



COMMISSION DE RECHERCHE
ET D'INFORMATION
INDEPENDANTES
SUR LA RADIOACTIVITE



Notions sur les Risques liés à l'uranium utilisé à Vaujours / Risques radiologiques résiduels sur le site de Vaujours

Courtry 3 décembre 2018

Bruno Chareyron
Ingénieur en physique nucléaire
Directeur du laboratoire de la CRIIRAD
bruno.chareyron@criirad.org

1 / L'uranium : un métal radioactif et radiotoxique

L'uranium naturel

L'uranium naturel comprend les isotopes Uranium 238 (T = 4,47 milliards d'années), U 234, U 235.

Tous les isotopes de l'uranium sont radioactifs

L'activité typique de l'écorce terrestre est de 40 Bq/kg pour l'Uranium 238

Uranium industriel

L'uranium « naturel » extrait par l'industrie nucléaire est concentré pour aboutir à un produit (yellow cake) dont l'activité dépasse 10 millions de Bq/kg pour U 238 et au total 40 millions de Bq/kg.

L'uranium appauvri (0,2 %) a aussi une activité totale de l'ordre de 40 millions de Bq/kg.

A Vaujours il peut y avoir en outre pollution par des isotopes artificiels car le CEA a utilisé de l'uranium appauvri issu du retraitement (Uranium 236, Produits de Fission, isotopes du plutonium)

Risques radiologiques de l'Uranium Appauvri (UA)

Selon Alain Richard, ministre Français de la Défense : « *Il ne s'agit aucunement d'un élément provoquant des radiations* » (Figaro, 30 août 2000)

Pourtant à chaque seconde 1 Kg d'UA est le siège de 40 millions de désintégrations nucléaires avec émissions de rayonnements :

- alpha (U238, U 234).
- bêta (Th 234, Pa 234m, Th 231).
- gamma (Th 234, Pa 234m, U 235).

Inhalation : Modèles officiels très critiquables (modèle Hiroshima-Nagasaki), pour mémoire :

- 0,1 milligrammes inhalés peuvent conduire à une dose non négligeable,
- 10 milligrammes inhalés peuvent conduire à dépasser 1 mSv pour un adulte (8 mg pour enfant de 10 ans et 3 mg pour enfant en bas-âge).

Inhalation d'oxydes d'uranium : organes cibles : poumons, ganglions lymphatiques, reins et os, mais d'autres organes sont concernés : foie, moelle osseuse, muscles, cerveau.

L'uranium n'est pas arrêté par la barrière hémato-méningée et se fixe dans le **cerveau et le cervelet** (corrélation positive entre résultats de tests cognitifs et taux d'UA dans les urines)



L'uranium se retrouve dans les gonades : risque de transmission **d'anomalies génétiques** à la descendance (vétérans guerre du Golfe : sperme contaminé par UA).

Examens par anthropogammamétrie pulmonaire : limite de détection de l'ordre de 100 Bq donc impossibilité de détecter des contaminations ayant pu conduire à des doses pourtant supérieures à des dizaines de milliSieverts.

2 / Ancien site CEA de Vaujours : la décontamination insuffisante

Site CEA-DAM de Vaujours

- Site de 45 hectares
- Essais de détonique CEA 1955 / 1997
- Tirs à l'air libre ou en casemates avec de l'uranium naturel et de l'uranium appauvri (CEA-DAM)
- Mars 1998 dossier d'abandon
- Année 2000 : enquête publique

7.1.2.1. Rappel du constat effectué par l'OPRI en 1998

L'OPRI (Office de Protection Contre les Rayonnements Ionisants) a effectué, le 2 juillet 1998, le «*contrôle radiologique final*» du centre de Vaujours.

Le courrier de l'OPRI en date du 9 juillet 1998 précise :

« *Ce contrôle a porté sur les points suivants :*

- *bâtiments suspectés de contamination,*
- *puisards d'évacuation des eaux de pluies et de lavage,*
- *emplacement des installations assainies.*

Les mesures radiométriques effectuées dans les différents endroits précités n'ont pas montré de niveau de rayonnement différent du rayonnement naturel relevé hors du site et respectent les niveaux de référence définis par la note DGS 98-085 du 20 janvier 1998. Le site CEA-DAM installé au Fort de Vaujours peut être considéré comme assaini ... ».

Dans son «*mémoire en réponse*» en date du 1 juillet 2000, le CEA s'appuyait sur le constat de l'OPRI pour écrire : « *Il n'y a donc pas lieu d'inscrire le site au recensement national des sites et sols pollués* ».

La décontamination des sites : importance des contrôles indépendants : cas Vaujours

- **Contre-expertise obtenue par les associations en 2001**
- **Labo SUBATECH pour CEA et CRIIRAD pour associations (2001) : découverte de secteurs contaminés résiduels :**
 - **1 / Contamination dans certaines casemates**
 - **2 / contamination des sols (plus de 1 000 m² en zone CA14, sols ponctuellement à plus de 10 000 Bq/kg en U238,**
 - **ex : 150 000 Bq/kg)**



Vaujours /
contamination du sol
par l'uranium (couleur
jaune), intérieur du
fort central

Secteur CA 14 après décontamination et big-bags de terre contaminée



Le CEA a dû procéder à l'assainissement de ce secteur en 2002 sur 950 m² et 70 cm en moyenne. Le CEA indique que 872 grammes d'uranium ont été ramassés sous forme de pépites isolées et 538 grammes mélangés à la terre. Cela a représenté **360 m³ de terres** transférées en juin 2002 au CEA Moronvilliers, puis sur le site TFA ANDRA, ainsi que **4 fûts de déchets et 20 big-bags.**

CRIIRAD / B. Chareyron



3 / Ancien site CEA de Vaujours : la difficulté de détection de l'uranium



Vaujours (2001) / la végétation rend difficile le travail de contrôle radiométrique.

L'uranium anthropique enfoui sous quelques centimètres de terre est pratiquement indétectable depuis la surface

Conclusion de 2002

- Critères de décontamination de la Direction Générale de la Santé insuffisants (5 000 Bq/kg pour U238)
- La qualité de la Décontamination avait été validée par l'OPRI (Office de Protection Contre les Rayonnements Ionisants)
- Pourtant la CRIIRAD a relevé (sans faire une expertise exhaustive) plusieurs secteurs contaminés dans des casemates de tir et sur les sols
- Importance des contre-pouvoirs : associations, élus locaux, experts indépendants.

- Les associations locales et la CRIIRAD ont obtenu en CLI que le CEA s'engage à décontaminer toutes les zones repérées mais le site reste contaminé par de l'uranium :
- 1 / toutes les zones contaminées ne peuvent avoir été détectées dans le cadre des campagnes de mesure
- 2 / Le CEA a reconnu que certains ouvrages contaminés ont été noyés dans le béton compte tenu de l'impossibilité de les décontaminer
- 3 / La CRIIRAD a vérifié la qualité de la décontamination du secteur CA 14 mais pas des points relevés dans les casemates (contrôle SUBATECH), or l'association l'Effort de Vaujourns relèvera en 2011 une contamination résiduelle sur un secteur connu en 2002

4 / Des organismes officiels
incapables de détecter la
contamination radioactive / des
procédures de travail inadaptées

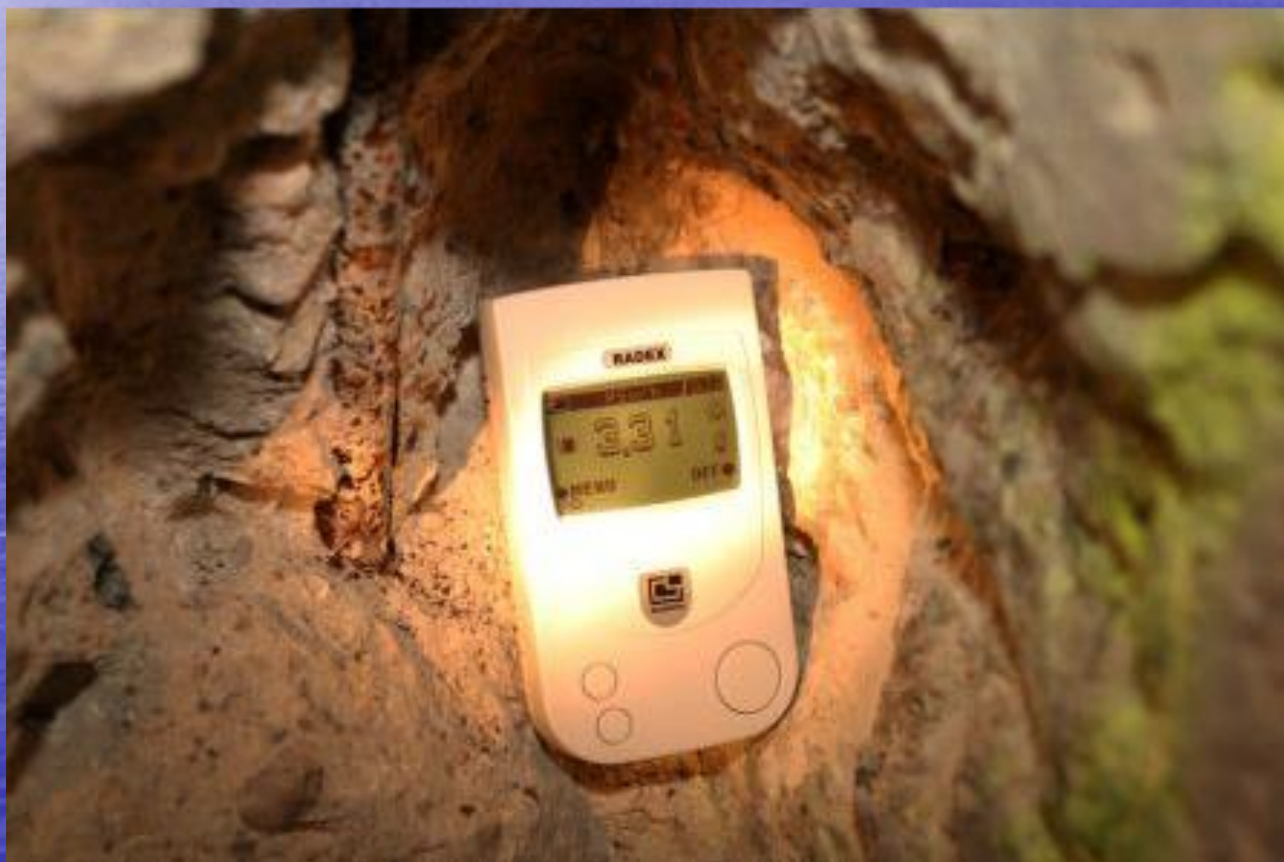
Casemate TC1 : Points chauds PC4 et PC5 (rose) détectés par la CRIIRAD en 2001 et point chaud CEA1 (délimité en jaune)

Crédit photo : CRIIRAD, 14 mai 2002



Mesure au point CEA1 par M. Nedelec le 9 mai 2011 soit presque 10 ans après la « décontamination » : taux de radiation plus de 30 fois supérieur à la normale

(crédit photo : Christophe Nedelec)



Le CEA et les experts mandatés par PLACOPLATRE (IRSN, Burgeap Nudac, etc..) incapables de reconnaître la contamination résiduelle dans la casemate TC1

MESURES DE RADIOACTIVITE - MAI 2013



Appareil : Radiamètre
Radiagem 2000
Mesure : 0,1 $\mu\text{Sv/h}$



Appareil : Radiamètre Radiagem
2000 avec sonde gamma SG1 R
Mesure : 0,115 $\mu\text{Sv/h}$



Appareil : Radiamètre FH40
Mesure : 0,075 $\mu\text{Sv/h}^{-1}$



Appareil : Détecteur DG5
Mesure : 100 c.s^{-1}



Appareil : Radiagem 2000
avec sonde SAB 100
Mesure : 0,00 c.s^{-1} sur voie alpha

25 février 2014 . Confirmation de la contamination résiduelle dans la casemate TC1 (point CEA1)

(Crédit photo : Marc Planeilles et CRIIRAD)



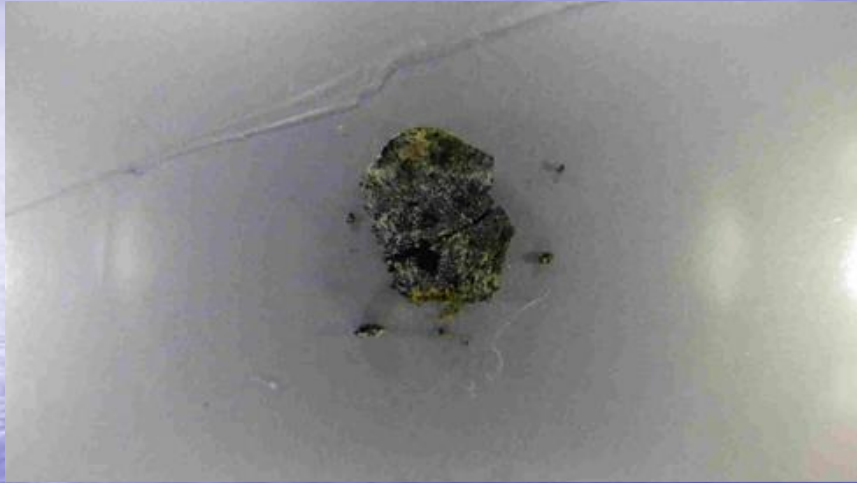
Pour la CRIIRAD : contamination résiduelle au point CEA1 environ 70 fois supérieure à la normale

(contaminomètre alpha-bêta-gamma MCB2).



25 février 2014 . Fragment d'uranium tombé sur le sol lors des mesures contradictoires TC1 (point CEA1)

(Crédit photo : Marc Planeilles et CRIIRAD)



Analyse CRIIRAD : fragment d'uranium quasiment pur dont l'activité massique pourrait être de l'ordre de 12 Millions de Bq/kg (pour une pureté de 100 %) soit une valeur plus de 300 000 fois supérieure à la concentration moyenne de l'uranium dans l'écorce terrestre.

L'inhalation de 57 Becquerels d'Uranium 238 peut entraîner un dépassement de la dose maximale annuelle admissible

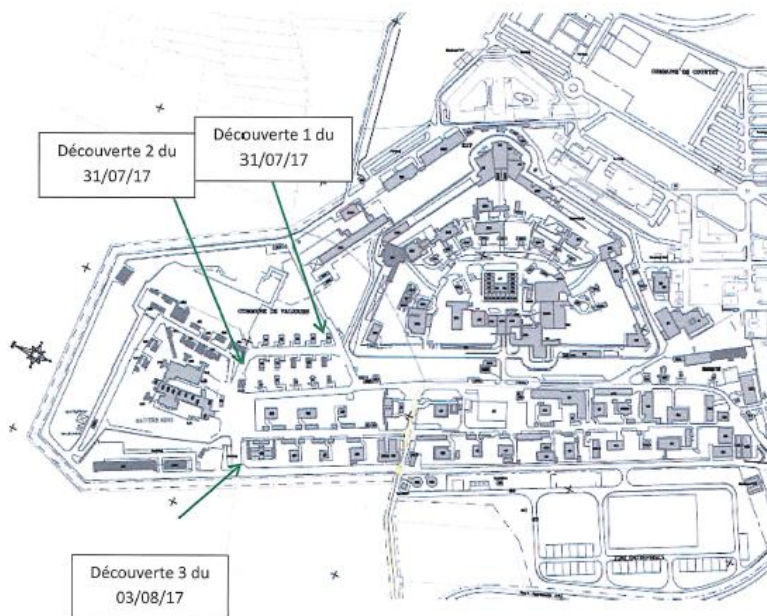
Il est grave de constater que les organismes spécialisés, comme Burgeap Nudec, et dont certains dépendent de l'Etat (l'OPRI en 1998, l'IRSN en 2011) ne sont pas en capacité de détecter les contaminations et d'effectuer un diagnostic fiable des risques radiologiques

Eté 2017 : Chantier PLACO Hors fort central, évacuation de terres au pied de casemates. Découverte fortuite d'objets radioactifs recouverts de plusieurs mètres de terre. Le CEA reconnaitra a posteriori avoir enseveli là entre 1963 et 1965 des déchets. La CRIIRAD demande l'arrêt du chantier (L'ASN n'appuie pas cette demande)

Crédit photo : PLACO

	DECOUVERTE D'OBJETS CONTAMINES	Chantier du Bois de Guisy
		Ind. A

Figure 1: Plan des découvertes radiologiques



Rappel des demandes CRIIRAD
antérieures au chantier PLACO : Il
est indispensable que le CEA
communiquent toutes ses archives et
qu'un protocole de contrôle très
strict des terres et bâtiments soit
mis en oeuvre