

14 octobre 2009

## **Avis de l'IRSN sur l'événement significatif déclaré le 6 octobre 2009 concernant l'Atelier de technologie du plutonium du centre de Cadarache (ATPu-INB 32)**

Par télécopie citée en première référence, le Directeur du CEA/Cadarache a déclaré un événement significatif concernant l'installation rappelée en objet. Cet événement concerne la découverte progressive, lors d'opérations de démantèlement de boîtes à gants (BàG), d'une masse de matières fissiles en rétention significativement plus importante que celle attendue.

Le présent avis est fondé sur les informations contenues dans cette déclaration ainsi que sur celles fournies par l'exploitant au cours de l'inspection réactive du 9 octobre 2009 ; il vise à identifier les actions immédiates à mettre en œuvre pour la poursuite des opérations de démantèlement.

### **Contexte de l'événement**

L'atelier de technologie du plutonium (ATPu), mis en exploitation en 1962, assurait la fabrication de combustibles d'oxyde mixte d'uranium et de plutonium (MOX) destinés aux réacteurs des filières rapide et à eau légère. En 2003, l'exploitant a arrêté la production commerciale de l'installation. Jusqu'en juin 2008, l'ATPu a reconditionné et expédié, notamment vers l'usine AREVA NC de La Hague, les rebuts de fabrication encore présents et fabriqué, très ponctuellement, des crayons combustibles MOX dans le cadre de la campagne dite EUROFAB.

En mars 2009, le décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de l'installation, cité en deuxième référence, a été publié. Par lettre du 1<sup>er</sup> juillet 2009 citée en dernière référence, vous avez donné votre accord pour la réalisation des opérations de démantèlement citées en annexe 1 à cette lettre, dans le cadre du référentiel de sûreté de démantèlement qui a fait l'objet d'une expertise par l'IRSN.

Il convient de rappeler que les dispositions retenues pour la prévention des risques de criticité lors des opérations de démantèlement ont notamment été définies en s'appuyant sur la connaissance de l'état "initial" de l'installation (masse de matières fissiles en rétention dans les équipements). L'exploitant s'est basé pour définir cet état initial sur le logiciel de suivi des matières nucléaires, utilisé dans l'ATPu. L'IRSN avait souligné, dans son expertise, que ce suivi pouvait présenter des incertitudes concernant l'estimation des masses de matières fissiles en rétention. Aussi, des marges de sécurité ont été retenues pour définir les dispositions associées aux opérations de démantèlement (limitation de l'introduction de produits hydrogénés en fonction des estimations de masse de matières fissiles résiduelles dans les équipements).

### **Description de l'événement**

Le 17 juin 2009, lors de l'inventaire des matières nucléaires présentes dans les différents postes comptables (BàG ou ensemble de BàG), l'exploitant a constaté que la masse totale de matières fissiles récupérées depuis le dernier inventaire (mai 2008) était nettement supérieure à celle prévue. En particulier, les masses récupérées dans les postes ont été jusqu'à plusieurs fois supérieures aux estimations fournies par le logiciel de suivi des matières nucléaires.

Nonobstant, l'exploitant a poursuivi les opérations de démantèlement, estimant que les valeurs maximales admissibles à l'égard des risques de criticité n'étaient pas dépassées. Après le 17 juin 2009, une quantité significative de matières fissiles a été récupérée, principalement au poste 073 de la cellule 7 (poste de traitement de poudres). Suite à ces opérations, de nouvelles estimations des masses résiduelles ont été réalisées par l'exploitant.

L'IRSN estime que cet événement conduit à mettre en cause de manière importante les données de base retenues dans l'analyse de sûreté du démantèlement, ce qui aurait dû amener l'exploitant à informer plus rapidement l'ASN.

### Analyse et recommandations de l'IRSN

#### *Phase d'exploitation*

En exploitation, la sous-criticité de la plupart des postes de l'ATPu était assurée par une limitation de la masse de matières fissiles et de la quantité de produits hydrogénés (humidité des poudres, additifs de procédé...). Ainsi, la limite de masse de matières fissiles, hors campagnes particulières faisant l'objet d'une analyse spécifique (EUROFAB et rebuts), était fixée à 12 kg. Cette valeur intégrait un facteur de sécurité permettant d'exclure les risques de criticité en cas de double chargement en matières fissiles d'un poste.

Sur la base des nouvelles estimations des masses en rétention réalisées par l'exploitant et des masses déjà récupérées, il apparaît que **les masses de matières fissiles présentes dans certains postes ont pu dépasser la limite autorisée, au cours de l'exploitation, sans toutefois dépasser la masse correspondant à un double chargement.** De plus, selon l'exploitant, les masses récupérées étaient dispersées, alors que les démonstrations de sûreté-criticité considèrent un regroupement de la matière.

**Néanmoins, à ce jour, l'exploitant n'a pas justifié le caractère enveloppe des nouvelles estimations réalisées, ni apporté d'élément sur la répartition de la matière dans les postes.**

**En tout état de cause, cet événement montre la nécessité de réexaminer les conditions d'évaluation des accumulations de matières fissiles dans les installations, tout particulièrement celles mettant en œuvre des poudres, qu'elles soient en exploitation ou en démantèlement.** A l'issue de ce réexamen, les exploitants devraient vous présenter, d'une part les méthodes de suivi des accumulations éventuelles, d'autre part les dispositions retenues pour garantir que les estimations ainsi réalisées restent toujours enveloppes.

**De plus, l'IRSN suggère d'informer le Délégué à la Sûreté Nucléaire et à la Radioprotection pour les activités et installations intéressant la Défense (DSND) afin qu'il puisse également prendre en compte le retour d'expérience de cet événement.**

### ***Phase d'assainissement et de démantèlement***

La démonstration de la sous-criticité des opérations de démantèlement, qui considère un milieu fissile de référence plus pénalisant que celui retenu en exploitation pour couvrir des phénomènes éventuels de densification et de reprise d'humidité, a conduit à définir deux limites de modération :

- la première limite (équivalente à moins d'1 L d'eau) correspond à celle retenue en exploitation, ce qui permettait d'offrir une marge, jugée alors appréciable, entre la plus grande masse résiduelle donnée par le logiciel de suivi des matières nucléaires (au plus 1,8 kg) et la masse maximale admissible pour ces conditions de modération (plus de 11 kg pour le milieu fissile de référence nouvellement retenu) ;
- la deuxième limite (équivalente à 4 L d'eau) est moins restrictive, mais correspond à une masse maximale admissible de matières fissiles de 4,4 kg pour le milieu fissile de référence nouvellement retenu.

Comme rappelé précédemment, des marges de sécurité ont été prises lors de l'instruction du dossier de sûreté de démantèlement pour tenir compte d'incertitudes concernant l'estimation des masses de matières fissiles en rétention. Notamment, la possibilité d'utiliser jusqu'à un équivalent de 4 L d'eau lors des opérations de démantèlement a été conditionnée à l'obtention d'une masse de matières fissiles résiduelle estimée inférieure à 0,5 kg (et non 4,4 kg).

Au cours de l'inspection du 9 octobre 2009, l'exploitant a présenté le bilan des masses récupérées par poste et l'estimation de celles encore en rétention. A l'exception des tunnels de transfert qui feront l'objet d'un dossier de démantèlement particulier, les masses de matières fissiles restantes seraient inférieures à 1,5 kg par poste, sur la base notamment d'estimations visuelles réalisées par l'exploitant. Ces valeurs présentent une marge substantielle par rapport à la valeur maximale admissible (supérieure à 11 kg) déterminée dans le référentiel de sûreté de démantèlement. Toutefois, **le caractère enveloppe de ces nouvelles estimations n'est à ce jour pas justifié.**

Les traitements thermiques réalisés sur les matières récupérées n'ont pas mis en évidence une teneur en matières hydrogénées supérieure à celle retenue dans les analyses de sûreté des opérations de démantèlement. Néanmoins, **l'IRSN estime que ce point devrait faire l'objet d'une attention particulière en cas de présence d'une accumulation localisée de matières fissiles** (la masse critique du plutonium est de quelques centaines de grammes lorsque les conditions de modération sont optimales). Lors de l'inspection, l'exploitant a indiqué avoir complété en ce sens sa procédure de récupération des matières (contrôle visuel renforcé, caractérisation des dépôts massifs...).

Par ailleurs, l'exploitant a précisé que les matières récupérées ont été conditionnées dans des pots, conformément à l'analyse de sûreté du démantèlement, et qu'un seul pot est introduit à la fois dans un poste. L'exploitant a révisé la procédure précitée pour formaliser ce dernier point.

**Il ressort donc de l'inspection réalisée que l'exploitant a pris un ensemble de dispositions à la suite des anomalies rencontrées pour, d'une part réévaluer les rétentions de matières fissiles dans les postes, d'autre part renforcer les mesures visant à assurer la sûreté-criticité lors des opérations de récupération de telles**

réentions. Cependant, à ce jour, aucune justification n'a été transmise concernant les dispositions retenues.

### Conclusion

La sûreté-criticité des opérations de démantèlement repose tout particulièrement sur une connaissance suffisante des réentions de matières fissiles dans les postes et sur les dispositions retenues pour récupérer ces matières.

A la suite des anomalies rencontrées sur les masses récupérées, l'exploitant a réévalué les masses de matières fissiles en réention ; ces masses resteraient inférieures aux masses pouvant conduire à un risque de criticité. De plus, l'exploitant a renforcé les dispositions de prévention des risques de criticité lors des opérations de récupération des matières fissiles, ce qui est satisfaisant sur le principe. Toutefois, à ce stade, l'IRSN ne peut pas se prononcer sur le conservatisme des valeurs annoncées ni sur les nouvelles dispositions mises en œuvre.

Aussi, l'IRSN considère que les opérations de démantèlement devraient être restreintes aux postes pour lesquels la nouvelle estimation de la masse de matières fissiles en réention, soit est suffisamment faible pour écarter les risques de criticité (une valeur de 200 grammes pourrait être retenue), soit a été consolidée par des méthodes limitant les incertitudes (inspections visuelles adaptées, mesures nucléaires...) si elle dépasse la valeur précitée. Préalablement à la poursuite des opérations concernant ce second type de postes, l'exploitant devra toutefois fournir un dossier précisant les postes concernés, les estimations des masses de matières fissiles en réention et les méthodes utilisées pour réaliser ces estimations en justifiant le caractère enveloppe des masses ainsi estimées. Les nouvelles dispositions retenues pour récupérer les matières fissiles en réention devront également être présentées à cette occasion.

S'agissant des postes pour lesquels l'estimation de la masse de matières fissiles est supérieure à 200 grammes et ne serait pas encore consolidée, l'IRSN recommande que les opérations de démantèlement soient suspendues dans l'attente de la transmission d'éléments permettant de qualifier l'état "initial" des réentions dans les postes de manière suffisamment conservative.

En tout état de cause, tout écart significatif quant aux masses en réention présentes qui pourrait être découvert lors des opérations de démantèlement devra faire l'objet d'une information de l'ASN, en indiquant les dispositions complémentaires éventuellement nécessaires.

Par ailleurs, l'IRSN recommande de demander aux exploitants d'installations mettant (ou ayant mis) en œuvre des poudres de matières fissiles de tenir compte du retour d'expérience de cet incident et de vous préciser, d'une part les méthodes de suivi des accumulations éventuelles, d'autre part les dispositions retenues pour garantir que les estimations ainsi réalisées restent toujours enveloppes.

### Références

- [1] Télécopie CEA /DEN/CAD/DIR/CSN/6417 du 6 octobre 2009
- [2] Décret n° 2009-263 du 6 mars 2009
- [3] Lettre ASN-DRD-N° 0355-2009 du 1<sup>er</sup> juillet 2009