

# DIALOGUE TECHNIQUE SUR LE 4<sup>E</sup> RÉEXAMEN PÉRIODIQUE DES RÉACTEURS DE 1300 MWE JOURNÉE DU 30 MAI 2023

## Enceintes de confinement

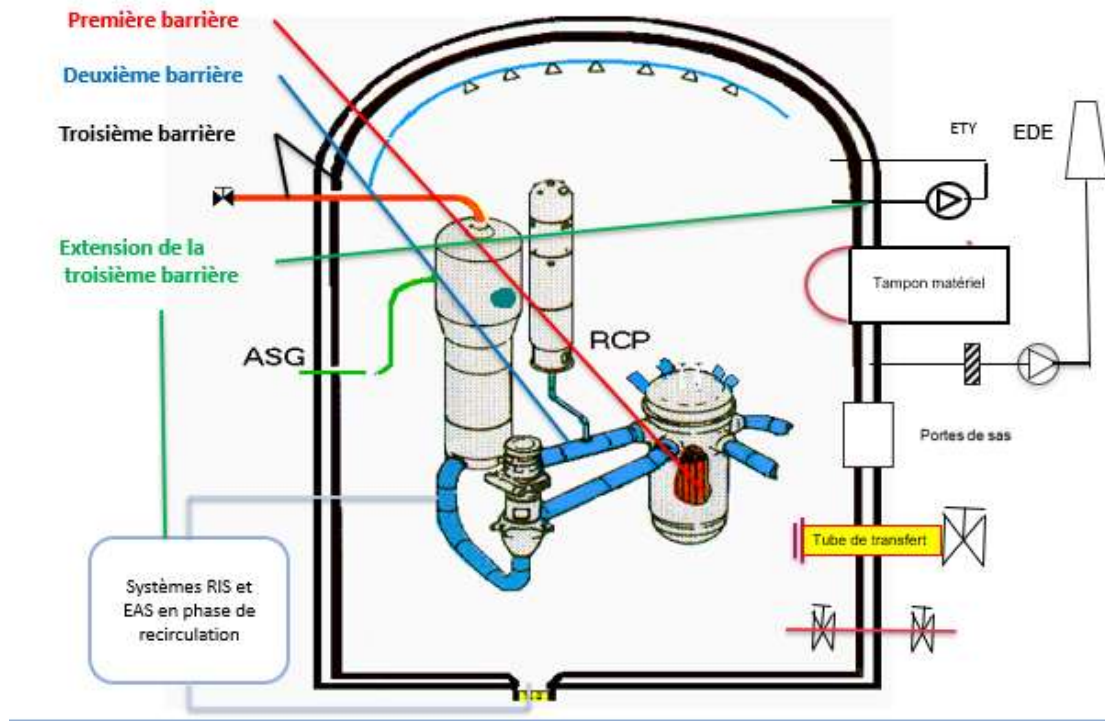
## Une enceinte de confinement : qu'est-ce que c'est ?

**Accident affectant le réacteur → libération de substances radioactives possible → Risque pour l'homme et l'environnement**

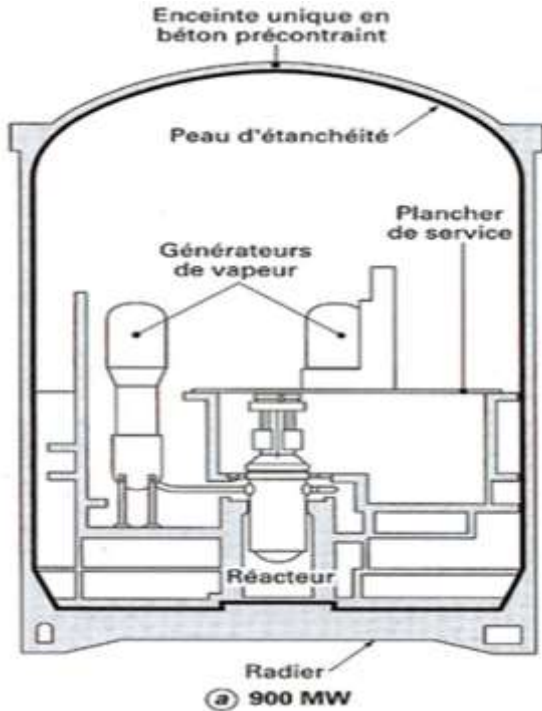
→ Mise en place de barrières de confinement pour circonscrire la radioactivité au plus près de la source d'émission

→ Les 3 barrières :

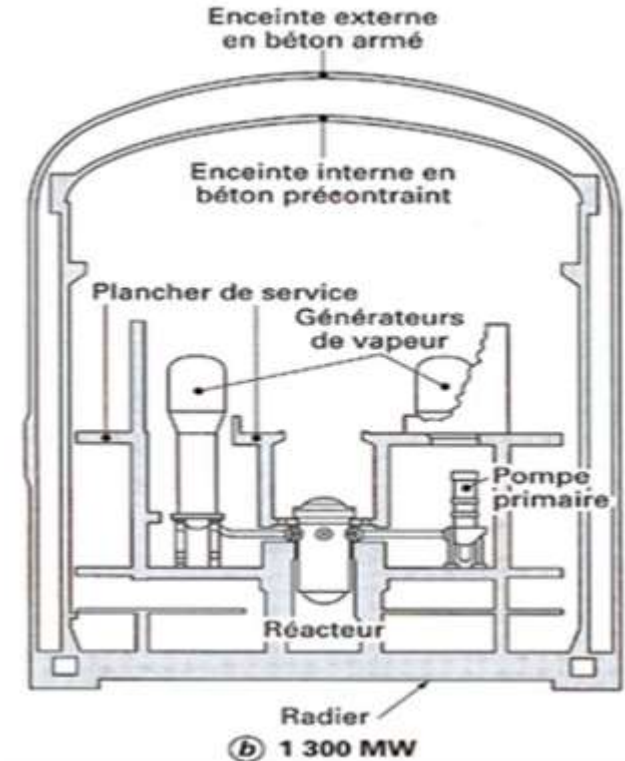
- 1) les gaines du combustible,
- 2) la cuve et le circuit primaire
- 3) l'enceinte de confinement



# Comparaison des enceintes de confinement des réacteurs de 900 MWe / 1300 MWe



**900 MWe** : Enceinte à simple paroi en béton pour résister à la pression avec peau d'étanchéité métallique



**1300 MWe** : Enceinte à double parois, l'enceinte interne (EI) et l'enceinte externe (EE) définissant un espace entre enceintes (EEE). Pas de peau d'étanchéité

## Réacteur de 1300 MWe

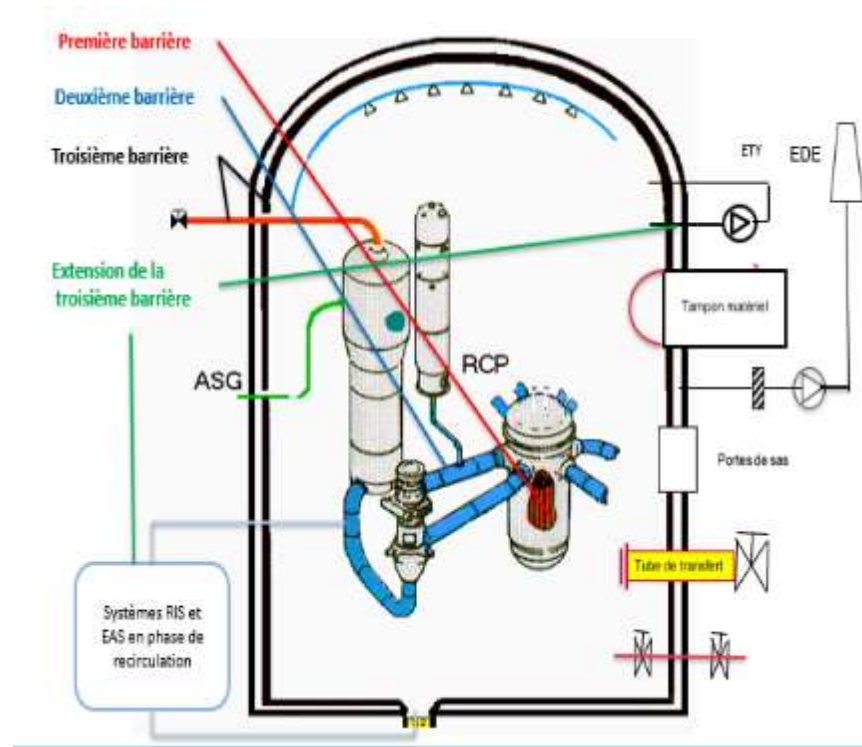
- L'enceinte interne (EI) assure la fonction confinement
- L'enceinte externe la protège des agressions externes

L'EI doit résister à la pression maximale pouvant être induite par un accident dans le BR → Environ 5 bars

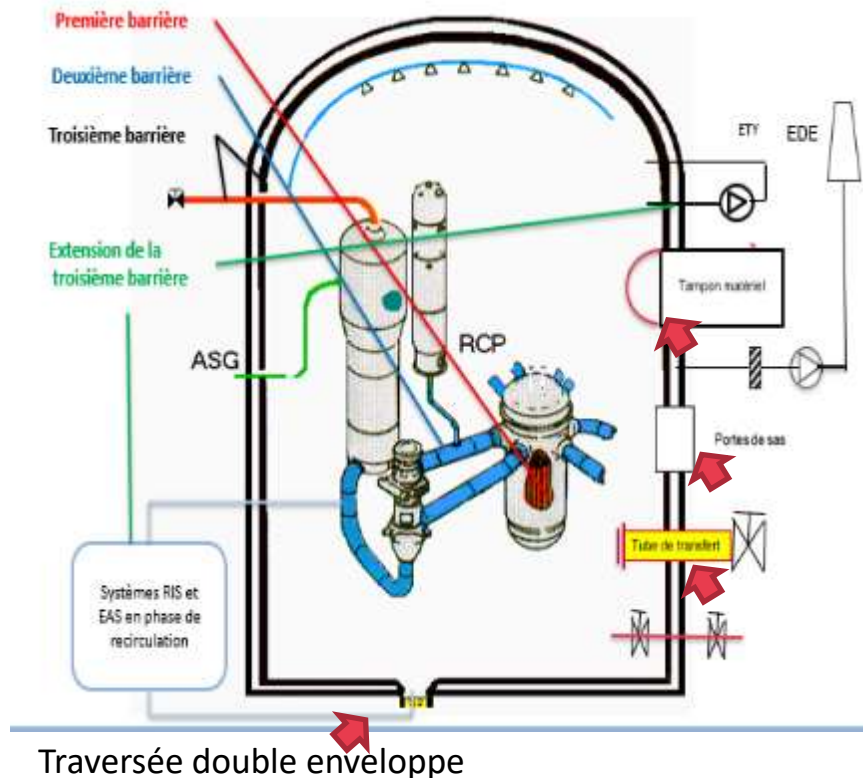
Elle doit rester « assez étanche » → définition d'un taux de fuite maximal à ne pas dépasser

Il y a des « ouvertures », les traversées, dans la paroi de l'enceinte (normalement fermées) pour en assurer l'accès etc.

➔ Deux chemins de fuites possibles : via **la paroi de l'EI** et via **les traversées** de l'enceinte



## Réacteur de 1300 MWe



Les fuites qui arrivent via les parois de l'enceinte interne dans l'EEE sont collectées et filtrées par **le système EDE** (système de mise en dépression de l'EEE) avant rejet à la cheminée

Lors d'un accident, les traversées sont normalement fermées (isolement de l'enceinte)

Cependant, l'ouverture de certaines traversées est parfois nécessaire pour la gestion de la situation accidentelle. Elles peuvent alors véhiculer du fluide radioactif hors de l'enceinte, cas de la traversée double-enveloppe

## Respect des exigences – Retour d'expérience

**Épreuve enceinte** : Périodiquement, mise en surpression de l'enceinte pour vérifier le respect du taux de fuite global

**REX** : Certaines enceintes présentent **des taux de fuites élevées**

→ **Mise en place par EDF de revêtements composites** sur la surface des parois à l'intérieur de l'enceinte interne (revêtement rigide, type coque de bateau) et **parfois également sur la paroi externe de l'enceinte interne**

→ Surface revêtue **variable d'une enceinte à l'autre** (de quelques 100 taine de m<sup>2</sup> à qq milliers de m<sup>2</sup>)

→ Ces revêtements permettent de renforcer le respect du critère de taux de fuite global des enceintes

*Question de l'expertise RP4-1300 :*

Efficacité de ces revêtements en conditions d'accidents graves ? → **En cours de caractérisation, R&D en support à l'expertise**

## Comportement du circuit EDE de mise en dépression et de filtration de l'EEE

### Deux fonctions de sûreté :

- Collecte et orientation des fuites de l'EI vers des systèmes de traitement adaptés avant leur rejet dans l'environnement
- Maintien d'une dépression suffisante dans l'EEE pour assurer cette collecte et également éviter des rejets directs d'activité par les parois de l'EE par effet de succion du vent

### Questions de l'expertise RP4-1300 :

- Mise en dépression est-elle suffisante pour collecter les fuites et éviter des rejets directs par effet de succion du vent, compte tenu de la perméabilité des enceintes ?
- Efficacité des systèmes traitement des gaz et aérosols en cas d'accident grave ?

**➔ En cours d'expertise dans le cadre d'un avis confinement**

## Isolément de l'enceinte et étanchéité des traversées

L'étanchéité des traversées de l'enceinte doit être assurée lorsque le confinement du BR est requis

Les traversées sont fermées soit par un fond plein, soit par des robinets d'isolement

L'étanchéité des traversées à fond plein est assurée par deux joints concentriques

### *Question de l'expertise RP4-1300 :*

Comportement de ces joints en AG (T, pression, irradiation)? Attention particulière pour les grandes traversées de l'enceinte (TAM, SAS, tube de transfert)





## Amélioration de l'étanchéité de certaines traversées avec organes d'isolement

Une centaine de traversées mécaniques fermées par des robinets d'isolement

Essais périodiques pour vérifier l'étanchéité des robinets et identifier les besoins de maintenance

→ Développement d'une démarche par EDF pour identifier les « traversées sensibles » nécessitant la recherche de solutions d'amélioration de l'étanchéité

*Question de l'expertise RP4-1300 :*

Pertinence de la démarche « traversées sensibles » aux regards des effets des inétanchéités sur les rejets radiologiques ?

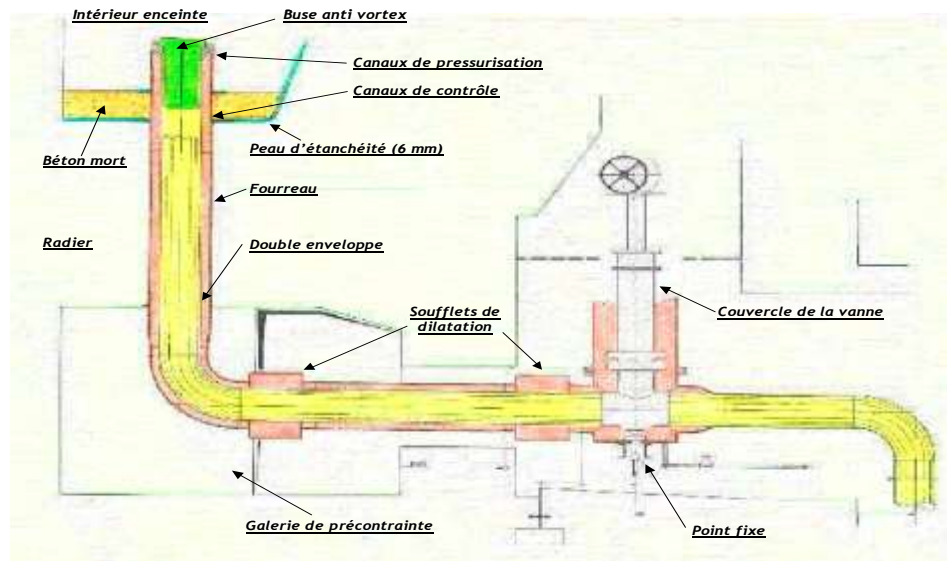
## Étanchéité des traversées à double enveloppe

Traversée double enveloppe : son ouverture est requise en situation accidentelle → un seul organe d'isolement, à l'extérieur de l'enceinte

L'étanchéité est assurée par une enveloppe partiellement noyée dans le béton autour de la tuyauterie principale

Présence d'eau condensée à l'intérieur de certaines tuyauteries à double enveloppe → **risque de corrosion à surveiller**

*Question de l'expertise RP4-1300* : tenue mécanique des tuyauteries à double enveloppe 10 ans de plus ?



En jaune la tuyauterie principale en rouge la tuyauterie double enveloppe