

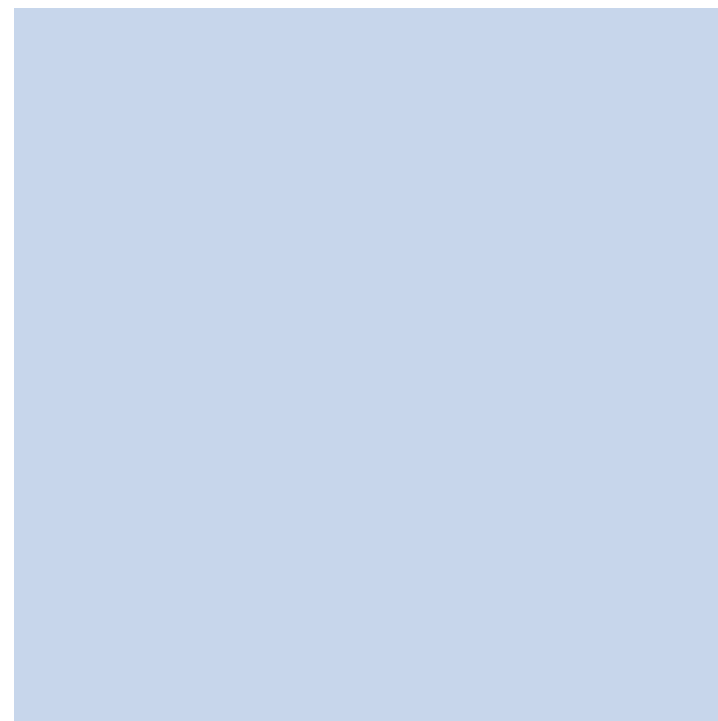


INSTITUT  
DE RADIOPROTECTION  
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

*Faire avancer la sûreté nucléaire*

## *Commission locale d'information de Flamanville - 31 mai 2018 -*

### *Exclusion de rupture*



# Introduction

- Les réacteurs à eau sous pression sont conçus selon le principe de défense en profondeur : un ensemble de dispositions sont définies, d'une part, pour éviter la survenue d'incidents ou d'accidents et, d'autre part, pour limiter les conséquences de ceux qui se produiraient malgré les dispositions prises pour les prévenir
- Si des dispositions peuvent être mises en place afin de limiter les conséquences de la plupart des ruptures, tel n'est pas le cas pour certaines dont les conséquences seraient particulièrement graves :
  - comme la cuve du réacteur, l'enveloppe extérieure des générateurs de vapeur, le pressuriseur ou la volute des pompes primaires

**Pour de tels récipients, la rupture doit être rendue extrêmement improbable avec un haut degré de confiance moyennant le respect d'exigences de conception, de fabrication et de surveillance renforcées**

# Aux origines de l'exclusion de rupture

- **Rupture de l'enveloppe des gros composants des CPP, pour lesquels des exigences particulièrement fortes ont été définies**

Par la suite :

- **Rupture du tronçon hors BR des lignes VVP, renforcement des dispositions de conception pour des tuyauterie classées au niveau 2 de sûreté**

- **Rupture doublement débattue sur le CPP sans valorisation des dispositifs anti débattement (DAD) pour la tenue mécanique du cœur. Ceci a conduit au « *Unresolved Safety Issue (USI A-2)* » et à la notion de fuite avant rupture (E.-U.) appliqué dans certains pays**

- **Du fait de la continuité de conception entre les composants et les tuyauteries des réacteurs allemands Konvoi, l'Allemagne a étendu l'exclusion de rupture aux tuyauteries du CPP**

- **L'exclusion de rupture a été acceptée en France pour le réacteur EPR conformément aux directives techniques et à la SPN de 2005,**

# L'exclusion de rupture

- L'exclusion de rupture est une *“hypothèse consistant, dans l'analyse de sûreté d'un équipement contenant du fluide, à ne pas prendre en compte la rupture complète de cet équipement comme un évènement initiateur”* (Journal officiel du 23 septembre 2015)
- La démarche d'exclusion de rupture consiste dans son principe à ne pas postuler, au titre des évènements déclencheurs uniques à étudier de façon déterministe dans la démonstration de sûreté, la rupture d'un récipient ou d'une tuyauterie sous pression
  - moyennant le renforcement des exigences de conception, de fabrication et de surveillance dont l'application vise à en prévenir la défaillance

# Exigences pour démontrer l'exclusion de rupture

## À la conception

- *Règles de dimensionnement et études de comportement*
  - haut niveau de qualité exigé
- *Matériaux*
  - utilisation de matériaux de haute qualité avec bonnes caractéristiques de traction et bonne ténacité
- *Fabrication*
  - choix des procédés de fabrication et critères de contrôle de fabrication obtenus avec haut niveau de qualité
- *Contrôles*
  - l'ensemble des soudures doit avoir été contrôlé à l'issue de la phase de fabrication, de manière à exclure les défauts de taille importante et les sous-épaisseurs
  - l'inspectabilité de l'ensemble des soudures en service doit être garantie
- *Vérification*
  - Justifier la robustesse du circuit vis-à-vis du risque de rupture brutale
- *De plus, pour les circuits hors enceinte de confinement, privilégier*
  - un tracé simple et court
  - un nombre de joints soudés limité

## En exploitation

- *Exigences suffisantes pour garantir la validité des hypothèses prises à la conception*

## En inspection en service

- *accessibilité et inspectabilité de chaque point des tuyauteries concernées requise*

# Exclusion de rupture dans le RDS

Afin d'appliquer l'hypothèse d'exclusion de rupture, EDF a conçu les tuyauteries principales d'évacuation de la vapeur du circuit secondaire selon les principes suivants :

- Conformité aux prescriptions générales pour la conception et la fabrication des composants de tuyauteries, garantissant un comportement sûr des lignes
- Tracé optimisé des lignes de tuyauterie
- Conception optimisée du supportage des tuyauteries
- Utilisation des matériaux optimaux
- Prise en considération de tous les chargements et combinaisons de chargements appropriés.
- Calcul des contraintes prévues et admissibles, en conformité avec les prescriptions des règles de conception des tuyauteries RCC-M de classe 1
- Fabrication de grande qualité
- Cohérence entre les programmes de surveillance en service et les CND en fabrication
- Prescriptions en matière de contrôles en cours de fabrication et de surveillance en service
- Des mesures sont prises afin d'éviter qu'une ligne VVP soit endommagée par la ruine d'une autre tuyauterie postulée rompue