comprimés d'iode, mise à l'abri, évacuation)
- ❖ En plus de la reprise des études déterministes et probabilistes, un **exercice de transposition des situations accidentelles étudiées à la conception de l'EPR de FLA3** et non prises en compte sur les réacteurs 1300 MWe permettra d'apprécier la robustesse des installations et d'en tirer, le cas échéant, des améliorations



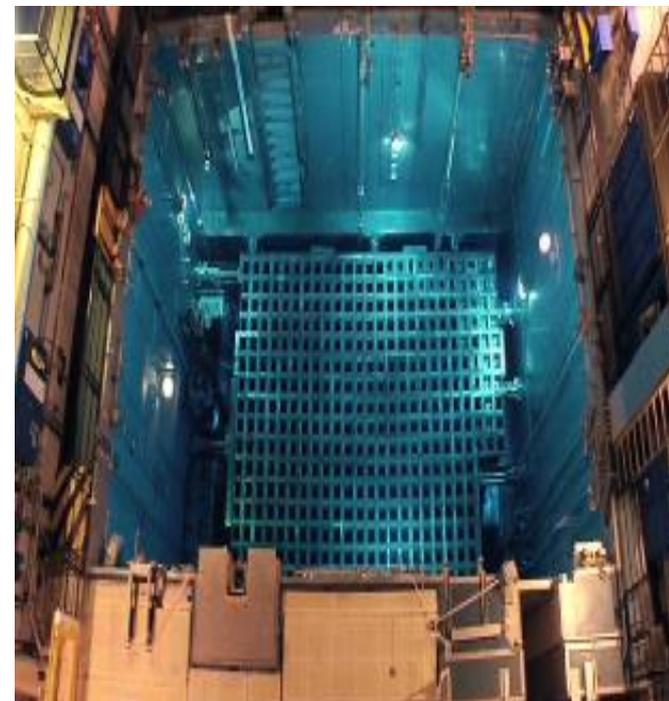
# AGRESSIONS INTERNES ET EXTERNES

- ❖ EDF a pour objectif de :
  - ❖ **Ramener et maintenir en état sûr le réacteur pour des niveaux d'aléas réévalués en prenant en compte les préconisations internationales (niveau de référence WENRA 2014)**
  - ❖ **Tendre, comme pour les réacteurs de 3<sup>ème</sup> génération, vers un risque de fusion du cœur, toutes causes confondues, de quelques 10-5 /an.réacteur**
    - **Exemple : sensibilité à des niveaux d'agressions externes naturelles (inondation, canicule, grands froids , grands vents ...) correspondant à des occurrences annuelles inférieures à 10<sup>-4</sup>/an, c'est-à-dire une fois tous les 10 000 ans**
- ❖ **La reprise des études d'agression déterministes et probabilistes permettra d'apprécier la robustesse des installations et de mettre en œuvre le cas échéant des dispositions supplémentaires**



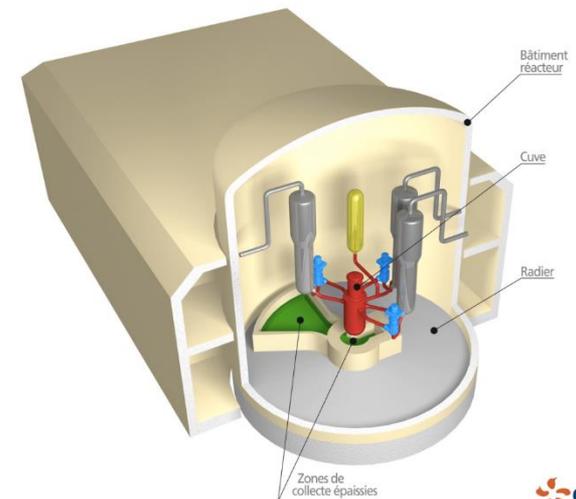
# PISCINE D'ENTREPOSAGE DU COMBUSTIBLE USÉ

- ❖ EDF a pour objectif de **rendre résiduel le risque de découvrement des assemblages** stockés en piscine pour les scénarios de vidange accidentelle de la piscine et de perte de refroidissement
- ❖ Les études d'évaluation de la sûreté des piscines seront mises à jour notamment :
  - ❖ En prenant en compte des scénarios accidentels retenus par l'EPR de FLA3 et non pris en compte à la conception
  - ❖ En situation d'agression, en considérant des niveaux d'aléas réévalués
- ❖ EDF a d'ores et déjà prévu un moyen complémentaire mobile de refroidissement de la piscine



# ACCIDENTS AVEC FUSION DU CŒUR

- ❖ EDF a pour objectif de tendre vers des mesures de protection des populations limitées dans l'espace et dans le temps
- ❖ Dans la continuité de la VD4 900, cet objectif se traduit par :
  - ❖ **Rendre extrêmement improbable le risque de rejets précoces et importants** (avec une cinétique ne permettant pas la mise en œuvre à temps des actions nécessaires de protection des populations)
  - ❖ **Eviter les effets durables dans l'environnement**
- ❖ Deux principaux axes de travail associés à cet objectif en cas d'accident avec fusion du cœur :
  - ❖ Evacuer la puissance résiduelle du combustible sans ouvrir le dispositif de décompression de l'enceinte
  - ❖ Stabiliser le corium sur le radier du bâtiment réacteur en cas de percée de la cuve



**1.3.**

## **RÉEXAMEN PÉRIODIQUE**

**Réévaluation des  
inconconvénients liés au  
fonctionnement normal**

# 1.3. RÉÉVALUATION DES INCONVÉNIENTS

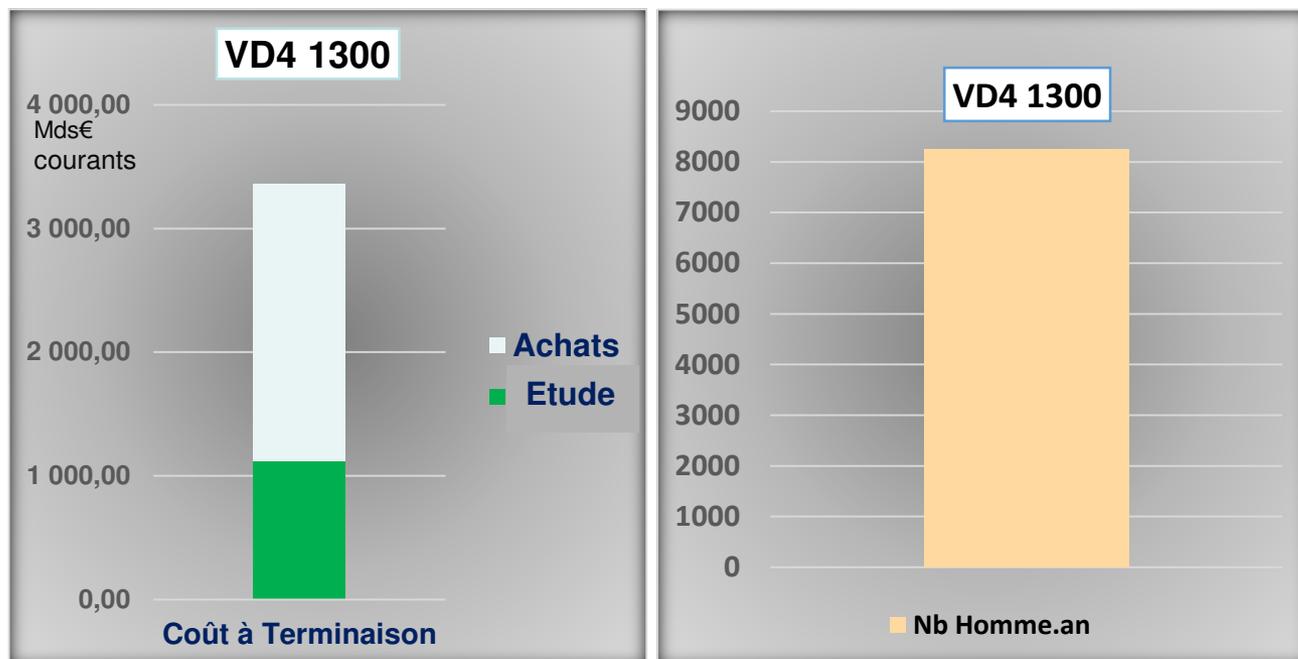
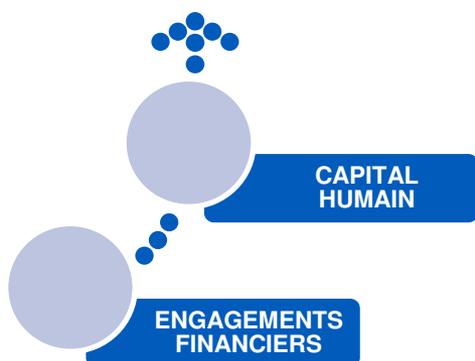
- ❖ EDF a mis en œuvre une **démarche d'amélioration continue** pour la maîtrise des inconvénients que ses installations présentent vis-à-vis des intérêts protégés
- ❖ Cette démarche est portée par un dossier spécifique aux inconvénients (DORi)
- ❖ La maîtrise des inconvénients induits par le fonctionnement normal des installations consiste en :
  - ❖ L'appréciation de la situation du site au regard des règles qui lui sont applicables, relatives à **la maîtrise des prélèvements et de la consommation d'eau, des nuisances, de la gestion des déchets et de l'organisation associée**
  - ❖ L'actualisation de l'appréciation des inconvénients que le site présente pour les intérêts protégés



**2.**

# **MOYENS MIS EN ŒUVRE POUR LE PROJET VD4 1300**

## 2. MOYENS MOBILISÉS PAR EDF POUR LA RÉUSSITE DU PROJET VD4 1300



- ❖ Les investissements réalisés en VD3 1300 étaient déjà à hauteur de **3 Mds€** (150 M€/tranche) pour environ **80 dossiers de modifications**

**3.**

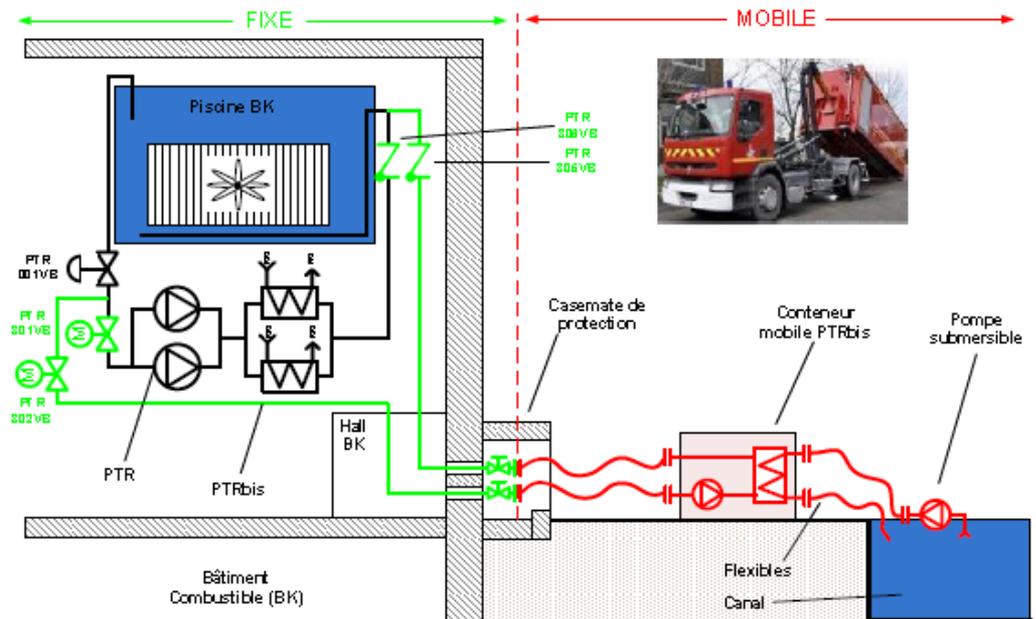
# **ILLUSTRATION PAR DES MODIFICATIONS RETENUES EN VD4 900**

# MOYEN COMPLÉMENTAIRE DE REFROIDISSEMENT DE LA PISCINE

L'identification des dispositions à mettre en œuvre suite aux études du 4<sup>ème</sup> réexamen périodique du palier 1300 MWe tirera profit du 4<sup>ème</sup> réexamen du palier 900 MWe

- Ce moyen mobile de refroidissement permet, en cas de perte du circuit de refroidissement de la piscine combustible, un **retour à une situation de refroidissement sans ébullition**
- Il dispose d'une **source froide diversifiée** et s'appuie sur des matériels mobiles acheminés sur site, et mis en service par la FARN (Force d'Action Rapide du Nucléaire), opérationnelle à 24 h

## Schéma de principe (VD4 900)

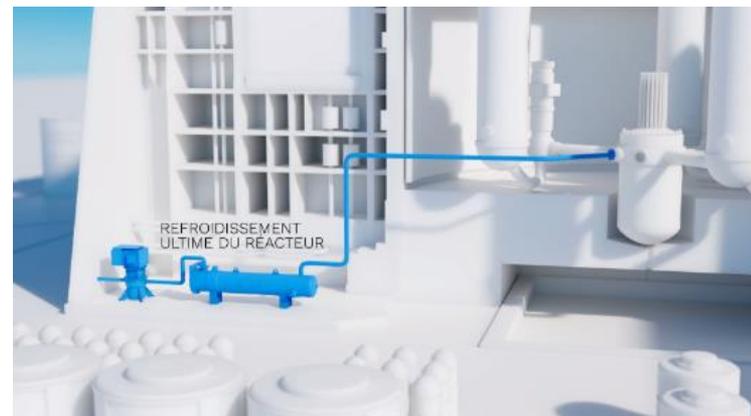


Source froide diversifiée

# ACCIDENTS AVEC FUSION DU COEUR

## Refroidissement ultime du réacteur

Permet de maintenir l'inventaire en eau du circuit primaire et d'évacuer la puissance résiduelle du cœur transférée dans l'enceinte de confinement **sans ouverture du dispositif de décompression/ filtration** lorsque les systèmes de sauvegardes sont perdus



Illustrations VD4 900

## Stabilisateur de corium

Consiste en cas d'accident avec fusion du cœur et percée de la cuve à **étaler le corium** dans le puits de cuve pour **permettre son refroidissement par renoyage passif**



# 4. SYNTHÈSE

## 4. SYNTHÈSE

- ❖ Ce réexamen permettra l'atteinte d'un **haut niveau de sûreté, proche des objectifs des nouveaux réacteurs de type EPR de FLA3**
- ❖ Il s'inscrit dans la continuité des objectifs de la prolongation de la durée de fonctionnement et intégrera **les suites d'instruction du réexamen VD4 900**
- ❖ **Les fortes ambitions** de ce réexamen s'accompagnent d'un **investissement humain et financier très important** intégrant notamment **le programme post Fukushima** :
  - **qui renforce notablement** les installations dans le domaine de la prévention et de la mitigation des accidents avec fusion du cœur
  - ainsi que dans le domaine de la **robustesse des installations** face aux agressions
- ❖ Le REX des réexamens VD4 900 et VD3 1300 montre que **la maîtrise des modifications et des contraintes d'exploitation est indispensable** pour la réussite du réexamen

**MERCI**