

LES EXIGENCES DE CONCEPTION POUR LE ZONAGE RADIOLOGIQUE ET LA PROPETE DECHETS DE L'EPR DE FLAMANVILLE 3

S. Moreau¹, G. Abela²

1- EDF, DIN, CNEN, 165-173, avenue Pierre Brossolette, 92542 Montrouge

2- EDF, DIN, 1, place Pleyel, 93282 Saint-Denis Cedex

1. Objectif de la présentation

S'agissant d'un réacteur en construction et pour lequel la conception détaillée est actuellement en cours, l'exposé vise à présenter :

1. les enjeux radioprotection de l'EPR Flamanville 3,
2. les exigences de conception pour le zonage radiologique et la propreté déchets,
3. le système de surveillance du personnel mis en place.

La radioprotection, enjeu stratégique de l'Entreprise EDF est un domaine transverse où le travail en équipe pluridisciplinaire prime dès la phase de conception.

2. Les enjeux radioprotection de l'EPR Flamanville 3

EDF a décidé de prendre en compte dès la phase de conception, la radioprotection (RP) dans le Projet EPR (European Pressurized Reactor) de Flamanville 3 au même titre que la sûreté.

Pour atteindre cet objectif, tous les aspects de la radioprotection ont été intégrés, de la dosimétrie collective, à la propreté radiologique pour toutes les phases du cycle de vie du réacteur (tranche en fonctionnement, tranche à l'arrêt, futures opérations de déconstruction). L'EPR tient compte, pour cela, du retour d'expérience de l'ensemble des tranches nucléaires du parc en exploitation.

Les enjeux radioprotection du Projet EPR Flamanville 3 sont les suivants :

- Intégrer l'EPR dans la démarche de progrès du Parc nucléaire,
- Optimiser la dose des populations de travailleurs les plus exposées (calorifugeurs, soudeurs, mécaniciens, logisticiens),
- Intervenir dans le bâtiment réacteur tranche en fonctionnement pour améliorer la disponibilité tout en respectant scrupuleusement les règles de radioprotection,
- Obtenir un niveau de propreté radiologique comparable aux meilleurs exploitants.

Optimisation de la dose collective

La méthode d'optimisation utilisée répond au principe ALARA et s'appuie sur l'analyse des données de radioprotection disponibles et sur le retour d'expérience (valeurs et bonnes pratiques) du parc en exploitation.

L'objectif radioprotection qu'EDF s'est fixé pour ce nouveau réacteur est de se situer dans une démarche de progrès continu et d'optimisation en comparaison aux meilleures tranches du parc. Cette approche permet d'établir une dose de référence de 0,44 H.Sv/an/tranche sur la base des meilleurs résultats du Parc et un objectif de dose collective fixé à 0,35 H.Sv/an et par tranche.

La démarche d'optimisation de l'EPR bénéficiera en priorité aux métiers les plus exposés (exemple : calorifugeurs, soudeurs...). Les activités à fort enjeu Radioprotection qui sont concernées par les chantiers d'optimisation sont les activités en Arrêt de tranche (pour

exemple l'ouverture/fermeture cuve, le contrôle des générateurs de vapeur, la robinetterie primaire et des activités spécifiques hors arrêt comme l'évacuation combustible, le traitement et le conditionnement des déchets). Trois axes d'optimisation sur la conception ont été définis pour diminuer les doses : diminuer le terme source, diminuer les points chauds sur des équipements donnés et diminuer le volume de travail exposé.

Accessibilité du bâtiment réacteur tranche en fonctionnement

L'accessibilité du réacteur pendant le fonctionnement est un facteur important pour la disponibilité de la tranche. Il est envisagé sur l'EPR d'intervenir tranche en fonctionnement 7 jours avant l'arrêt et 3 jours après, pour anticiper les interventions d'arrêt (exemple : requalification du pont polaire) et préparer la logistique des interventions à venir. Des interventions régulières sont également prévues dans certains locaux tels que le local du système aérobals.

Deux zones dans le Bâtiment Réacteur (BR) de l'EPR ont été créées, une zone inaccessible abritant les principaux équipements primaires et une zone accessible tranche en fonctionnement, séparées par des moyens de ventilation, installation et génie civil adaptés. Pour se protéger des flux de rayonnements (neutrons et γ de haute énergie), les études de radioprotection ont conduit notamment à la mise en place de planchers béton, d'un voile annulaire de 130 cm et de protections neutroniques.

L'ensemble de ces dispositions conduira à ce que la zone accessible soit classée zone verte tranche en fonctionnement (débit de dose total gamma et neutron inférieur à 25 μ Sv/h et un débit de dose neutron inférieur à 2,5 μ Sv/h).

3. Exigences de zonage radioprotection et zonage propreté déchets

Les études de radioprotection déroulées dans le cadre de la conception de l'EPR incluent notamment la détermination des termes sources, la classification des systèmes, la classification et le zonage radioprotection des locaux, le zonage propreté déchets et l'identification des locaux à risque iode/aérosol.

3.1 Etudes de zonage radioprotection

La zone contrôlée comprend principalement le Bâtiment Réacteur (BR), le Bâtiment Combustible (BK), le Bâtiment des Auxiliaires Nucléaires (BAN), la tour d'accès (après le point de contrôle des intervenants en zone contrôlée), les Bâtiments de Sauvegarde (BAS) et le Bâtiment de Traitement des effluents (BTE).

Les systèmes et matériels radioactifs, ou susceptibles de l'être, sont installés en zone contrôlée. Afin de déterminer les dispositions de radioprotection à prendre dans un local, une évaluation du débit de dose ambiant est réalisée à la conception à partir de calculs et/ou de données de mesures des tranches existantes. Les épaisseurs des écrans de protection et l'accessibilité des locaux sont ainsi définies et justifiées. Pour chaque local sont précisés, à la conception, le zonage radioprotection et la classification.

Parmi les exigences intégrées dans le cadre de la conception de l'EPR Flamanville 3, nous pouvons citer :

- des exigences de conception des locaux (exemples : la contribution des débits de dose des locaux adjacents vers les locaux ne contenant aucune source doit être inférieure à 20% ; les locaux ne contenant aucune source tels que couloirs de service ou escaliers possèdent des voiles de protection qui permettent d'avoir un débit de dose ambiant inférieur à 25 μ Sv/h)

- des exigences d'accessibilité (Exemple : la zone du bâtiment réacteur accessible en fonctionnement est conçue pour avoir un débit de dose correspondant à une zone verte lors du fonctionnement du réacteur : débit de dose neutron inférieur à 2,5 µSv/h et débit de dose total gamma et neutron inférieur à 25 µSv/h)
- des exigences sur les matériaux utilisés pour la radioprotection du personnel (Exemples : Le béton aggloméré standard est le principal matériau utilisé pour les protections. D'autres matériaux de densité supérieure ou de propriétés différentes, neutronique par exemple, sont également utilisés).
- des exigences de conception des portes biologiques (Exemples : le pouvoir d'atténuation d'une porte biologique doit être au moins équivalent au pouvoir d'atténuation du voile béton qui la supporte. Dans le BR, les portes séparant la zone accessible de la zone équipement doivent être des portes neutroniques afin d'assurer l'accessibilité en fonctionnement).

3.2 Zonage propreté déchets

Le projet EPR a fixé comme objectif d'obtenir un niveau de propreté radiologique comparable aux meilleurs exploitants internationaux avec pour cela la volonté de :

- Intégrer le zonage Propreté/Déchets dès la conception
- Minimiser le volume de déchets radioactifs en orientant davantage de déchets en filière conventionnelle
- Faciliter l'accès en Zone Contrôlée en adaptant la tenue de protection aux conditions de contamination des locaux (accès en tenue de travail dans les locaux propres, mise en place de barrières de contamination entre locaux propres et locaux non propres avec sur-habillage et contrôle radiologique)
- Faciliter les futures opérations de déconstruction

Les objectifs de ce type de zonage sont essentiellement de permettre à l'exploitant de produire des déchets conventionnels en zone contrôlée pour diminuer la quantité de déchets nucléaires produits, de permettre lors du démantèlement de diminuer les volumes de déchets nucléaires et de réduire les zones où il existe un risque de contamination et limiter ainsi tout transfert de contamination à l'extérieur des installations.

La conquête de la propreté traduit la nécessité de confiner la contamination au plus près de la source sur les tranches en exploitation. L'EPR de Flamanville (FA3) sera soumis à ces obligations dès l'arrivée du combustible.

L'objectif affiché aujourd'hui sur l'EPR de Flamanville 3 est d'entrer en « bleu de travail » en zone contrôlée dans la continuité du Projet EVEREST en cours à la DPN et déjà effectif sur la centrale de Golfech notamment. L'objectif poursuivi par cette démarche d'entrée en bleu est double : faciliter l'accès en zone et limiter les pertes de temps aux vestiaires de zone contrôlée ; adapter sa tenue aux conditions de contamination des locaux.

4. Système de surveillance du personnel

4.1 Système KRC

Dans le cadre de l'EPR Flamanville 3, le système KRC " mesures radioprotection individuelles et collectives" inclut des matériels permettant de :

- Prévenir de toute irradiation ou contamination anormale des personnes,
- Mesurer et gérer la dose reçue par les intervenants,
- Contrôler la contamination corporelle du personnel travaillant en zone contrôlée,
- Eviter la dissémination de produits actifs par un contrôle de sortie de site,
- Evaluer la contamination atmosphérique afin de surveiller l'ambiance d'un chantier,

- Gérer la maintenance des équipements à risque radiologique (filtres par exemple).

L'accès dans les locaux susceptibles d'être contaminés n'a lieu habituellement que pour des rondes de surveillance, des manœuvres d'exploitation de courte durée et des travaux. Les mesures de débit de dose et de contamination de chaque local sont réalisées périodiquement avec des appareils portatifs, afin d'établir des cartes d'irradiation et de contamination. De plus, les équipes intervenantes sont munies de radiamètres ou de tout autre matériel approprié.

Cependant, la présence en zone contrôlée de l'exploitant pour une durée moyenne ou longue, et de manière régulière, amène à prévoir l'installation de mesures fixes, permettant non seulement d'alerter les intervenants en cours de travail, mais aussi de les informer des conditions d'ambiance avant intervention. Certaines informations sont renvoyées en salle de commande principale notamment celles qui engendrent l'évacuation du personnel se trouvant dans le BR.

Les mesures fixes du système KRC sont complétées avec des mesures du système KRT qui participe à la fonction fondamentale de sûreté de « Confinement des substances radioactives » en contribuant aux trois fonctions suivantes :

- Confiner l'activité dans les générateurs de vapeur,
- Garantir l'intégrité de l'enceinte,
- Confiner les substances radioactives dans des zones sensibles en dehors de l'enceinte.

4.2 Poste de Supervision de la Radioprotection (PSRP)

Toutes les informations liées à la radioprotection sont renvoyées au niveau du poste de supervision Radioprotection (PSRP) situé à l'entrée-sortie de la zone contrôlée. Le PSRP est un système de télétransmission de données RP, couplé à des moyens de communication audio et vidéo. Les missions du PSRP sont de :

- réaliser une assistance des chantiers en temps réel,
- préparer les interventions futures,
- réaliser une assistance aux barrières de contamination.