

CONTAMINATION ASPECT FOR THE STEAM GENERATOR REPLACEMENT

S. ANTHONI (*), P. RIDOUX (**), J.L. TROMBINI (***)

(*) CEA/SECA CADARACHE, 13108 ST PAUL LEZ DURANCE CEDEX - FRANCE

(**) EDF/SEPTEN, 12-14 avenue Dutriévoz, 69628 VILLEURBANNE CEDEX - FRANCE

(***) EDF/DSRE, 6 rue Ampère, 93203 SAINT DENIS CEDEX 1 - FRANCE

The good dosimetry result of 2,13 men Sievert for the three steams generators replacement at DAMPIERRE is the result of an ensemble of dispositions choised for this occasion.

Among them are the contamination aspects of the system.

We can cite, particullary :

- design generally dispositions to permit a reduction politic of the activity of the systems (decreasing of the cobalt content from the steam generator tubes, using of zyrcaloy guid fuel assembly,...)
- the power operation parameters,
- an rigorous procedure for the refueling shut down;

ASPECTS CONTAMINATION POUR LES REMPLACEMENTS DE GENERATEUR DE VAPEUR

RESUME

Le résultat dosimétrique remarquable de 2,13 homme sievert pour le remplacement des 3 générateurs de vapeur de DAMPIERRE est le résultat d'un ensemble de dispositions adoptées à cette occasion.

Parmi elles figurent les aspects contamination des circuits. On peut citer plus particulièrement :

- des dispositions générales de conception permettant une politique de réduction de l'activité des circuits (diminution de la teneur en cobalt des tubes des générateurs de vapeur, utilisation de grille de maintien du combustible en zyrcaloy ...),
- les paramètres de fonctionnement,
- une procédure de mise en arrêt à froid rigoureuse.

CAS DE DAMPIERRE 1

DAMPIERRE 1 est une tranche présentant des niveaux de contamination intéressants, parce que relativement faibles par rapport aux autres tranches du parc, comme le montre la figure 1.

CONTAMINATION

Elle a fait l'objet de mesures spécifiques par le CEA/SECA à l'aide de l'appareil de spectrométrie EMECC (Ensemble de Mesures et d'Etudes pour la contamination des Circuits).

De leur analyse, il ressort que :

- * La conception des générateurs de vapeur (2 fabricants différents) favorise la déposition de produits de corrosion sur les faisceaux tubulaires, ce qui se traduit par une activité déposée sur les tuyauteries du circuit primaire plus faible.
- * L'introduction de grilles de maintien des éléments combustibles en zircaloy a été également un facteur favorable.
- * Le fonctionnement qui comportait, en cours de cycle, un arrêt à chaud de 12 jours, 40 jours avant l'arrêt fin de cycle, a fait l'objet d'un allongement de campagne d'environ 2 mois, avec 1 fonctionnement à 50 % de PN pendant 10 jours.

On peut retenir que la fin de cycle a été globalement bénéfique pour la contamination : on a estimé des gains de 5 à 35 % en activités, par rapport au début de l'allongement de campagne.

- * En ce qui concerne la chimie, un facteur intéressant supplémentaire à retenir : le fonctionnement un peu plus acide en fin de cycle, et 1 choc acide fin de cycle (ph = 6,6), qui favorise les déplacements d'activité hors flux vers les zones sous flux.
- * La mise en arrêt à froid a suivi la procédure habituelle avec quelques gestes particuliers :
 - utilisation d'une filtration adaptée combinant à la fois le piégeage des matières solubles et des particules,
 - globalement, le volume du circuit primaire a été renouvelé 2 fois.

Ces actions ont contribué à une bonne épuration du circuit primaire, bien que leur effet sur la contamination générale ne soit pas pleinement démontrée à ce jour. L'expérience acquise montre en effet que les mises en arrêt à froid sont plutôt des sources de contamination que de décontamination. Par exemple, l'oxygénation qui peut entraîner une redéposition (essentiellement du Co 58) si elle est réalisée à une température trop élevée.

RESULTATS

Par rapport au cycle précédent, on constate :

- une tendance à la baisse sur les activités Co 58 de 25 % sur les GV et 30 % sur les branches chaudes,
- une baisse de l'ordre de 20 % sur les branches chaudes pour le Co 60, au lieu de l'augmentation à laquelle on pouvait s'attendre.

Des mesures en continu ont été effectuées sur les GV 1 et 3 durant les phases de refroidissement, oxygénation et purification. On y constate une recontamination modérée (15 % en Co 58) et une solubilisation presque totale de l'Ag 110 m déposé (1350 GBq pour les 3 GV).

Une analyse est en cours pour déterminer si les parts relatives de la mise en arrêt à froid, de la borication en fin de cycle, ou de la chimie de l'eau sont responsables de cette baisse.

CONCLUSION

Il apparaît comme le démontre DAMPIERRE 1, qu'il faut compter sur un fort impact de la conception sur le niveau de débit de dose.

Néanmoins pour les prochaines opérations de remplacement de générateurs de vapeur, certaines actions peuvent être proposées afin de se placer dans la meilleure position possible :

- introduction de combustible avec des grilles de maintien en zircaloy,
- fonctionnement avec un pH primaire de 7.1, sous réserve des résultats des essais en cours,
- réaliser une bonne épuration de l'eau du circuit primaire pendant les phases d'arrêt,
- être vigilant pendant les phases d'oxygénation,
- utiliser des éléments d'épuration adaptés,
- être vigilants sur le problème des points chauds pouvant affecter des circuits auxiliaires proches du RGV ou éventuellement des boîtes à eau des GV.

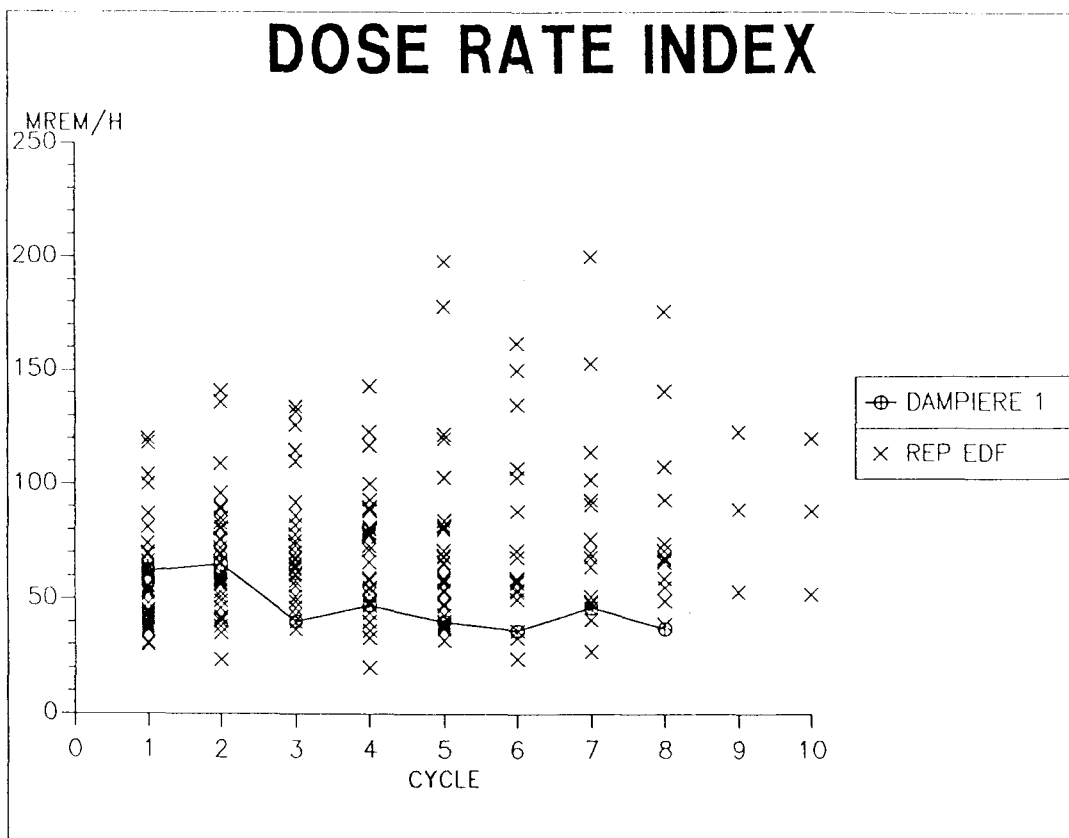


FIGURE 1