

GROUPE DE TRAVAIL DES COMMUNAUTES EUROPEENNES
"LABORATOIRES CHAUDS ET TELEMANIPULATION"
RISO, Danemark, 12-13 Juin 1990

Expérience de décontamination et de réfection
d'une cellule d'examens et d'essais non destructifs

A. CHALONY - DRN/DECPU/SECLHA/LDAC
G. JUSTE - DRN/DECPU/SECLHA/LDAC

Résumé :

Après 6 années de fonctionnement continu sans jouvence (1982-1988), la cellule d'entrée (cellule 1) du Laboratoire de Découpage et d'Examens après Irradiation des Assemblages Combustibles (LDAC) a été l'objet d'une campagne de remise en état et de rénovation au cours du premier semestre 1988.

Ce document décrit les opérations réalisées, leur chronologie et dresse un bilan des coûts aussi bien que des doses reçues par les intervenants au cours de la campagne de rénovation.

1. INTRODUCTION

La cellule n° 1 du Laboratoire de Découpage et d'Examens après irradiation des Assemblages Combustibles (LDAC) a pour vocation d'être utilisée pour les opérations de démantèlement, remontage, découpage, conditionnement d'objets irradiants et/ou contaminants. Elle est la cellule d'entrée et de sortie pour les autres cellules du laboratoire. C'est dans cette cellule que sont réalisés les travaux les plus contaminants (découpage des aciers irradiés) et que sont manipulées les masses les plus importantes (environ 100 kg pour les conteneurs d'aiguilles). Cependant, en situation normale, les travaux exécutés sur aiguilles irradiées ne portent pas atteinte à l'intégrité de la gaine : en conséquence, la contamination alpha reste faible et ne provient exceptionnellement que d'éventuelles pertes de matières fissiles - toujours limitées - à travers les fissures d'éléments combustibles non étanches.

La cellule présente une surface au sol de 12 m² (4 x 3 m) et un volume de 54 m³. Elle est équipée de moyens de manutention comprenant un pont (force 1000 daN), un monorail (force 250 daN), un "General Mills" (force 25 daN) et de deux ensembles de manipulateurs maîtres-esclaves (WALISCH-MILLER et CRL). Elle renferme un étage de préfiltres pour la ventilation et possède une dizaine de bouchons d'alimentation électrique (prises SOGIE) et 8 arrivées d'air comprimé (bouchons STAUBLI). Des machines spécifiques (machines outils, bancs d'essais, fours, soudeuse, ...) peuvent y être introduites en fonction des besoins.

La précédente opération de réfection de la cellule s'est déroulée entre Décembre 1981 et Avril 1982. Depuis cette époque, certains matériels ou installations ont été dégradés soit accidentellement, soit par vieillissement accéléré sous rayonnement.

Il était donc urgent de remettre la cellule et les matériels dans un état conforme aux règles établies pour un fonctionnement normal. De plus, une révision des équipements s'imposait en vue d'adapter la cellule à des travaux prévisibles pour le futur et d'apporter une amélioration des moyens de manutention implantés.

2. EXECUTION DU PROGRAMME D'INTERVENTION

Les travaux se sont déroulés sur une période de 6 mois (Février-Juillet 1988), en trois étapes successives.

2.1 Préparation de la cellule (Durée 2 mois)

Cette phase préparatoire a couvert les 2 opérations principales suivantes :

- Evacuation du matériel présent en cellule :
 - > les objets irradiants à conserver ont été transférés dans la cellule voisine,
 - > les objets contaminés récupérables et faiblement irradiants ont été nettoyés en télémanipulation puis stockés dans l'arrière-cellule ou envoyés à la station de décontamination du CEN/CADARACHE,
 - > les objets non conservés ont été mis aux déchets de moyenne ou haute activité suivant leur niveau d'irradiation.

- Nettoyage de la cellule en télémanipulation.

Cette opération s'est effectuée au moyen de cotons imbibés d'eau ou d'alcool. Après usage, les cotons ont été évacués dans les déchets classés en "haute activité" (rayonnement au pseudo-contact supérieur à 20 mGy/heure).

Cette phase de nettoyage étalée sur environ 3 semaines a permis d'abaisser le niveau moyen de rayonnement mesuré à 1 m au-dessus du plancher de 5 mGy/h (500 mRad/h) à environ 1 mGy/h (100 mRad/h). Cet abaissement d'un facteur 5 sur l'activité moyenne dans la cellule se traduit en réalité par un facteur 40 au niveau des "points chauds" (400 et 10 mGy/h respectivement en début et en fin d'intervention par télémanipulation).

2.2 Décontamination avec intervention humaine (Durée : 3 semaines)

La première intervention à l'intérieur de la cellule a eu pour but de compléter la carte des débits de dose en faisant ressortir en particulier les points de forte activité résiduelle : maximum de 10 mGy/h soit 1 rad/h avec une ambiance moyenne de 1 mGy/h ou 0,1 rad/h à 1 m du sol.

En quatre jours, les activités ponctuelles fortes ont été progressivement abaissées grâce à des travaux d'assainissement et de nettoyage effectués par des agents du Laboratoire (8 personnes) avec masque et équipement de protection contre la contamination. Cette série d'interventions de durée relativement brève (20 minutes à 2 heures) a permis de réduire le niveau moyen d'activité d'un facteur 3 avec une pointe maximum de l'ordre de 6 mGy/h (600 mrad/h) dans la zone occupée par le MILLS.

Pendant les 2 semaines suivantes, la décontamination de la cellule et de l'arrière-cellule a été complétée par un nettoyage systématique des surfaces, opération effectuée par 4 agents d'une entreprise spécialisée (STMI). A l'issue de cette période, l'activité moyenne ambiante était de 0,2 mGy/h (20 mrad/h) avec un maximum de 1 mGy/h (100 mrad/h).

2.3 Rééquipement de la cellule (Durée : 3, 5 mois)

Cette phase, la plus longue, correspond à l'exécution de tous les travaux de remise en état et de réaménagement de la cellule.

Parmi les nombreuses opérations, on citera plus particulièrement les points suivants :

- nettoyage du hublot (1,80 x 0,80 x 1,20 m) avec changement de la glace de protection et de son joint du côté cellule,
- réfection complète de tous les coffrets électriques et changement de tous les câbles d'alimentation,

- intervention sur le sas d'entrée La Calhène avec remplacement de la couronne de verrouillage de la porte et mise en place d'une sonde de détection d'activité Gamma (type IF103) pour mesurer les débits de dose lors du chargement ou du déchargement des emballages de transport,
- extraction et évacuation des équipements anciens (pot de lavage, MILLS, palan du Monorail ...) et remise en place d'un nouveau plan de travail,
- installation d'un moyen de manutention de type pantographe (unité MECAPRECI) adapté aux travaux courants exécutés dans cette cellule sur charges lourdes (100-120 kg),
- exécution de tests de contrôles et d'essais pour assurer la sécurité de l'installation (essais en charge pour le pont, calibration des détecteurs incendie, vérification des moyens de lutte contre l'incendie).

La totalité des travaux était achevée en fin Juillet 1988. Le 3 Août, la cellule était à nouveau opérationnelle, après 6 mois d'arrêt.

3. BILAN DE LA CAMPAGNE DE RENOVATION

3.1 Volume de déchets produits

Les seuls déchets générés par la campagne de jouvence de cette cellule sont des déchets solides.

On notera en particulier l'absence totale de déchets liquides, les méthodes de décontamination utilisées ayant exclu l'utilisation de la voie liquide.

Les déchets solides classés suivant 3 niveaux en fonction du débit de dose mesuré sont récapitulés dans le tableau ci-après :

Type de déchets	Limite Débit de Dose	Volume produit
Déchets faible Activité (FA)	< 2 mGy/heure ou < 0,2 Rad/heure	4,95 m ³
Déchets Moyenne Activité (MA)	2 - 100 mGy/heure ou 0,2 - 10 Rad/heure	0,7 m ³
Déchets Forte Activité (HA)	> 100 mGy/heure ou > 10 Rad/heure	0,4 m ³

3.2 Bilan radiologique des agents

La dose cumulée par les 26 agents intervenants s'établit à 34,4 mSv (3 440 mRem) pour les 396 heures d'intervention à l'intérieur de la cellule et de l'arrière-cellule.

La dose maximale reçue par un agent est de 3,8 mSv (380 mRem).

3.3 Bilan financier de l'opération

Le bilan global de l'opération est de l'ordre de 3 MFrancs 88, avec la décomposition selon les postes suivants :

- Achats d'équipements nouveaux (en particulier bras pantographe MECAPRECI)	:	26 %
- Coût de la décontamination (STMI)	:	6,5 %
- Coût des déchets (production et évacuation)	:	10,5 %
- Estimation du coût en personnel (CEA)	:	58 %

4. CONCLUSION

La campagne de jouvence de la cellule 1 du LDAC (1er semestre 1988) s'est déroulée dans de bonnes conditions. La durée d'immobilisation (6 mois) est supérieure à celle de la campagne précédente en 1982 (4 mois), cette différence s'explique par l'importance des travaux de rééquipement dans la campagne 1988.

Malgré cette durée allongée, la dose cumulée par le personnel est restée inférieure d'environ 6 % à la dose cumulée pendant la campagne de 1982.