

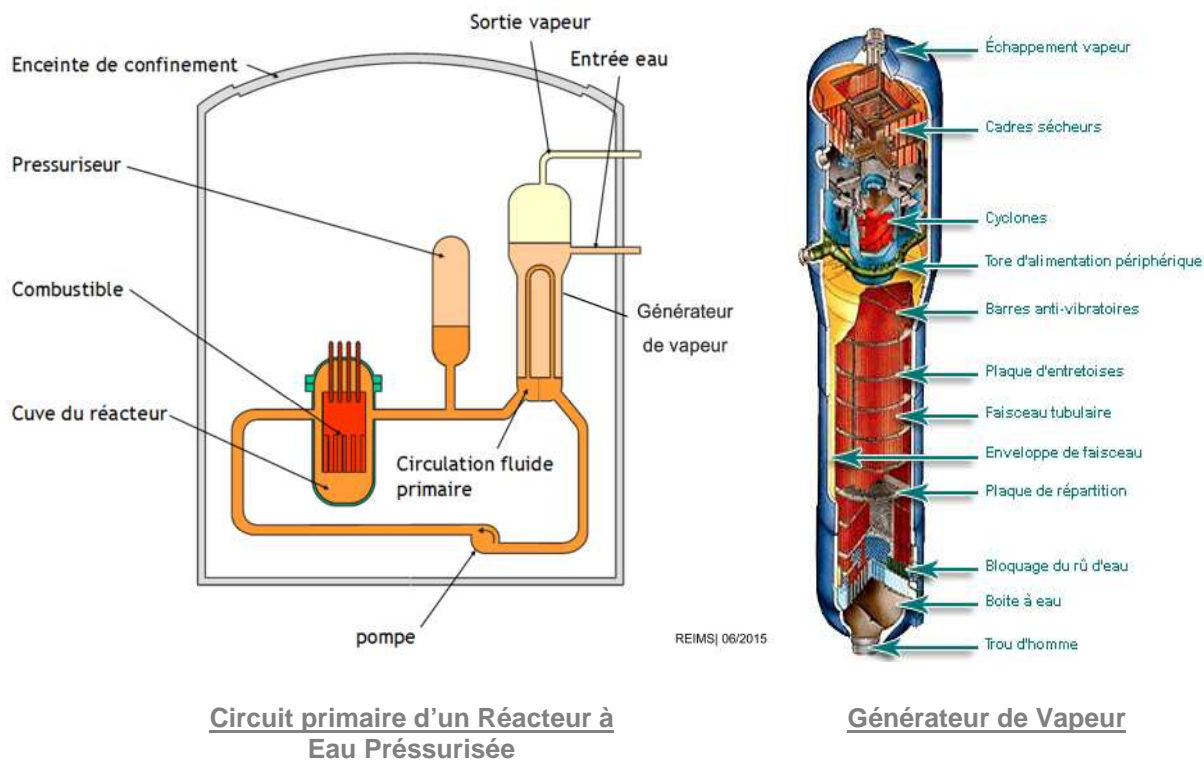
## PROTECTIONS BIOLOGIQUES MAGNETIQUES POUR GV

Thomas CHIRENT (EDF- CEIDRE)  
 Benoît CHEVILLEY (EDF- CNPE SAINT ALBAN)

### Contexte

Si un réacteur fonctionne en continu, il est nécessaire de l'arrêter tous les 12 ou 18 mois pour en recharger le combustible et réaliser la maintenance de matériels situés dans la partie nucléaire et non nucléaire de l'installation, normalement inaccessibles pendant son fonctionnement.

Pour ce travail, nous nous sommes intéressés aux opérations de nettoyage des plaques tubulaires de Générateurs de Vapeur par la méthode de lançage, qui consiste en une inspection télévisuelle et un nettoyage haute pression.



Circuit primaire d'un Réacteur à Eau Pressurisée

Générateur de Vapeur

Cette activité implique l'ouverture des Trous D'œil et des Trous de Poing (TO/TP) pour introduire le matériel à l'intérieur de la partie secondaire du GV.

Pour être réalisée, la partie secondaire du GV doit être vide d'eau, ce qui génère un DeD important dans la zone d'intervention. ( $0,1 \text{ mSv/h} < \text{DeD} < 1 \text{ mSv/h}$  à 50 cm du GV).

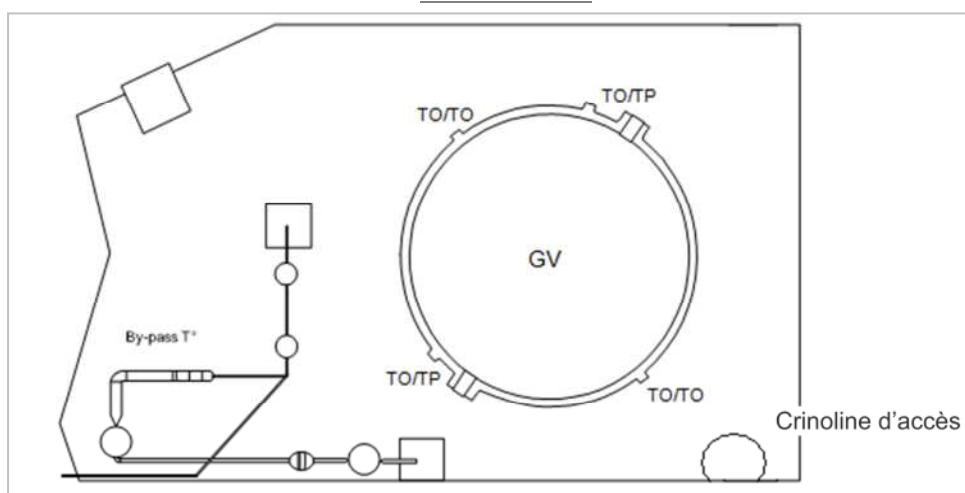
Le recours à des protections biologiques s'impose pour réduire le débit de dose ambiant aux postes de travail.

La problématique réside dans le fait que la partie du GV à protéger comporte des zones de formes spécifiques, auxquelles les protections biologiques standards ne sont pas adaptées, laissant apparaître des lignes de fuites importantes.

Par conséquent, la diminution de l'ambiance radiologique dans la zone de travail est très limitée.

De plus, les GV étant situés dans des casemates, cela a pour conséquence une zone d'intervention exigüe avec un accès par crinoline, ce qui rend l'installation des protections biologiques très difficile et donc une durée d'exposition importante pour les poseurs.

Casemate GV



Situation avec les protections biologiques standards



Au vu des problématiques, l'objectif était alors de créer des protections biologiques spécifiques permettant d'optimiser d'une part la dosimétrie ambiante au poste de travail, mais également de faciliter leur installation pour diminuer au maximum la durée d'exposition des poseurs.

### **Solutions proposées:**

L'idée était de créer des protections adaptées aux formes spécifiques des GV, tout en utilisant les propriétés magnétiques de la surface des GV pour les maintenir.

Pour la confection du prototype, la solution retenue a été de faire un découpage de la zone à protéger en plusieurs matelas de forme spécifique respectant les contraintes suivantes:

- Une épaisseur standard conférant une atténuation de 35% minimum sur les émissions gamma du Co60,
- Une masse maximum unitaire ne dépassant pas 24kg,
- Une largeur maximum unitaire de 55cm pour un passage facile à travers la crinoline d'accès ( $\varnothing = 65$  cm).

Pour le supportage, la solution retenue nous a été apportée par NPO qui consiste en l'intégration d'éléments magnétiques à l'intérieur des matelas. La fonction protection biologique et la fonction supportage sont alors réunies en un seul produit.

### **Mise en place du prototype**



### **Bilan :**

L'installation du prototype a permis de mesurer le gain apporté par ces protections. La difficulté d'installation des protections a été considérablement diminuée, ce qui s'est traduit par une réduction de la durée de pose et de dépose, passant, pour une ceinture complète, de 5h30 à 1h15. La réduction de la durée a eu un impact fort sur la dose intégrée par les poseurs en la diminuant de 89%. Elle est passée de 0,70 H.mSv à 0,08 H.mSv.

Ensuite, la suppression des lignes de fuites a permis d'atténuer significativement le DeD ambiant autour du GV avec une diminution de 40 à 50%, ce qui a entraîné une baisse de 56% de la dose intégrée par les intervenants sur les opérations de lancement GV, passant d'une dose collective de 4,06 H.mSv à 1,80 H.mSv.

Les protections biologiques magnétiques ont également apporté un gain sur l'ergonomie au poste de travail pour les opérations de lancement, en s'affranchissant de l'encombrement généré par les importants moyens de supportage qui étaient utilisés avec les matelas standards.

Au vu du gain important généré par ce type de protection biologique, leur utilisation a été généralisée sur les CNPE EDF.