

TRAITEMENT DES ACIERS CONTAMINES
EN PROVENANCE DES REACTEURS UNGG G2 et G3
EN VUE D'UNE REUTILISATION DANS LE DOMAINE INDUSTRIEL

J.L. Decitre UDIN CEN Valrho
CEA - DCC/DERD/UDIN/RHO/CP
BP. 171 30200 - BAGNOLS SUR CEZE
FRANCE

Treatment of contaminated steel
from dismantling of G2 and G3 reactors,
for industrial reuse.

La limite d'activité pour la remise dans le domaine industriel des aciers en provenance du démantèlement des réacteurs G2 et G3 a été prise à :

- 1Bq/g en fonction du radionucléide principal se trouvant dans ces aciers (Co 60 à 95%),
- 1 Bq/cm²,
- contamination labile nulle.

L'objectif pris par UDIN est de remettre 90% des aciers extérieurs au caisson réacteur dans le domaine industriel.

La méthode adoptée pour atteindre cette objectif consiste en une caractérisation radiologique des morceaux de tuyauteries après découpe suivie d'un lavage permettant d'enlever la plus grande partie de la contamination labile puis d'une fusion dans un four à arc de grande dimension.

1 - NATURE DES INSTALLATIONS

- Réacteurs UNGG (Uranium Naturel Graphite Gaz) plutonigène et électrogène (250 MW T./40 MW E)

Le gaz calo-porteur était du dioxyde de carbone à la pression de 15 bars.

L'ensemble des tuyauteries était en acier ordinaire.

Le coeur du réacteur était contenu dans un cylindre à axe horizontal en béton, d'épaisseur 3 mètres.

2 - DATES REPERES

	<u>G2</u>	<u>G3</u>
- Mise en service	07/1958	06/1959
- Mise à l'arrêt	02/1980	06/1984
- Prise en charge UDIN	02/1982	01/1986
- Achèvement prévu du démantèlement pour les 2 réacteurs :		
Niveau 2 - fin 1993		
Niveau 3 - décision en cours d'étude, après construction d'un pilote d'incinération de graphite.		

3 - MAITRISE D'OEUVRE DU DECLASSEMENT

- La maîtrise d'oeuvre du déclassement est assurée par l'Unité de Déclassement des Installations Nucléaires du Commissariat à l'Energie Atomique. CEA/DCC/UDIN. Cette unité spécialisée dans le déclassement et le démantèlement des installations nucléaires (réacteurs de tous types, laboratoires chauds ...) travaille dans la France entière sur tous les sites du CEA et de la COGEMA (3 sites dans la zone de Paris, La Hague, Brennilis, Grenoble, Pierrelatte, Marcoule, Cadarache).

4 - STRATEGIE

La stratégie repose sur deux axes principaux:

- A) Quantifier le plus précisément possible tous les éléments du réacteur et des circuits associés.
- B) Traiter les produits du démantèlement pour remise dans le domaine industriel de la plus grande partie aux coûts économique et radiologique les plus faibles.

Dans ce domaine, et après avoir étudié les résultats de la quantification des circuits annexes (4000 tonnes de tuyaux servant à véhiculer le CO₂, fluide de refroidissement), UDIN a décidé de fondre l'ensemble des aciers en provenance de ces circuits après un lavage sommaire à l'eau sous haute pression. Les résultats des mesures d'activité entreprises sur les premières 1000 tonnes, montraient que 90 % de ces aciers pouvaient être remis dans le domaine public (contamination labile nulle, contamination surfacique très largement inférieure à 1 Bq/cm² et contamination massique de l'ordre de 1 Bq/g).

Le dimensionnement des installations de fusion construit dans les bâtiments de l'un des réacteurs a été calculé pour permettre de fondre 5.000 à 10.000 tonnes d'acier contaminé par an, avec une contamination moyenne massique maximum de 250 Bq/g.

Caractérisation des installations

La caractérisation a été réalisée par mesures directes (frottis, sondes), et par carottage vertical, sur toute la hauteur du réacteur.

A l'intérieur des coeurs des réacteurs, l'activité des aciers varie de $10E+3$ à $10E+6$ Bq/g, la contamination est de l'ordre de 200 Bq/cm² (95% due au Co60, 5% due au Cs137).

A l'extérieur, les aciers sont uniquement contaminés, entre 40 et 200 Bq/cm².

Traitement

Les aciers internes seront lavés pour diminuer leur contamination, puis découpés pour être stockés sur un site de surface.

Les aciers extérieurs seront lavés sous haute pression et fondus. Les corps creux qui n'ont pas besoin d'être découpés en fonction de la dimension du four choisi seront nettoyés par mousse (procédé développé par le CEA/UDIN).

Le four choisi est un four à arc de capacité 15 tonnes (8 MVA) possédant une ouverture de 2,5 m. ; il est installé dans un bâtiment confiné et ventilé, à l'intérieur du hall du réacteur G3. La première fusion a été réalisée début octobre 1991.

Contrôle

Les pièces démantelées sont transportées en containers après découpe (dimensions < 1,7 m. x 1,7 m. x 1,3 m.), à proximité du four et introduites à travers un sas dans l'aciérie. La gestion radiologique est basée sur un suivi complet des morceaux découpés. Après un contrôle à l'entrée de la salle de préparation (contrôle à la sonde d'un container entier après étalonnage et établissement d'une fonction de transfert), les pièces sont chargées dans des paniers en les triant de façon à obtenir des charges de coulée < 1 Bq/g.

Les déchets de fusion seront traités pour être stockés sur un site de surface.

Les lingots obtenus seront orientés dans 3 directions principales :

- si l'activité est < 1 Bq/g , remise dans le domaine public,
- si l'activité est comprise entre 1 et 100 Bq/g, recyclage dans le domaine nucléaire,
- si l'activité est > 100 Bq/g , stockage sur un site de surface ou décroissance sur le site des réacteurs.

La coulée sera caractérisée par l'analyse fine d'un échantillon recueilli dans le four avant coulée ; un contrôle statistique de 5 lingots par coulée permettra une dernière vérification.

UDIN G3

FOUR DE FUSION

CAPACITE 15 T. - PUISSANCE 8 MVA

FUSION DES ACIERS FAIBLEMENT CONTAMINES

