

CONTRIBUTION INDUSTRIELLE A LA REDUCTION DES  
IRRADIATIONS DU PERSONNEL D'INSTALLATIONS,  
NUCLEAIRES PAR DECONTAMINATION CHIMIQUE.

EXEMPLES ET RESULTATS OBTENUS

J. Lecerf (2)  
D. Soumillion (1)  
J.P. Rombaux (2)

- (1) Turco Products Belgium SA Ninove, Belgique  
(2) E.N.I., S.A., Aartselaar, Belgique

L'augmentation importante, au cours de ces dernières années, tant du nombre de centrales nucléaires que de leur capacité unitaire et de leur durée de vie, a entraîné inévitablement un accroissement des niveaux d'exposition du personnel aux radiations. La presse nucléaire spécialisée (1) a mis d'ailleurs récemment l'accent sur cette augmentation sensible de même que la U.S. Nuclear Regulatory Commission (2) qui a établi notamment une récapitulation des expositions encourues par le personnel d'exploitation de 1969 à 1975.

La sous-estimation actuelle des nécessités d'entretien ainsi que les difficultés en cours de réparation et d'entretien résultant de l'augmentation d'activité des équipements ont, par ailleurs, été considérablement mises en évidence au cours de la dernière Conférence Internationale sur l'Energie Nucléaire Mondiale, organisée par l'ANS et l'ENS en Novembre 1976 à Washington, qui en avait très logiquement conclu que des méthodes de décontamination plus efficaces devraient pouvoir être développées (3).

Les méthodes de décontamination les plus couramment utilisées actuellement sont à caractère soit mécanique ou hydraulique, soit chimique. Bien que les méthodes de décontamination mécanique aient, dans certains cas, leur utilité parmi les équipements ou ateliers de décontamination de centrales, la quasi totalité des résultats obtenus par ces méthodes (qu'il s'agisse de projection par robots haute pression ou de micro grenailage) ont été loin, à notre connaissance, d'être convaincants et n'ont généralement pas pu conduire à des facteurs de décontamination supérieurs à 2 pour des équipements contaminés à chaud.

Par contre, les méthodes de décontamination chimique, tout en offrant toutes les garanties nécessaires en matière de corrosion, ont conduit jusqu'à présent, lorsqu'il était fait appel à des procédures et des décontaminants fiables adéquats, à des facteurs de décontamination s'étendant selon la nature, la difficulté et les conditions d'intervention, de généralement minimum 20 à 250 avec certaines valeurs ayant même dépassé 1.000.

De tels résultats ont notamment été obtenus en Europe, lors de décontaminations chimiques effectuées à la Centrale SENA de Chooz (après les incidents de 1958), à la centrale BR3 de Mol, à la centrale SGHWR de Winfrith pour ne citer que les principales et non classifiées, ainsi qu'à de nombreuses centrales nucléaires américaines et notamment à Hanford (4) où des décontaminations par voie chimique ont été réalisées sans conséquence mesurable de corrosion à 4 reprises sur les générateurs de vapeur et 8 reprises sur l'ensemble du circuit primaire du réacteur "NPR" de 4800 MWth.

La décontamination de la pompe primaire n° 3, effectuée en janvier 1977 par l'Association Turco-ENI dans l'enceinte du bâtiment réacteur de Tihange1 (PWR de 870 MWe), constitue un autre exemple récent et particulièrement démonstratif de réduction possible des irradiations du personnel par décontamination chimique. Cette pompe primaire, du type à fuite contrôlée, présentait depuis quelques mois une légère fuite nécessitant la rectification d'un plan de joint, planifiée pour le premier arrêt de réacteur, vers la fin de l'année 1976. Les prévisions les plus optimistes, faites avant toute possibilité de mesure au niveau des parties de l'hydraulique de la pompe en contact avec l'eau du circuit primaire, faisaient craindre, comme cela fut vérifié par après, des débits de dose de 5 à 10 Rem/heure. De tels débits auraient compliqué à outrance et fort probablement empêché les travaux de rectification du plan de joint.

En fonction des difficultés attendues, l'option de décontaminer chimiquement les parties radioactives de l'hydraulique fut retenue.

L'installation des équipements nécessaires à cette décontamination fut grandement facilitée grâce à l'existence d'un atelier de décontamination proche du bâtiment réacteur. Les solutions chimiques nécessaires furent préparées dans les cuves de l'atelier et envoyées, via une tuyauterie fixe, dans une cuve blindée, placée à l'intérieur du bâtiment du réacteur et équipée de chauffage, d'un système d'agitation et de transducteurs à ultrasons très puissants.

La décontamination chimique consiste, dans une première étape, à faire passer les éléments chimiques de la couche d'oxydes à un état de valence supérieure à l'aide de produits décontaminants alcalins inhibés, puis à dissoudre après rinçage, dans une seconde phase (acide), la couche d'oxydes, toute redéposition étant exclue par le choix de la formulation du produit utilisé.

Les opérations qui ne prirent que quelques heures, sans qu'aucune des personnes ayant participé aux opérations n'ait été exposée à plus de 25 mR/j. de dose cumulée, permirent de faire baisser les débits de dose aux valeurs (mesurées par SEMO et FRAMATOME) que l'on peut lire au tableau 1. Les travaux de rectification du plan de joint furent ensuite effectués, durant 3 semaines, sans aucune difficulté ni de personnel ni d'équipement.

Il est indéniable que la décontamination chimique contribuera particulièrement à l'avenir, non seulement à freiner mais même à réduire progressivement les expositions du personnel amené à travailler et à séjourner auprès d'équipements contaminés et que les résultats obtenus par ce type d'interventions sont nettement plus positifs que les simples limitations ou restrictions des expositions aux rayonnements.

#### REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier ici, tout particulièrement, les représentants de SEMO, EDF, JEUMONT-SCHNEIDER et FRAMATOME ayant contribué, directement ou indirectement, au succès des opérations de décontamination ainsi qu'aux mesures, pour leur aide précieuse et leur collaboration constructive et efficace.

#### REFERENCES

- (1) ALAN MARTIN - Occupational radiation exposure in LWRs increasing - Nuclear Engineering International - January 1977, pp. 32-34
- (2) NUREG - 0109 - Occupational radiation exposure at light water cooled power reactors 1969-1975; US Nuclear Regulatory Commission - August 1976
- (3) Nuclear Marketing Report (of Nuclear News) - Vol. 2, n° 22 - December 1976
- (4) W.D. BAINARD - Decontamination of N-Reactor stainless steel steam generators - Proceeding 25th Conference, National Association of Corrosion Engineers, March 1969, pp. 425-427.

+  
+ +

ASSOCIATION TURCO-ENI

AVANT/APRES DECONTAMINATION	mRem/h	mRem/h
2000	150	
3500	65	
4000	85	
4500	180	
5500	100	
4000	55	
3500	25	
3000	25	
6000	200	

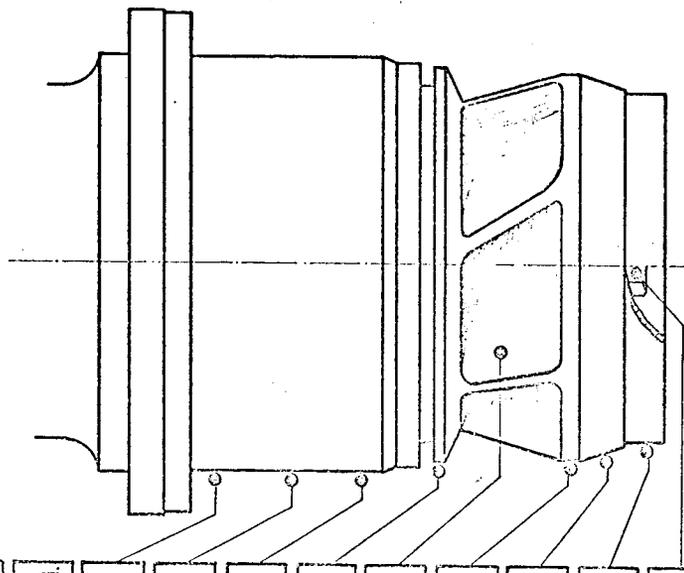


TABLEAU 1