



La CHASSE aux DOSES

Application de la démarche ALARA à l'EPR

Yannick BENETEAU

Le réacteur EPR et la Radioprotection

- Objectifs
- Démarche d'optimisation
- Spécificité des interventions BR tranche en marche
- Synthèse



Objectifs

- **Apporter une démonstration de l'optimisation de la Radioprotection**
- **Se situer dans une démarche de progrès par rapport aux meilleures tranches du parc**
 - Évolution des objectifs EPR pour prendre en compte les performances continues du parc
 - Objectif actuel à 0,35 H.Sv/an/tranche en dose collective
 - Optimisation de la dose des populations les plus exposées
- **Intervenir tranche en fonctionnement pour améliorer la disponibilité du parc tout en respectant scrupuleusement les règles de radioprotection**

Démarche d'optimisation

**REX et Statistiques
dosimétriques des meilleures
tranches du parc**

Analyse par activité élémentaire et par type d'arrêt ASR, VP, VD et tranche en marche sur les tranches P'4 et N4 sur les 3 dernières années
Avec des cycles EPR de 18 mois
(1 VD, 3 VP et 2 ASR sur 10 ans)
0,44 HSv/an

**Traiter prioritairement
Les Activités à Enjeu
Radioprotection Fort**

- Calorifuge
- O/F cuve
- Contrôles GV
- Logistique
- Robinetterie RCV, RCP et RIS/RRA
- Évacuation Combustible
- Conditionnement des déchets

EDP Initiale EPR

0,39 HSv/an

EDP Optimisée EPR

**À comparer
à l'objectif
de 0,35
HSv/an**

Démarche d'optimisation : Passage de l'EDPI à EDPO

● Optimisation du terme source général

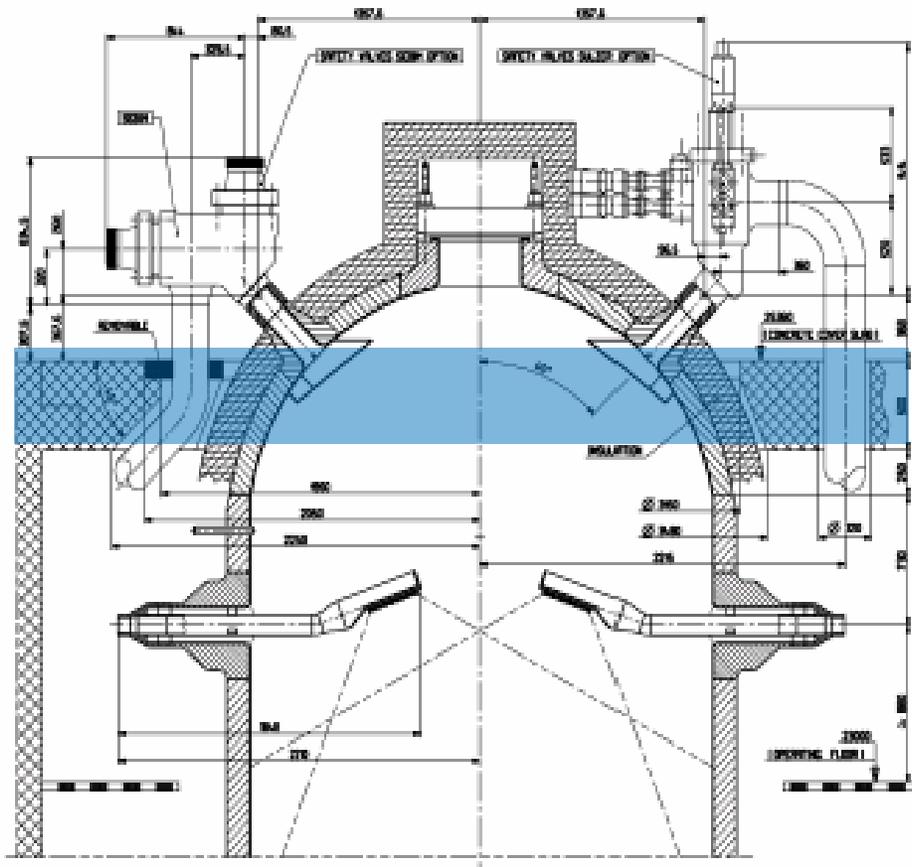
- Réduction significative de l'utilisation des stellites
- Optimisation de la chimie du primaire

● Optimisation des débits de dose

- **Aspersion du PZR** séparée du système de décharge par un plancher béton



Pressuriseur



Aspersión del PZR separada del sistema de descarga por un plancher de concreto

Démarche d'optimisation : Passage de l'EDPI à EDPO

● Optimisation du terme source général

- Réduction significative de l'utilisation des stellites
- Optimisation de la chimie du primaire

● Optimisation des débits de dose

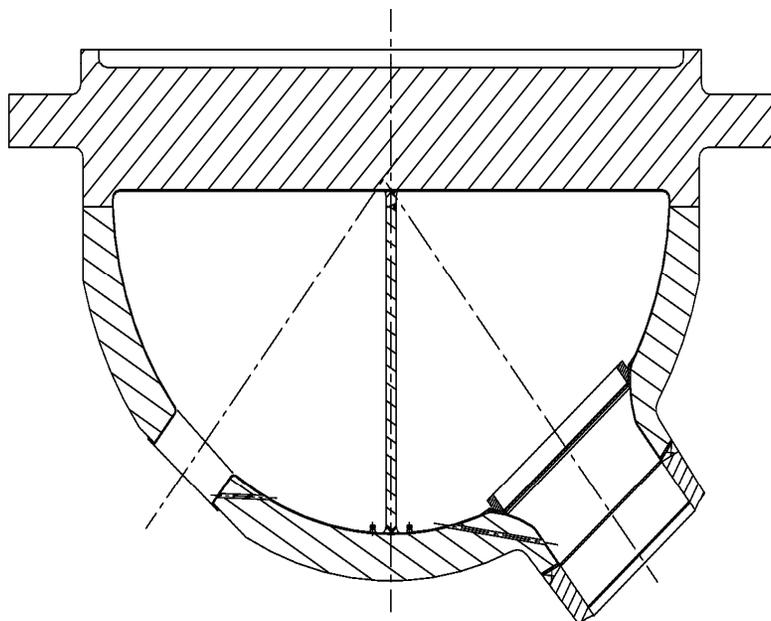
- Aspersion du PZR séparée du système de décharge par un plancher béton
- Suppression des pièges à point chaud

● Optimisation des volumes de travail exposés

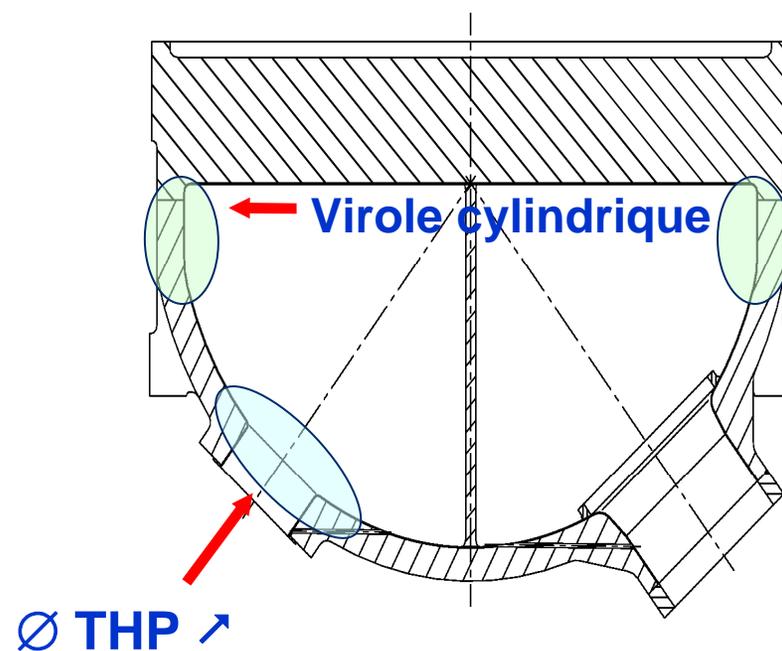
- Géométrie des BAE GV optimisée

Boîte à eau GV

BAE N4



BAE EPR

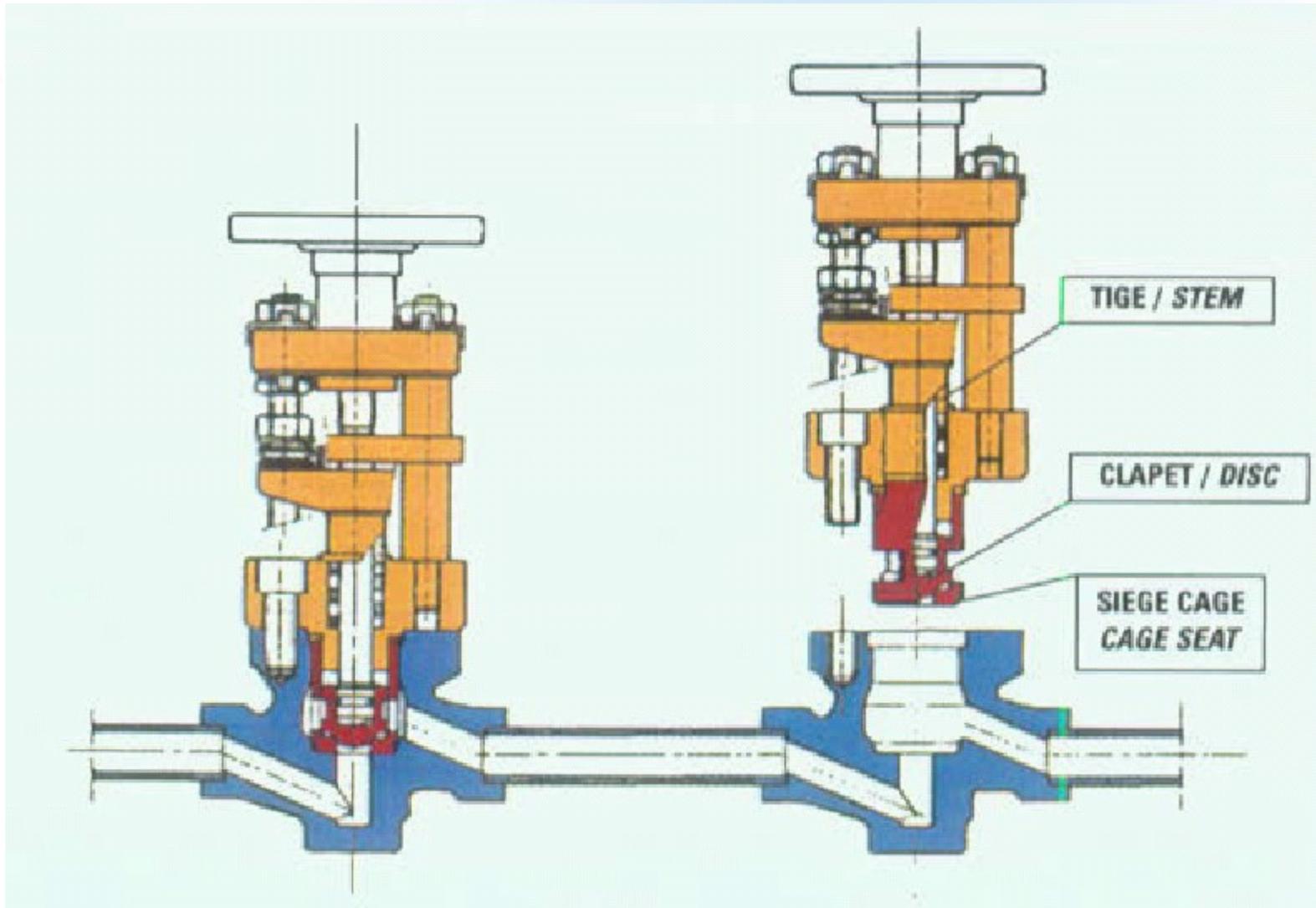


Démarche d'optimisation : Passage de l'EDPI à EDPO

- **Optimisation du terme source général**
 - Réduction significative de l'utilisation des stellites
 - Optimisation de la chimie du primaire
- **Optimisation des débits de dose**
 - Aspersion du PZR séparée du système de décharge par un plancher béton
 - Suppression des pièges à point chaud
- **Optimisation des volumes de travail exposés**
 - Géométrie des BAE GV optimisée
 - Robinetterie à maintenance modulaire



Robinetterie à maintenance modulaire



Démarche d'optimisation

**REX et Statistiques
dosimétriques des meilleures
tranches du parc**

Analyses par activité élémentaire et
par type d'arrêt ASR, VP, VD et tranche
en marche sur les tranches P'4 et N4
et sur les 3 dernières années
Avec des cycles EPR de 18 mois
(1 VD, 3 VP et 2 ASR sur 10 ans)
0,44 HSv/an

**Traiter prioritairement
Les Activités à Enjeu
Radioprotection Fort**

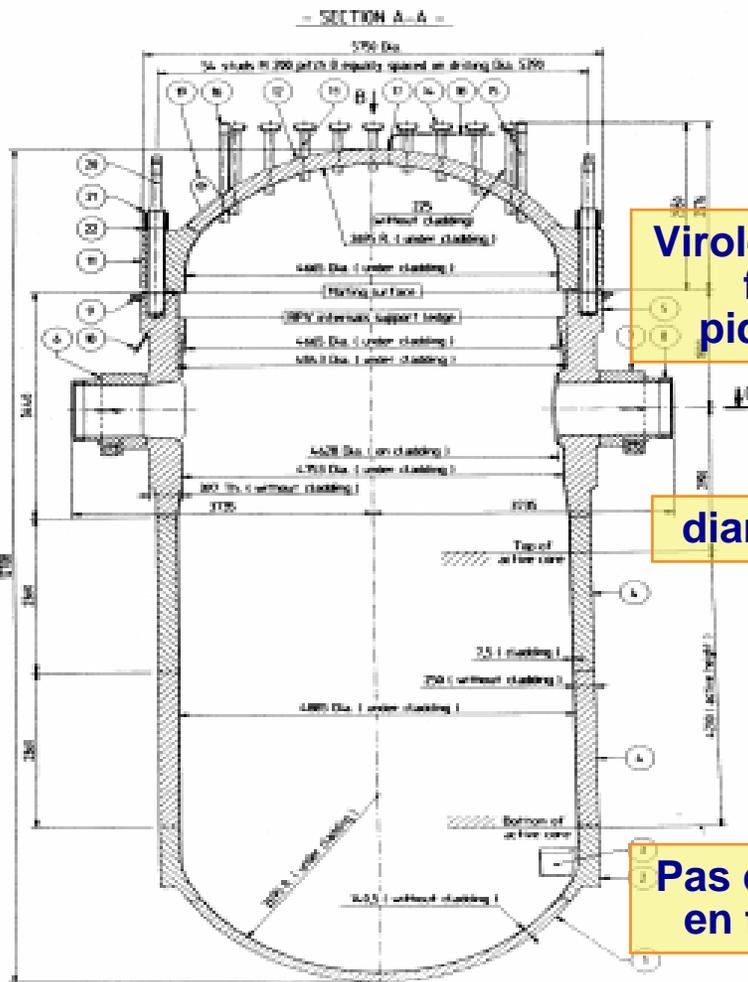
- Calorifuge
- O/F cuve
- Contrôles GV
- Logistique
- Robinetterie RCV, RCP et RIS/RRA
- Évacuation Combustible
- Conditionnement des déchets

EDPI EPR

0,39 HSv/an

**Estimation des gains RP
(en fonction des choix
de conception EPR)**

La cuve



**Virole porte tubulure
forgée avec
piquages set-on**

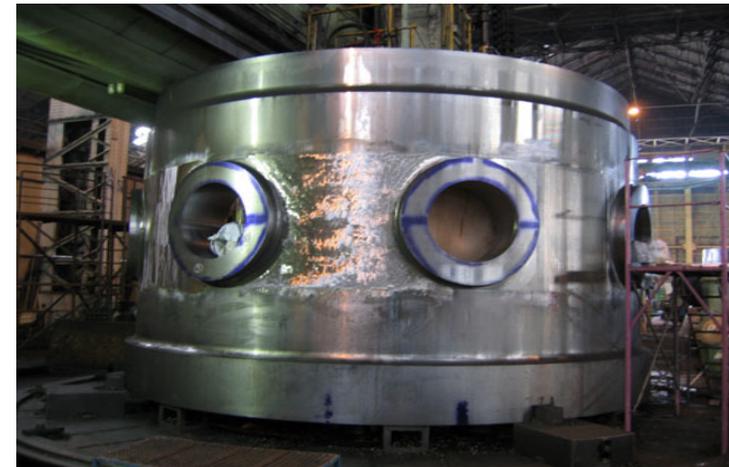
diamètre 4.8m

**Pas de pénétration
en fond de cuve**

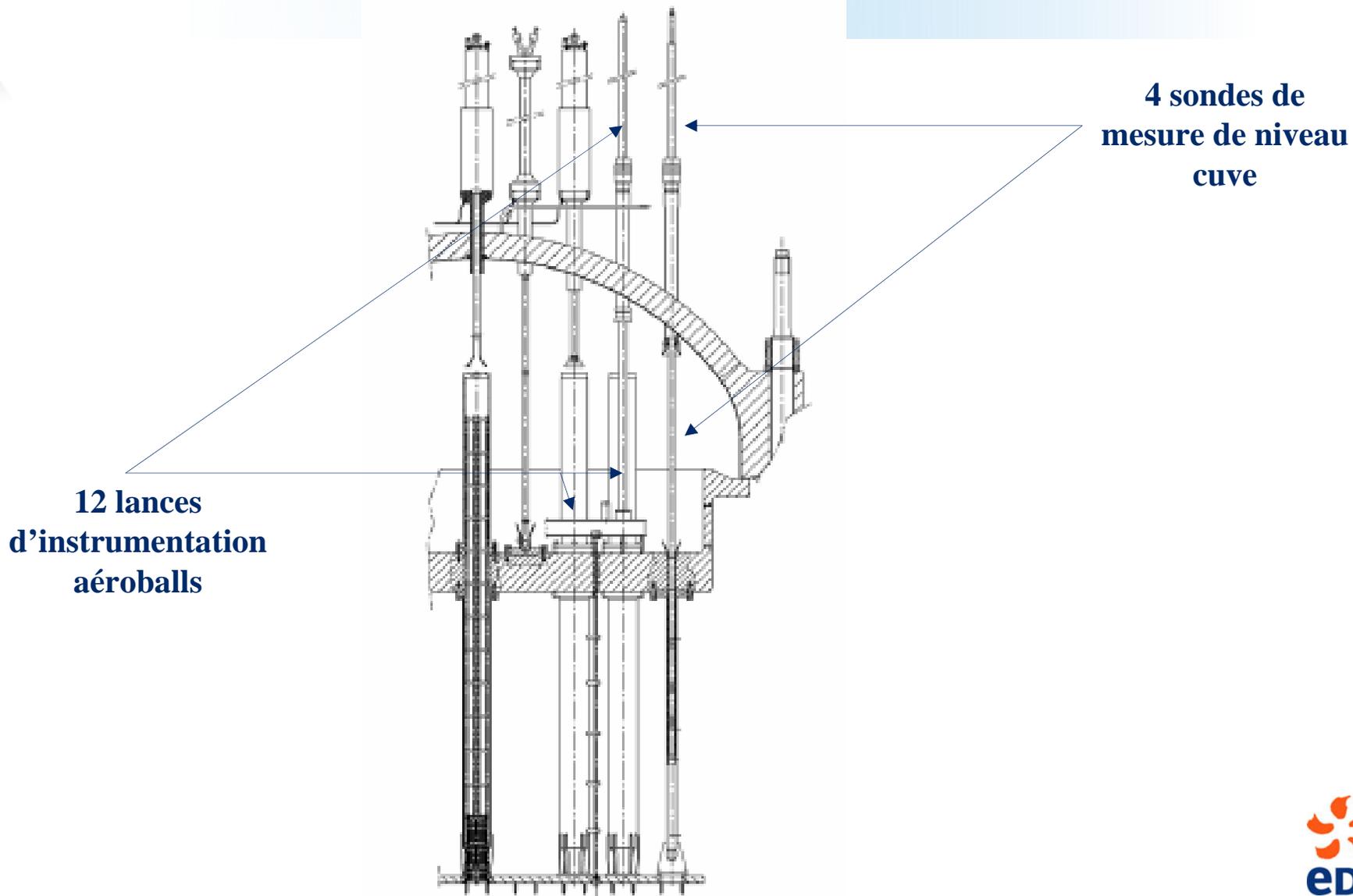
Reactor Pressure Vessel - Vertical Section



Virole porte tubulure



Couvercle cuve



Démarche d'optimisation

**REX et Statistiques
dosimétriques des meilleures
tranches du parc**

Analyse par activité élémentaire et
par type d'arrêt ASR, VP, VD et tranche
en marche sur les tranches P'4 et N4
et sur les 3 dernières années
Avec des cycles EPR de 18 mois
(1 VD, 3 VP et 2 ASR sur 10 ans)
0,44 HSv/an

**Traiter prioritairement
Les Activités à Enjeu
Radioprotection Fort**

- Calorifuge
- O/F cuve
- Contrôles GV
- Logistique
- Robinetterie RCV, RCP et RIS/RRA
- Évacuation Combustible
- Conditionnement des déchets

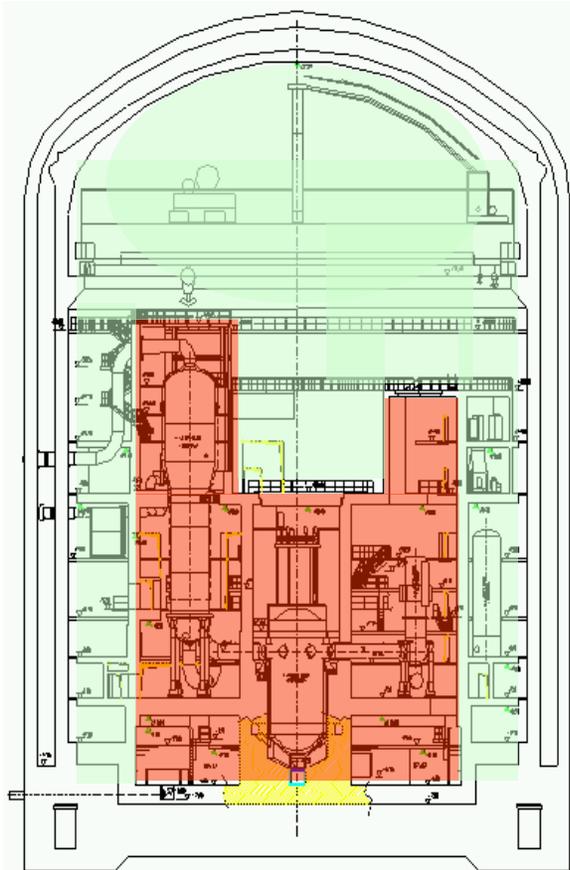
EDPI EPR

0,39 HSv/an

**Estimation des gains RP
(en fonction des choix
de conception EPR)**

0,37 HSv/an

Spécificité des interventions BR tranche en marche



- Interventions de préparation d'arrêt
- Prévention de l'exposition interne grâce au Concept "DEUX ZONES" consiste à collecter (dans une zone inaccessible) les fuites du circuit primaire: zone en rouge. L'autre partie du BR est accessible : zone verte.
- Optimisation du risque irradiation

Conditions radiologiques visées

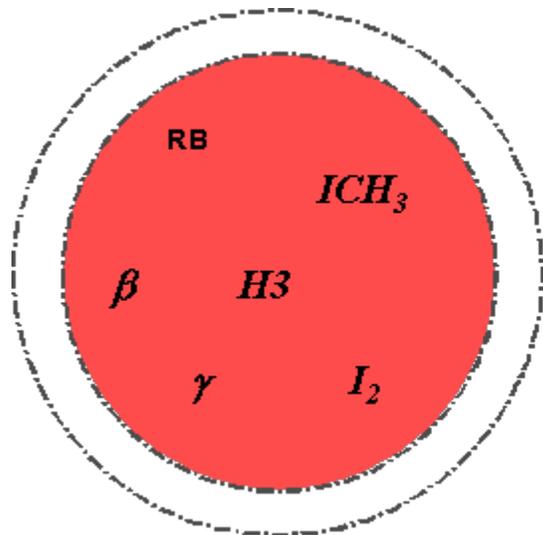
Débit de Dose < 25 μ Sv/h

et

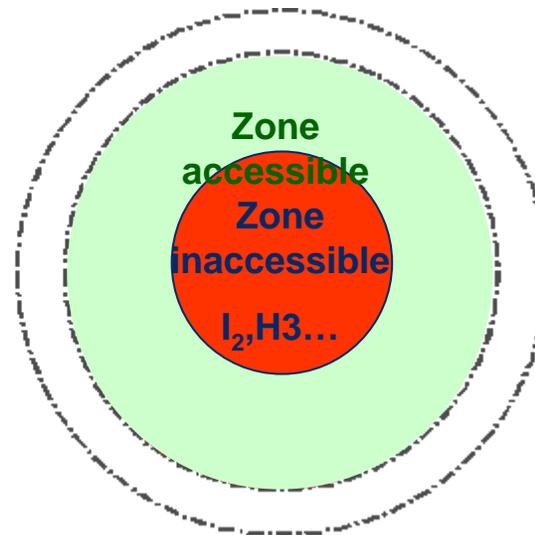
Débit de Dose neutrons < 2.5 μ Sv/h

Spécificité des interventions BR tranche en marche

Concept « une zone »



Concept « deux zones »



β : Gaz rares

γ : Aérosols

ICH₃, I₂ : Iodes

H3 : Tritium

Fuites du circuit primaire dispersées dans le BR

→ Contamination de la zone

Fuites du circuit primaire dispersées dans la zone inaccessible du BR seulement

→ Une partie du BR est accessible

Spécificité des interventions tranche en marche

Conditions radiologiques visées

Débit de Dose < 25 μ Sv/h et Débit de Dose neutrons < 2.5 μ Sv/h



Cas de l'irradiation

Exemple des espaces annulaires

Des protections neutroniques sont nécessaires afin d'assurer l'accessibilité en zone verte

Spécificité des interventions tranche en marche

Exemple de la protection / neutrons

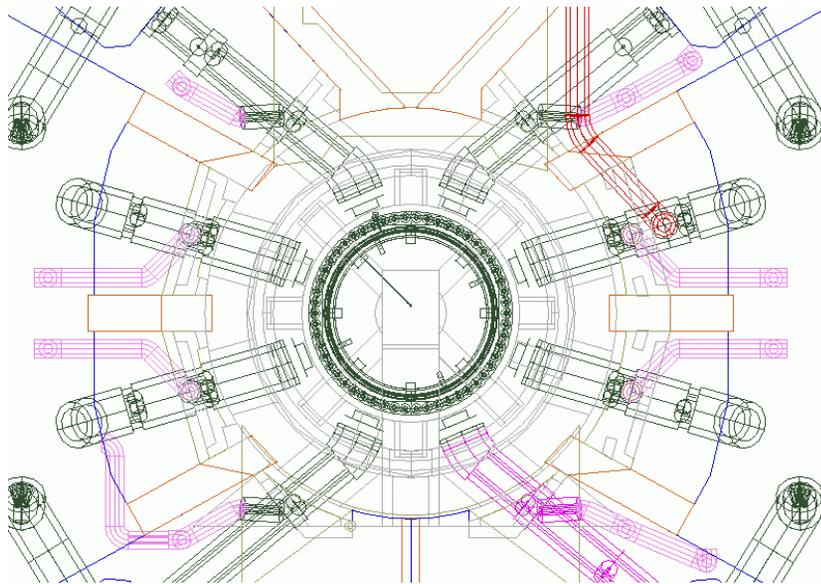


Schéma général des boucles

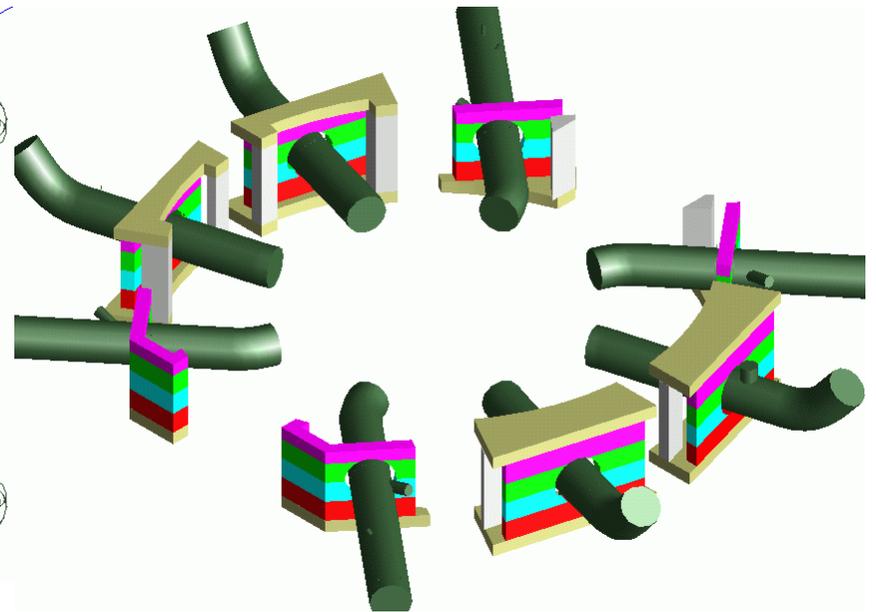


Schéma des protections neutroniques

Proposition de design branche par branche

Conclusion

**Conception,
exploitation,**

**Seul un effort commun permet d'améliorer
la Radioprotection**

