

UN CAS D'OPTIMISATION DE LA RADIOPROTECTION
LE PREMIER RGV FRANCAIS: DAMPIERRE 1990

R.Hochart, O.Jurion
Electricité de France

AN EXAMPLE OF OPTIMISATION IN RADIATION PROTECTION
THE FIRST FRENCH STEAM GENERATOR REPLACEMENT : DAMPIERRE
1990

2,13 man.sievert for replacing 3 steam generators with less than 10 RP technicians in the field; this outstanding result stems from a three-faced approach: extensively utilizing the complete set of actions on exposure constituents (sources, shielding, duration, distance), implementing a real radiation protection management thanks to the development of adequate tools and finally, reinforcing the individual radiation protection philosophy in practised in France.

INTRODUCTION

Le résultat dosimétrique remarquable de 2,13 homme.Siévert pour le remplacement de 3 générateurs de vapeur sous contrôle opérationnel de moins de 10 techniciens de radioprotection est le fruit d'une approche associant à la panoplie classique des actions pour réduire les doses, une gestion de la radioprotection collective et une philosophie de la radioprotection individuelle.

VERS UNE VERITABLE GESTION DE LA RADIOPROTECTION

La mise en oeuvre d'une véritable gestion de la radioprotection a été rendue possible par le développement d'outils adéquats, qui font par ailleurs l'objet d'autres présentations. Il s'agit, d'un système de suivi des doses en temps réel (FLEXIDOSE), d'une modélisation des tâches (nombre d'intervenants, durée, débit de dose) et de la base de données associée (DOSIANA) et enfin d'un outil de prévision des débits de doses (PANTHERE). Ces outils ont permis:

- une prévision analytique de la dosimétrie globale de l'opération, la définition d'objectifs et la mesure des écarts en temps réel pour actions correctives,
- des simulations pour évaluation des actions de protection donnant tout son sens au principe ALARA. Cependant ces simulations sont restées limitées à l'optimisation des mouvements d'eau, à la définition des protections biologiques à installer et à la validation du choix de décontamination des tuyauteries primaires.

Les options techniques de base de l'opération n'ont pas été prises en utilisant ces outils mais en évaluant les bilans dosimétriques de façon approchée.

L'ACTION SUR LES ELEMENTS CONSTITUTIFS DES DOSES

La panoplie classique mais complète des moyens d'actions sur les éléments constitutifs des doses (sources, écrans, durée et distance) a été utilisée :

La réduction des sources

L'analyse du niveau de contamination relativement faible des circuits de Dampierre 1 au moment de son arrêt fait l'objet du papier "Aspects contamination pour le RGV". En ce qui concerne la phase de mise à l'arrêt à froid, on peut noter que l'utilisation d'une filtration spécifique (ADF) et les vidanges du circuit primaire ont plus que compensé la recontamination importante apparue lors de la phase d'oxygénation.

Deux procédés différents de décontamination des tuyauteries primaires ont été mis en oeuvre au titre d'expérience pilote: la décontamination par chimie douce du fond de GV et des extrémités des tuyauteries primaires sur une boucle et l'electrodécontamination des extrémités de tuyauteries primaires sur les 2 autres boucles. Le gain dosimétrique net a été de 700 homme.mSiévert soit 25% de gain relatif et un coût de l'homme.rem évité qui, en supposant qu'un seul procédé ait été développé, aurait été d'environ 20000\$ c'est à dire supérieur à la valeur permettant de justifier l'opération.

Les protections biologiques

Il s'est avéré que le matériel existant n'était pas suffisamment adapté à l'opération de RGV. L'ensemble de 56 tonnes de matériels perfectionnés et de qualité qui ont été approvisionnés et installés (matelas, paravents, murs, plaques de sol) a eu un impact non seulement sur la motivation des intervenants mais surtout sur le bilan dosimétrique. Le gain net a été de 484 homme.mSiévert (gain brut de 534 homme.mSiévert moins coût d'installation de 50 homme.mSiévert) soit un gain relatif de 20% et un coût de l'homme rem évité d'environ 8000\$, qui diminuera avec la réutilisation du matériel. Ce gain aurait été supérieur en l'absence de décontamination des tuyauteries primaires.

La contribution des obturateurs hydrauliques mis en place dans les tuyauteries primaires pour les besoins de la décontamination est prise en compte dans le bilan dosimétrique correspondant.

La vidange de l'eau du secondaire des générateurs de vapeur au dernier moment avant leur évacuation a constitué un gain "gratuit" pouvant représenter jusqu'à 900 homme.mSiévert soit 30% de gain relatif s'il est calculé par rapport à une vidange en début d'arrêt.

Les outillages

Pour les 2 opérations les plus longues au contact des tuyauteries primaires, des outillages pilotés à distance ont été spécialement développés : machine à usiner le chanfrein de soudure et ensemble de soudage TIG orbital vidéo.

La préparation et l'organisation

Une optimisation du chantier sur le plan dosimétrique a été possible grâce aux actions de préparation suivantes:

- l'élaboration d'un ensemble de "Fiches Radioprotection" décrivant l'environnement participant à la dosimétrie de chaque tâche et le nombre d'intervenants prévu,
- une revue de projet de l'ensemble des tâches du RGV avec les entreprises concernées,
- un entraînement sur maquette des opérateurs spécialisés les plus exposés, en présence d'un spécialiste de radioprotection.

D'autre part l'absence d'alea de chantier, elle-même largement imputable au haut degré de préparation technique, a fortement contribué à la limitation des doses reçues.

UNE PHILOSOPHIE DE RADIOPROTECTION INDIVIDUELLE

Le type de formation donnée en France aux intervenants permet de limiter fortement le nombre de techniciens de radioprotection nécessaire sur les chantiers. Cette formation a été complétée par une information spécifique auprès des participants à l'opération de RGV (vidéo d'accueil, fascicule "ALARA", information spécifique de l'encadrement d'EDF et des entreprises, affichage des courbes dosimétriques prévisionnelles et réalisées). On a d'ailleurs pu observer une relation inverse entre dose individuelle et degré de formation/sensibilisation à partir d'interviews.

CONCLUSION

Même si on peut attribuer le bon résultat dosimétrique de l'opération de RGV de Dampierre 1 en partie à un état radiologique de la tranche meilleur que prévu, et qui explique par ailleurs 60% de l'écart entre le bilan prévisionnel avant arrêt (4,5 Homme.Siévert) et le résultat final (2,2 homme.Siévert), il n'en reste pas moins vrai que la contribution de l'ensemble des actions menées pour réduire la dose collective a été déterminante; les outils d'optimisation spécialement développés ont même permis de vérifier que les actions de protection ont eu l'impact prévu.