

## CRIIRAD

Commission de Recherche  
et d'Information Indépendantes  
sur la Radioactivité

Site : [www.criirad.org](http://www.criirad.org)  
Tel : + 33 (0)4 75 41 82 50  
Fax : + 33 (0)4 75 81 26 48  
E-mail : [contact@criirad.org](mailto:contact@criirad.org)

Valence le 21 juillet 2008.

### Note CRIIRAD N°08-149

## Commentaires sur l'incident du 17 juillet 2008 : détection d'une fuite sur une canalisation à l'usine FBFC-CERCA (AREVA) de Romans-sur-Isère.

### A. PREAMBULE

La CRIIRAD a appris le vendredi 18 juillet 2008 à 10H20 qu'un incident concernant une conduite d'effluents liquides était intervenu la veille sur le site de fabrication de combustible nucléaire **FBFC CERCA (AREVA)** situé à **Romans-sur-Isère (Drôme)**.

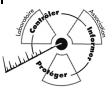
Des informations générales sur le site FBFC sont reproduites en Annexe 1 (extrait du rapport CRIIRAD N°07-114).

S'agissant de l'incident, les informations recueillies par téléphone par B. Chareyron (responsable du laboratoire CRIIRAD) auprès du directeur sûreté de l'installation FBFC, M. Philippe Sorbe, le 18 juillet 2008 à partir de 10H47 (voir compte rendu en Annexe 2) et l'analyse de la documentation disponible (données ASN, Annexe 3), ont permis à la CRIIRAD de donner une première appréciation à l'AFP, le 18 juillet 2008 à 14H30 (la dépêche AFP est reproduite en Annexe 4).

Nous renvoyons aux Annexes 2 et 3 pour la description de l'incident.



Usine FBFC CERCA (AREVA) de Romans (source : CRIIRAD)



### Actions mises en œuvre par la CRIIRAD le 21 juillet 2008

L'objet de la présente note est de donner quelques éléments d'information complémentaires sur l'incident du 17 juillet 2008 sur site FBFC CERCA, sur la base des informations fournies par l'exploitant, du communiqué de l'ASN et des documents dont dispose la CRIIRAD.

Elle sera complétée ultérieurement en fonction des résultats d'analyse en attente.

La CRIIRAD va en effet effectuer ce jour 21 juillet 2008 des prélèvements **d'eau souterraine** dans l'environnement proche du site FBFC, pour réalisation de contrôles radiologiques et physico-chimiques.

Elle a en outre adressé par E-Mail, le 21 juillet 2008 à 11H52, une demande à FBFC pour autorisation de collecter sur le site FBFC un échantillon **de boues contaminées** présentes entre le PVC endommagé et le caniveau pour analyses contradictoires.

### Actions projetées par la CRIIRAD à moyen terme

A la demande de la municipalité de Romans-sur-Isère, la CRIIRAD a effectué<sup>1</sup> entre 2003 et 2007 des contrôles radiologiques sur le territoire de la commune incluant l'environnement du site FBFC.

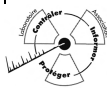
Le programme **2003 à 2007** comportait des mesures sur les sols et végétaux, des mesures dans l'Isère (sédiments, mousses aquatiques et roseaux) et des analyses au niveau de la station de traitement des eaux usées de la ville de Romans.

La CRIIRAD va proposer à la municipalité de Romans de lancer dans les meilleurs délais la seconde phase de l'étude incluant des contrôles radiologiques spécifiques des eaux souterraines.



Usine FBFC CERCA (AREVA) de Romans (source : CRIIRAD)

<sup>1</sup> Rapport CRIIRAD N°07-114. Etude radioécologique 20 03-2007 / Romans : évaluation de la radioactivité dans l'environnement de la ville de Romans-sur-Isère.



## **B. Remarques concernant l'INCIDENT et son origine**

### **Remarques sur la nature des dysfonctionnements**

Cet incident est préoccupant dans la mesure où il illustre un manque de rigueur dans la conception et le suivi des installations :

- Choix d'un matériau cassant (PVC) insuffisamment protégé pour transférer des effluents radioactifs et chimiques.
- Absence de système d'étanchéité sous le PVC qui aurait permis de récupérer d'éventuelles fuites, et même inétanchéité manifeste du caniveau si l'existence de cavités le traversant est confirmée (cf. paragraphe C ci-après).
- Absence de système de détection automatique de fuites ou d'un programme d'inspection régulière de l'intégrité des canalisations ou d'un dispositif de vérification de la concordance entre quantité de liquide transféré depuis la cuve CERCA et la quantité réceptionnée au niveau de la station de traitement des effluents de FBFC.

Un tel manque de rigueur est potentiellement d'autant plus grave que l'installation **CERCA** est autorisée à manipuler de **l'uranium hautement enrichi (jusqu'à 93,5 %)**, pour la réalisation de combustibles particuliers (réacteurs de recherche).

En cas d'accumulation en un point donné d'une quantité suffisante d'uranium enrichi en uranium 235, et en fonction des conditions physico-chimiques (humidité, pression) une réaction nucléaire est possible. Sous certaines conditions, la fuite d'un tuyau PVC pourrait donc en théorie conduire à une telle réaction nucléaire en particulier si au fil des années, il s'accumulait en un lieu donné sous la zone de fuite plusieurs kilogrammes d'uranium enrichi.

### **Insuffisances dans la maîtrise des risques de criticité**

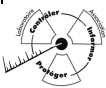
Les inspections conduites ces dernières années par l'**ASN** sur le site FBFC-CERCA ont relevé plusieurs manquements en matière de ce qui est appelé pudiquement « la propreté radiologique » c'est-à-dire la limitation de la contamination à l'intérieur de l'installation, mais aussi dans le domaine de la maîtrise des risques de criticité. Deux exemples sont donnés ci-dessous :

L'avis d'incident ASN du 3 **juin 2004** fait état du non respect d'une limite de sécurité concernant le taux d'**humidité** dans un four de conversion d'UF6 en UO2. Un défaut sur un appareil de contrôle de l'humidité a été identifié par les opérateurs sans que la production ne soit aussitôt interrompue, ce que prévoit la procédure. En effet, la teneur en hydrogène (donc en humidité) doit être soigneusement surveillée car en présence d'uranium enrichi un excès d'hydrogène peut faciliter la réaction en chaîne.

L'avis d'incident ASN du 20 **juin 2008** indique qu'à l'occasion d'un contrôle effectué le 3 juin 2008, 3 bidons filtrants permettant de recueillir les poussières d'uranium (par aspiration) se sont avérés en surcharge de poids (dépassement compris entre 1 et 4 kilogrammes). Ceci serait dû à un **tarage incorrect de la balance** par l'opérateur. L'incident a été classé au niveau 1.

### **Risques potentiels liés à la criticité**

Si les incidents listés ci-dessus n'ont pas eu de conséquences importantes, il convient de souligner que ce type de dysfonctionnement pourrait avoir des conséquences dramatiques car le dépassement des quantités de matières fissiles (uranium enrichi) pourrait conduire à une réaction en chaîne entraînant une forte irradiation gamma et neutrons des personnels et des conséquences pouvant être importantes sur l'environnement (risque d'explosion, risque de rejets de substances radioactives à l'extérieur, irradiation externe).



En témoigne (par exemple), l'accident de **Tokaï Mura au Japon**, le 30 septembre 1999, dans l'atelier de fabrication de combustibles nucléaires de la société JCO (accident classé au niveau 4). Les opérateurs ont introduit dans un récipient 16 kg d'uranium enrichi à 18,8 % au lieu de la limite de 2,4 kg, ce qui a déclenché une réaction en chaîne. Selon le CEA<sup>2</sup>, au cours de cet accident « 136 personnes sur le site ont été irradiées à des doses très variables dont trois gravement. Deux employés impliqués dans les opérations et situés à proximité de la cuve sont décédés au bout de respectivement trois et sept mois de soins intenses ».

Le confinement de 320 000 habitants a été imposé dans un rayon de 10 kilomètres. Officiellement, 200 personnes du public auraient « reçu potentiellement des doses estimées entre 0,01 et 21 mSv ». Ce dernier chiffre correspond à une valeur 21 fois supérieure à la dose maximale annuelle admissible.

L'incident du 17 juillet 2008 à la FBFC – CERCA à Romans nous rappelle que la manipulation de matières fissiles (uranium enrichi) est une opération qui nécessite une rigueur sans failles.

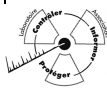
### **C. Les informations manquantes pour statuer sur les conséquences de l'incident du 17 juillet 2008**

En première approche, compte tenu des quantités d'uranium qui pourraient avoir été transférées au sol sous-jacent (quelques centaines de grammes selon les évaluations de la FBFC et de l'ASN) et surtout de la profondeur de la nappe sous le site FBFC (a priori plus de 20 mètres), il est raisonnable de considérer que le niveau de contamination potentielle en uranium de la nappe phréatique est faible.

Pour se prononcer de manière approfondie sur l'impact environnemental de cette fuite il sera bien entendu nécessaire de disposer d'éléments complémentaires (liste non exhaustive) :

- Confirmation du **volume** des effluents transférés depuis la cuve CERCA via le PVC endommagé (estimé entre 0 et 50 m<sup>3</sup> par an, cf Annexe 1 )
- Confirmation de la **composition radiologique et chimique des effluents** transférés et en particulier détermination des activités volumiques de tous les isotopes de l'uranium mais aussi des autres substances radioactives et chimiques manipulées par CERCA. Certaines substances très mobiles pourraient avoir une vitesse de transfert vers la nappe supérieure à celle de l'uranium et ne pas avoir été détectées puisque le contrôle des eaux souterraines ne porte que sur fluor et uranium. Selon FBFC, seuls l'uranium total et le PH étaient mesurés dans la cuve CERCA. Lors de notre entretien téléphonique du 18 juillet 2008, FBFC n'a pas été en mesure de préciser la gamme des taux d'enrichissement de ces effluents.
- Caractérisation chimique et radiochimique complète des **boues** recueillies dans le caniveau sous le PVC endommagé. Le journal le Monde indique le 19 juillet 2008 : « *Les premières investigations montrent que s'est déposée, dans le caniveau en béton où est logée la tuyauterie défectueuse, une couche longue de 25 mètres et haute de 25 à 50 centimètres, de boues contenant de l'uranium enrichi à environ 50 %, selon la direction du site* ».
- Caractérisation chimique et radiochimique complète des **terres** situées sous le caniveau.
- Estimation des quantités de substances radioactives et chimiques qui ont été transférées dans le sol. En effet, selon le journal le Monde du 19 juillet 2008 : « *Bien que le caniveau en béton soit percé de sept cavités (des puits de décompression), les risques d'une contamination du sous-sol seraient très limités* ».
- Réalisation de **carottages de sols et piézomètres** au droit de la zone de fuite pour apprécier la profondeur de pénétration de la contamination.

<sup>2</sup> CLEFS CEA N°45 / Automne 2001 / L'accident de criticité de Tokaï Mura



- Examen des données de **suivi** en uranium et fluor de la nappe depuis 1997 jusqu'à ce jour.
- Examen des caractéristiques **hydrogéologiques** du site et des ouvrages (puits et forages) et vérification de l'absence de situations atypiques qui pourraient conduire à des transferts rapides vers la nappe (puisards, sondages, etc.).
- Vérification générale de l'étanchéité de toutes les canalisations de transfert d'effluents radioactifs et chimiques du site.
- Amélioration de la sensibilité de détection de non radioactivité des eaux dites « eaux vannes » transférées par la FBFC à la station de traitement des eaux de Romans et détermination de l'origine des activités alpha supérieures au bruit de fond mesurées par FBFC dans ces eaux (cf. rapport CRIIRAD N°07-114 page 31).

## **D. Remarques sur l'état des nappes phréatiques**

### **La surveillance de la nappe par l'exploitant (données 2002 à 2006)**

Nous présentons ci-dessous les mesures de surveillance de la nappe phréatique réalisées par FBFC dans le cadre du plan de surveillance de l'environnement.

Nous avons regroupé ces mesures en [annexe 5 \(à télécharger\)](#).

FBFC mesure chaque mois la concentration en **uranium total** (par ICP-MS, en µg/l) et en **fluor** dans **6 puits** (voir carte ci-après).

Le puits PSI qui ne figure pas sur cette carte est situé dans l'environnement proche du site FBFC au sud-ouest.

Jusqu'en 2004, les contrôles ne portaient que sur 4 puits dont un seul sur site FBFC (FBFC 1).

A partir de 2005, 2 forages ont été ajoutés au sud du site FBFC (FBFC 2 et FBFC 3).

Jusqu'en août 2003, la limite de détection de la méthode analytique utilisée par FBFC pour le dosage de l'uranium total était élevée (**< 15 µg/l**), c'est-à-dire juste au niveau de la limite de potabilité définie par l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé).

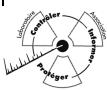
La CRIIRAD est intervenue depuis une vingtaine d'années à de nombreuses occasions pour dénoncer les carences du plan de surveillance de l'environnement mis en œuvre par FBFC avec l'accord des autorités.

La CRIIRAD demandait en particulier l'ajout d'autres points de surveillance, un abaissement des limites de détection et la mesure d'autres substances radioactives et chimiques (cf. Lettre CRIIRAD d'avril 2003 à la DRIRE).

Une partie seulement de ces recommandations a été prise en compte dans le plan de surveillance actuel et **la nature des contrôles effectués dans les eaux souterraines reste insuffisante** :

- pas de mesure **d'uranium isotopique** (recherche des isotopes naturels et artificiels de l'uranium et détermination du taux d'enrichissement en uranium 235),
- pas de mesure des **indices d'activité alpha et bêta totale** et du **tritium**.
- pas de mesures d'autres **substances chimiques** (à part le fluor) présentes dans les rejets liquides de l'installation. Or la caractérisation faite par FBFC des effluents liquides après traitement à la station Neptune montre que d'autres substances chimiques sont rejetées à l'Isère. Les résultats FBFC de 2006 sont repris ci-dessous : azote total (10,6 tonnes), Al(OH)<sub>3</sub> : 224 kg ; phosphore total : 14,3 kg ; hydrocarbures, cuivre, zirconium, chrome, cadmium, autres métaux (zinc, nickel, plomb, étain), cyanure.

S'agissant de l'**uranium total**, le nouveau plan de surveillance a cependant imposé une amélioration de la sensibilité de la mesure à partir d'août 2003.



## Carte C1 : points de contrôle des eaux par FBFC (rapport FBFC 2006)



### Tableau T1 / résultats FBFC de mesure de l'uranium dans la nappe phréatique

L'activité de l'uranium surveillée dans les nappes phréatiques est présentée dans le tableau suivant :

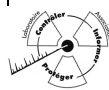
Surveillance de l'activité en Uranium total dans les nappes phréatiques						
Moyenne annuelle (µg/l)						
Puits	2006	2005	2004	08/2003 à 12/2003	01/2003 à 07/2003 (*)	2002 (*)
TRICOT	1,8	1,8	2,0	1,9	< 15	< 15
PSI	1,1	1,1	1,1	1,1	< 15	< 15 (**)
FBFC1	0,4	0,4	0,61	2,3 (1)	< 15	< 15
FBFC2	0,6	0,6	NA (***)			
FBFC3	0,5	0,5				
RIFFARD	0,5	0,5	0,7	0,5	< 15	< 15

(1) : Moyenne élevée issue d'une valeur de Septembre 2003 à 7,7 µg/l qui, après investigation, s'est avéré d'un rapport isotopique 235U/238U naturel.

(\*) : L'ancienne méthode d'analyse ne permettait pas d'avoir une limite de détection inférieure à 15 µg d'uranium total par litre.

(\*\*) : En 2002, ce prélèvement était encore réalisé sur le puits de la société ROCHEBUDE. Suite à la fermeture de cette dernière, les mesures sont maintenant réalisées au niveau du puits de la société PSI.

NA (\*\*\*) Les puits FBFC2 et FBFC3 ont été mis en service en 2005



Les résultats disponibles entre août 2003 et fin 2006 (cf. tableau T1 issu du rapport FBFC 2006 et reproduit page précédente) montrent que les concentrations moyennes annuelles en uranium total sont typiquement de :

- **1,8 à 2 µg/l** au puits Tricot, entre 1 et 2 km à l'ouest du site.
- **1,1 µg/l** au puits PSI (au sud-est du site, a priori dans le sens d'écoulement de la nappe).
- **0,4 à 0,7 µg/l** au niveau du forage FBFC 1 ou (à partir de 2005) des 3 forages sur site FBFC et également du puits Riffard immédiatement au sud-est du site. A l'exception d'une moyenne de **2,3 µg/l** pour la période août à décembre 2003 au forage FBFC 1 situé au nord du site, où FBFC a mesuré **7,7 µg/l en septembre 2003**. Selon FBFC cette valeur « après investigation », s'est avérée d'un rapport isotopique U235/U238 naturel.

Ces mesures suggèrent donc que les concentrations en uranium total au niveau des 6 puits suivis par FBFC sont restées inférieures à la norme de potabilité<sup>3</sup> OMS sur la période examinée soit 2002 à 2006.

L'augmentation de la concentration en uranium en septembre 2003 au niveau du forage FBFC 1 mériterait toutefois des explications complémentaires. Elle ne serait pas en tout cas imputable à la fuite sur la canalisation PVC de CERCA dans la mesure où, selon FBFC, le ratio isotopique U235/U238 dans cette eau était celui de l'uranium naturel alors que les cuves vidangées dans le PVC endommagé ne comportaient, selon FBFC, que de l'uranium enrichi. Il serait néanmoins souhaitable que FBFC publie les résultats détaillés de cette analyse.

On remarquera par ailleurs qu'en moyenne, les concentrations en uranium au puits PSI au sud-ouest du site FBFC sont sensiblement supérieures à celles des puits FBFC 1-2-3 et du puits RI. Il serait utile de comprendre pourquoi et de vérifier la composition isotopique de l'uranium dans ce puits (les concentrations moyennes en fluorures dans ce puits sont par contre, sur 2006 par exemple, inférieures à celles des 5 autres puits).

On s'interrogera enfin sur le choix des ouvrages de référence. Le puits TR que l'on devrait considérer a priori comme représentatif du niveau naturel dans l'environnement lointain du site FBFC présente en effet des concentrations en uranium systématiquement supérieures à celles des 5 autres puits. Il serait opportun de rechercher une référence complémentaire à l'est du site FBFC.

Rédaction : Bruno Chareyron, ingénieur en physique nucléaire, responsable du laboratoire.

Approbation : Corinne Castanier, directrice de la CRIIRAD.

<sup>3</sup> La CRIIRAD considère cependant que cette norme n'est pas assez protectrice pour les enfants en bas âge, les femmes enceintes et allaitantes.

