



**IRSN**

# Calottes de la cuve de Flamanville 3

## Cadre réglementaire

Séminaire du 2 décembre 2015





## Plan



- **Textes réglementaires**
- **Meilleures techniques disponibles**
- **Exigences essentielles de sécurité sur les matériaux**
- **Qualification technique**
- **Défense en profondeur**



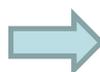
- **Réglementation sur les équipements sous pression nucléaires**
  - Décret n° 99-1046 du 13 décembre 1999
  - Arrêté ESPN du 12 décembre 2005
- **Réglementation générale sur les INB**
  - Arrêté du 7 février 2012 règles générales applicables aux INB
- **Exigences fixées par le décret d'autorisation de création de l'INB FA3**



« **Meilleures techniques disponibles** » (décret n° 99-1046)

« Les exigences essentielles de sécurité doivent être interprétées et appliquées de manière à tenir compte de l'état d'avancement de la technique et de la pratique au moment de la conception et de la fabrication, ainsi que des considérations techniques et économiques compatibles avec un degré élevé de protection de la santé et de la sécurité »

Cuve d'un REP



Prise en compte du facteur économique très limitée

## Calottes de la cuve de FA3 :

D'autres procédés de fabrication auraient permis d'éviter le phénomène de ségrégation majeure positive constaté



Les matériaux doivent être suffisamment ductiles et tenaces (décret 99-1046)

Conditions suffisantes pour le matériau de la cuve (arrêté ESPN)

- Allongement après rupture au moins égal à 20%
- Energie de flexion par choc sur éprouvette ISO V au moins égale à 60 J

► **Non respecté**

Lorsqu'elles ne sont pas appliquées, le fabricant doit justifier de la mise en œuvre de dispositions appropriées permettant d'obtenir un niveau de sécurité global équivalent (décret 99-1046)

► **Démarche de justification d'AREVA**

Des exigences équivalentes existaient dans la réglementation précédente

- Arrêté ESPN :  
« le fabricant identifie préalablement à la fabrication **les composants** qui présentent **un risque d'hétérogénéité** de leurs caractéristiques [...] L'ensemble des **opérations de la fabrication** fait l'objet d'une **qualification technique** [...] ».
- Pratique :
  - Identifier toutes les zones qui présentent un risque d'hétérogénéité (santé interne, caractéristiques mécaniques et chimiques)
  - Définir la qualité attendue du matériau pour ces zones, en lien avec la conception
  - Définir les essais destructifs et les essais non destructifs qui permettent de caractériser l'effet des hétérogénéités



- **Cas des calottes de cuve de Flamanville 3**
  - Gros composants forgés présentant un risque d'hétérogénéité de leurs caractéristiques
  - Risque d'hétérogénéité mal apprécié et conséquences mal quantifiées par AREVA
  - Procédé ne permettant pas d'atteindre la qualité attendue



## Défense en profondeur (arrêté INB)

- **1<sup>er</sup> niveau** : pour les équipements prévenir les incidents
  - haut niveau de qualité de conception et de fabrication et de garantie sur cette qualité
- **2<sup>e</sup> niveau** : détecter la survenue des incidents
  - dispositions d'exploitation et de maintenance
- **3<sup>e</sup> niveau** : maîtriser les accidents
  - dispositions pour limiter les conséquences
- **4<sup>e</sup> niveau** : gérer les situations d'accidents
  - gérer les situations d'accidents
- **5<sup>e</sup> niveau** : intervention des pouvoirs publics

**Niveaux suffisamment indépendants pour que la défaillance d'un niveau ne remette pas en cause la défense en profondeur des autres niveaux**



- **Exclusion de rupture**
  - La défaillance n'est pas postulée dans la démonstration de sûreté
  - Aucune disposition au titre du 3<sup>e</sup> niveau de défense en profondeur n'est retenue
  
- **Obligation de renforcer pour les équipements concernés**
  - 1<sup>er</sup> niveau de défense en profondeur
    - conception robuste, caractéristiques mécaniques élevées indépendamment de l'usage
    - démarches de contrôle
    - établissement d'un programme de qualification
    - utilisation des meilleures techniques disponibles à chaque étape
  - 2<sup>e</sup> niveau de défense en profondeur
    - Inspection en service et programme de maintenance : absence d'altération dans le temps



- **Cas des calottes de la cuve de Flamanville 3**

- La démarche d'AREVA pourrait mettre en évidence des marges significatives par rapport aux risques redoutés
- Pour autant, la démarche d'AREVA ne permettra pas de restaurer la garantie sur le premier niveau de défense en profondeur qu'aurait apportée une qualification technique conforme aux standards actuels

- ▶ **Renforcement nécessaire du 2<sup>e</sup> niveau de défense en profondeur**

