

UN PROJET AMBITIEUX POUR LE PARC NUCLEAIRE DES CENTRALES EDF :
LE PROJET « ASSAINISSEMENT » ET SA MISE EN ŒUVRE
POUR LE REACTEUR CHINON B2 - 2004

Patrice Fromont; ingénieur, **S**ervice **P**révention des **R**isques
• **C**entre **N**ucléaire de **P**roduction d'**E**lectricité de **C**hinon
CNPE de CHINON
BP 80
37420 AVOINE
Corinne Ledig, ingénieur, chef du lot décontamination
* **C**entre d'**I**ngénierie **D**éconstruction et **E**Nvironnement

1 Introduction : le contexte des tranches à points chauds

Un problème majeur en matière de radioprotection des travailleurs à EDF survient lors de l'apparition de points qualifiés de points chauds dans le circuit primaire d'un réacteur. Il s'agit généralement, suite à une dégradation de matériels de type pompes ou vannes comportant du stellite (matériau à forte teneur en cobalt), d'un phénomène de migration dans le circuit primaire du réacteur de particules fortement actives. Ces particules induisent des débits de dose élevés voire très élevés à proximité de l'endroit où leur migration les a conduites. Si ces zones correspondent à des lieux de travail pendant les arrêts pour rechargement combustible des réacteurs, les doses des travailleurs s'accroissent fortement. On estime qu'en moyenne, un réacteur à points chauds voit sa dose collective s'accroître de 30 à 40% pendant plusieurs années ; les points chauds peuvent se déplacer d'une année sur l'autre ; un endroit décontaminé une année peut être re-contaminé l'année suivante tant qu'il reste des particules migrantes activées dans le circuit primaire.

Lors de l'arrêt de 1993, suite à une dégradation des paliers stellités de pompe pendant le fonctionnement du réacteur lors des cycles précédents, le réacteur de Chinon B2 a vu apparaître un nombre important de tels points chauds qui ont conduit à des débits de dose à proximité de postes de travail pouvant atteindre au contact jusqu'à plusieurs dizaines de Sv/h. La pénalisation en terme de dose collective pour les travailleurs a été particulièrement élevée lors de la visite décennale¹ de 1996 puisque la dose a atteint 5,36 hSv soit 2,5 fois la dose que l'on peut attendre de ce type de visite sur des réacteurs équivalents. A cette date le débit de dose moyen « utilisé »² pendant l'arrêt de tranche a été de 66 micro sievert par heure contre en moyenne 25 pendant les arrêts de tranche de réacteurs de même conception et de même génération.

2 Action du site de Chinon

La direction du site a immédiatement réagi et de 1997 jusqu'en 2002 a investi chaque année environs 200 k€ pour tenter de réduire ce phénomène. Ces investissements ont permis de mener à bien de nombreuses actions telles que par exemple:

- Des décontaminations de la piscine transfert du bâtiment combustible avec le procédé Carboglass
- Des décontaminations des piscines en eau par des plongeurs
- Des « chasses » des particules par des rinçages sous pression de certaines portions des circuits pollués

¹ visite de maintenance et de contrôle très complète qui n'est effectuée qu'une fois tous les dix ans sur chaque réacteur

² ce débit est le ratio dose collective de l'arrêt divisé par le nombre d'heures passées en zone contrôlée.

- Des découpes et remplacements de portions de circuits pollués
- Des mises en place de filtres en ligne
- Des mises en place de pompes et filtres en ligne pour améliorer la rétention des points chauds (les filtres pré-confinés en coque béton pour limiter les doses liées à leur manutention et conditionnement ultérieurs)

L'ensemble de ces actions étaient des actions connues par le retour d'expérience de sites pollués antérieurement et adaptées au contexte de Chinon B2. Elles ont permis de réduire fortement le débit de dose moyen « utilisé » pendant les arrêts du réacteur puisque celui-ci est passé de 66 micro-Sievert heure à 35 micro-Sievert heure entre 1996 et 2002. Cette réduction d'un facteur presque deux ne suffit cependant pas, 9 ans après la pollution, pour que le réacteur soit revenu à un niveau de « pollution » normal : ce niveau est encore plus élevé de près de 50% par rapport aux autres réacteurs du site (réacteurs de conception et exploitation comparables). Compte tenu des moyens dont dispose le site de Chinon, tant en ressources financières, qu'en ingénierie, le réacteur B2 avait atteint en 2002 une asymptote dans la réduction de la pollution, et corrélativement des débits de dose.

3 Mise en place du projet national assainissement des sites pollués.

Face à cette situation, la Direction de la Production Nucléaire (DPN) a donc décidé en 2003 de mettre en place un «projet national d'assainissement des tranches polluées » avec en priorité le traitement du réacteur de Chinon B2 en vue de retrouver une situation « normale » pour la visite décennale suivante de 2006. A cette fin , dès 2004 en plus des 200 k€ que le site employait chaque année pour réduire la pollution, le parc a mis à disposition 500 k€. En vue de réfléchir à l'optimisation, le Parc a aussi mis à disposition, en liaison avec la Direction de l'Ingénierie Nucléaire (DIN), une ingénierie pilotée par une unité de la DIN (le CIDEN) en liaison avec toutes les compétences concernées dans l'entreprise et le site.

L'objectif est bien évidemment de permettre à Chinon B2 de retrouver une situation normale de façon pérenne et ceci avant la VD2 de 2006; la contrainte est de réaliser des interventions d'assainissement qui soient elles-mêmes optimisées sur le plan dosimétrique.

Dans une première étape, l'installation a été modélisée sous le code PANTHERE-RP pour sélectionner les zones les plus pénalisantes pour les travailleurs compte tenu des travaux programmés sur les cinq prochaines années :

- les piscines du bâtiment réacteur (BR);
- la piscine du bâtiment combustible (BK),
- le tube de transfert du combustible entre le BK et le BR,
- les échangeurs de la ligne de refroidissement du réacteur à l'arrêt (RRA) ;
- l'échangeur du circuit de Contrôle Volumétrique et Chimique (RCV),
- les tuyauteries du circuit RCV (ligne de décharge),
- le puisard du circuit purges, évènements et exhaures nucléaire (RPE), la bêche associée et les lignes de vidanges,

Le projet assainissement a ensuite étudié et développé des solutions innovantes adaptées à ces diverses zones.

3.1 Des actions innovantes

En ce qui concerne le tube transfert du combustible entre bâtiment combustible et bâtiment réacteur, du matériel spécifique de lancement haute pression et de pulvérisation de gel chimique avec son chariot transporteur ont été développés : l'outil SOURI est utilisé tranche en marche à partir du bâtiment combustible. Cet outil est apparu prometteur même si ses résultats sont encore insatisfaisants (**F**acteur **R**éduction **D**ébit **D**'exposition en zone de travail 1,5): quelques modifications devraient permettre de le rendre plus efficace.

Par ailleurs, des techniques de décontamination par le procédé EMMAG (jamais utilisé) et le procédé EMMAC POA qui lui n'avait jusque là été utilisé que sur quelques échangeurs. Les deux procédés combinés ont été utilisés à grande échelle lors du dernier arrêt de tranche pour décontaminer au même moment de nombreux matériels (échangeurs RRA, échangeur RCV, ligne de décharge RCV...). Dans l'ensemble ces techniques se sont révélées efficaces. L'objectif a été atteint pour les échangeurs RRA et la ligne de décharge RCV (FRDD en zone de travail environnantes respectivement de 5 à 10 et de 8) ; les résultats sont insuffisants pour l'échangeur RCV 01 EX (FRDD compris entre 1 et 5)

Une autre innovation importante a consisté à mettre en place tout un système de mesure de l'efficacité des actions mises en œuvre : c'est ainsi que le site de Chinon a utilisé un prototype de spectromètre gamma portable pour analyser la composition de chacun des principaux points chauds avant et après chacune des actions, ce qui a permis de savoir à chaque fois, en temps quasi réel, quelle proportion de chaque radioélément avait été enlevée.

Par ailleurs de nouvelles balises de MGPI à transmission sans fil (voir photo page suivante) ont permis de mesurer et surveiller en permanence les débits d'exposition auprès des matériels pénalisants pendant toutes les phases de l'arrêt sur des moniteurs situés en « zones vertes³ ». Le tableau page suivante montre les résultats de ces mesures.

3.2 Des actions optimisées

Pour réaliser ces actions il fallait aussi réduire de façon ALARA les expositions de ceux qui les réalisaient. La préparation de ces interventions avait conduit à un prévisionnel optimisé de 171 hmSv. La réalité n'a pas dépassé 149 hmSv. Toutes ces interventions ont été réalisées sans qu'aucun agent n'ait fait l'objet d'une contamination externe ou interne nécessitant un traitement au service médical.

3.3 L'implication de tous les acteurs

Un point important a été l'implication très active de tous les acteurs tant du site (service prévention des risques- SPR, service moyens, service contrôle robinetterie, service mécanique, service structure d'arrêt et planning, service conduite), que des autres entités EDF avec le Centre d'Expertise et d'Inspection dans les Domaines de la Réalisation et de l'Exploitation (CEIDRE), la division Recherche Développement d'EDF et le CIDEN. Le SPR a mis à disposition à temps plein un ingénieur chef de projet interlocuteur privilégié de tous les autres métiers et de l'Autorité de Sûreté (DRIRE).

4 Conclusion

L'opération d'assainissement de Chinon B2, pour une première sur le Parc Nucléaire, a permis de démontrer, même si les résultats attendus ne sont pas tous atteints, qu'il est possible en prenant en compte son retour d'expérience, d'assainir nos installations en garantissant le principe d'optimisation. Sur le CNPE de Chinon la poursuite de l'assainissement devrait se traduire par de nouvelles décontaminations du tube transfert, de plusieurs lignes et d'un puisard. La même méthodologie devrait maintenant être utilisée pour traiter des réacteurs des sites de Bugey, Flamanville et Gravelines.

³ Zone verte : zone à très faible débit de dose dans la zone contrôlée.



Matériel de mesure MGPI à transmission sans fil

