

Association

CRIIRAD

Laboratoire

**Commission de Recherche et d'Information
Indépendantes sur la radioactivité**

29 cours Manuel de Falla / 26000 Valence / France

☎ . 33 (0)4 75 41 82 50 / laboratoire@criirad.org

Fiche CRIIRAD N°16-34

Objets contenant des colorants à
l'uranium

Version 5 / 6 avril 2016

Risques liés à la présence de colorants à l'uranium appauvri¹ dans des objets de la vie courante.

Contexte

A la fin des années 90, la CRIIRAD découvrait que des pigments contenant de l'uranium étaient utilisés comme colorants dans des objets du quotidien (émaux, bijoux, carreaux de cuisine, etc.).

Elle lançait alors plusieurs campagnes de presse et interpellait les autorités et en particulier la Commission de la sécurité des consommateurs.

En **2002**, au terme d'une intense campagne de mobilisation, la CRIIRAD a obtenu que DEUX GARANTIES soient inscrites dans le CODE de la SANTE PUBLIQUE :

- La première INTERDIT D'AJOUTER délibérément des substances radioactives dans les aliments, les biens de consommation et les produits de construction (cf. article R.1333-2).
- La seconde INTERDIT D'UTILISER des matériaux et des déchets provenant d'une activité nucléaire – et qui sont CONTAMINES ou susceptibles de l'être – pour la fabrication de biens de consommation et de produits de construction (cf. article R.1333-3).

Cependant, **l'arrêté du 5 mai 2009** a permis que les industriels puissent obtenir des dérogations, à l'exception de 5 catégories de produits : les aliments, les produits cosmétiques, les parures, les jouets et les matériaux en contact avec les aliments et les eaux.

A notre connaissance, il n'y a pas eu à ce jour (mars 2016) de demande de dérogation pour l'utilisation de colorants à base d'uranium dans les objets du quotidien. Par conséquent, on ne devrait pas trouver actuellement sur le marché français d'objets en contenant. Mais on en trouve encore chez des particuliers ou dans des brocantes, ainsi que sur des sites de vente en ligne.

La présente fiche a pour objet d'informer le public sur ces questions. Elle vient en complément d'une vidéo CRIIRAD « Colorants uranium appauvri » : https://www.youtube.com/watch?v=6S_2JZ4LZ7M

Quels types d'objets peuvent contenir des colorants à base d'uranium ?

Les colorants à l'uranium ont été utilisés dans des céramiques, émaux, bijoux, œuvres d'art, carreaux utilisés pour des tables de cuisine et plan de travail, etc.. Plusieurs photographies sont reproduites pages suivantes.

¹ La présente note porte sur le cas particulier des colorants à base d'uranium appauvri, mais elle est valable, pour l'essentiel, pour les cas d'utilisation de colorants à base d'uranium « anthropique » obtenu après concentration et purification d'uranium naturel séparé de ses descendants et présentant un rapport isotopique U238/U235 identique à celui de l'uranium naturel.

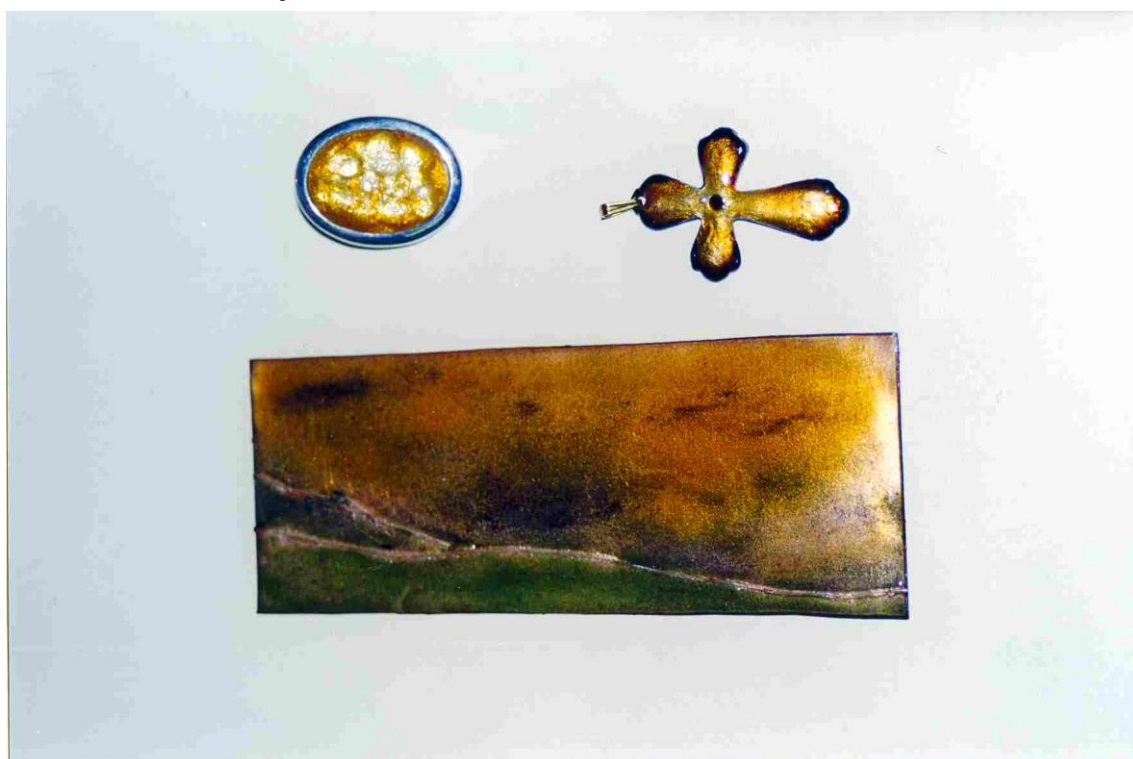
Photographie 1

Carreaux d'une table de cuisine contenant des colorants à l'uranium



Photographie 2

Objets émaillés contenant des colorants à l'uranium



Quelle est la différence entre uranium naturel et uranium appauvri ?

L'uranium naturel présent dans le sol

L'écorce terrestre contient de l'uranium présent dans le sol depuis la création de la terre.

Il s'agit des isotopes :

- Uranium 238 (4,5 milliards d'années)
- Uranium 235 (700 millions d'années)

Tous les isotopes de l'uranium sont radioactifs

La période physique de l'uranium 238, c'est-à-dire le temps nécessaire pour qu'il perde la moitié de sa radioactivité est égale à l'âge de la terre (environ 4,5 milliards d'années).

La désintégration de l'uranium 238 et de l'uranium 235, donne naissance à de nouveaux éléments radioactifs qui vont eux-mêmes se désintégrer, donnant ainsi une chaîne de désintégration qui aboutit à du plomb stable.

A titre d'exemple sont reproduites ci-dessous les chaînes de désintégration de l'uranium 238 et de l'uranium 235. On remarque que l'un des descendants de l'uranium 238 est l'isotope 234 de l'uranium.

La chaîne de l'uranium 238 comporte au total 14 éléments radioactifs, 13 sont des métaux lourds radioactifs (isotopes de l'uranium, thorium, radium, plomb, bismuth, polonium, etc.), un seul est un gaz radioactif, le radon 222.

Chaînes radioactives de l'uranium 238 et de l'uranium 235

Radionucléide	Mode de désintégration	Période physique
Uranium 238	α	4,5 10^9 ans
Thorium 234	β	24 jours
Protactinium 234^m	β	1,2 minutes
Uranium 234	α	2,5 10^5 ans
Thorium 230	α	7,5 10^4 ans
Radium 226	α	1,6 10^3 ans
Radon 222	α	3,8 jours
Polonium 218	α	3 minutes
Plomb 214	β	27 minutes
Bismuth 214	β	20 minutes
Polonium 214	α	1,6 10^{-4} secondes
Plomb 210	β	22,3 ans
Bismuth 210	β	5 jours
Polonium 210	α	138,5 jours
Plomb 206		Stable

Radionucléide	Mode de désintégration	Période physique
Uranium 235	α	7 10^8 ans
Thorium 231	β	25,6 heures
Protactinium 231	α	3,3 10^4 ans
Actinium 227	β	21,8 ans
Thorium 227	α	18,7 jours
Radium 223	α	11,4 jours
Radon 219	α	3,9 secondes
Polonium 215	α	1,8 10^{-3} secondes
Plomb 211	β	36 minutes
Bismuth 211	α	2,2 minutes
Thallium 207	β	4,8 minutes
Plomb 207		Stable

En résumé, l'uranium naturel comporte 3 isotopes :

- U 238 (T = 4,47 milliards d'années, 99,274 % en masse),
- U 234 (T = 250 000 ans, activité égale à celle de U238, 0,006 % en masse),
- U 235 (T = 700 millions d'années, activité égale à celle de U238 divisée par 21,7 , 0,714 % en masse).

La teneur typique de l'uranium dans l'écorce terrestre est de l'ordre de 2 à 4 grammes par tonne soit une radioactivité moyenne de 40 Bq/kg pour l'uranium 238 et l'uranium 234 et 2 Bq/kg pour l'uranium 235. Si l'on tient compte des descendants radioactifs, cela donne une activité massique totale de l'ordre de **580 Bq/kg** pour l'uranium naturel et ses descendants dans le sol.

Les concentrés uranifères

L'industrie nucléaire a besoin d'uranium pour la production d'armes atomiques ou du combustible utilisé dans les centrales électronucléaires.

L'uranium est extrait à partir des minerais puis concentré pour aboutir à un produit (yellow cake) dont l'activité est typiquement² de :

- 9,5 millions de Bq/kg pour U 238 et ses 3 premiers descendants (thorium 234, protactinium 234^m et uranium 234), et
- 438 000 Bq/kg pour U 235,

Dans les concentrés uranifères, le traitement chimique a permis en effet de séparer l'élément uranium de ses descendants. Cependant, les deux premiers descendants de l'uranium 238 (le thorium 234 et le protactinium 234^m) se reconstituent progressivement. Dans le cas de concentrés uranifères relativement purs, l'activité totale de l'uranium naturel et de ses premiers descendants est donc au total typiquement de près de **40 millions de Bq/kg**.

L'uranium concentré a été utilisé pour fabriquer des combustibles à l'uranium naturel (non enrichi), et des combustibles à uranium enrichi. L'enrichissement consiste à modifier la proportion d'isotope 235 qui est « fissile ». Les différentes opérations industrielles associées au cycle du combustible vont conduire à la production d'uranium appauvri c'est-à-dire un matériau à forte concentration en uranium mais dans lequel la proportion d'uranium 235 est inférieure à celle observée dans la nature. Nous détaillerons deux exemples ci-dessous.

L'uranium appauvri issu du retraitement

En France, la filière UNGG (Uranium Naturel Graphite Gaz) a utilisé de l'uranium naturel (non enrichi). Après son passage dans des réacteurs électronucléaires, le combustible irradié (à base d'uranium naturel) a parfois été retraité pour en extraire le plutonium et de l'uranium dit « de retraitement ». Cet uranium est appauvri en isotope 235 puisque les réactions de fission nucléaire intervenues dans le réacteur en ont « consommé » une partie.

Outre les isotopes présents dans l'uranium naturel (uranium 234, 235, 238), l'uranium de retraitement peut contenir des isotopes artificiels de l'uranium (uranium 232, 233, 236, 237) et d'autres substances très radiotoxiques créées au sein des réacteurs nucléaires, comme du plutonium et d'autres transuraniens (neptunium, américium, etc.) ainsi que des produits de fission comme le ruthénium 106 ou le technétium 99, etc.

Par exemple, le CEA a utilisé, pour certains essais, de l'uranium appauvri issu du retraitement qui contenait : 99,35 % d'uranium 238 ; 0,63 % d'uranium 235 ; 0,01 % d'uranium 234 et des « traces » d'uranium 236, plutonium, américium et neptunium. L'activité totale de cet « uranium appauvri issu du retraitement » est de l'ordre de **50 millions de becquerels par kilogramme**.

L'uranium appauvri issu des filières d'enrichissement par diffusion gazeuse

Mais en France, la filière UNGG a été abandonnée au profit de la filière REP (Réacteurs à Eau Pressurisée) qui utilise de l'uranium enrichi. Les tonnages les plus importants d'uranium appauvri concernent donc de l'uranium issu de la filière d'enrichissement de l'uranium naturel par diffusion gazeuse (usine Eurodif du Tricastin). Dans ce type d'installation la proportion d'uranium 235 est modifiée par rapport à celle de l'uranium 238 ce qui aboutit à la production d'uranium enrichi en isotope 235 et d'uranium appauvri en U235.

Dans l'uranium appauvri « classique », la teneur en U 235 est abaissée en général de 0,7 % à 0,2-0,3 %. Mais cette matière reste constituée à 100 % d'uranium dont tous les isotopes sont radioactifs. La radioactivité reste considérable et sans commune mesure avec celle de l'écorce terrestre.

Dans de l'Uranium Appauvri à 0,2 % en U 235 on mesure par exemple :

- 12,42 millions de Bq/kg pour U 238 et ses 2 premiers descendants (thorium 234 et protactinium 234^m),
- 2,29 millions de Bq/kg pour U 234,
- 160 000 Bq/kg pour U 235,

soit au total **39,9 millions de Bq/kg**.

² Cas d'un produit à 90 % d'U₃O₈.

Quelle que soit son origine, l'uranium appauvri a donc une activité massique totale de l'ordre de 40 à 50 millions de Bq/kg soit une valeur plus de 60 000 à 80 000 fois supérieure à l'activité moyenne des sols (en ce qui concerne l'uranium et ses descendants).

Quels sont les types de radiations émises par l'uranium utilisé comme colorant ?

L'uranium utilisé dans les colorants comporte de l'uranium 238 et ses 3 premiers descendants (thorium 234, protactinium 234^m, uranium 234) et de l'uranium 235 et son premier descendant (thorium 231).

Les isotopes de l'uranium émettent en se désintégrant des particules **alpha**. Le thorium 234, le protactinium 234^m et le thorium 231 émettent des particules **bêta**. La désintégration du thorium 234, du protactinium 234^m et de l'uranium 235 s'accompagne en outre de l'émission de rayonnements plus pénétrants appelés **rayonnements gamma**.

Ces radiations alpha, bêta et gamma sont des rayonnements ionisants, c'est-à-dire qu'ils transportent suffisamment d'énergie pour pouvoir créer des ionisations dans la matière qu'ils traversent.

En atteignant notre organisme et en perdant une partie de cette énergie dans les tissus, ils peuvent créer des lésions pouvant aboutir à des conséquences sanitaires (une augmentation des risques de cancer et d'autres pathologies sur le long terme, l'apparition d'anomalies génétiques³ sur la descendance des personnes exposées, etc.). La présence de colorants à l'uranium dans des objets du quotidien peut augmenter les doses de radiation subies et donc les risques pour la santé.

Comment savoir si un objet contient des colorants à l'uranium ?

La **couleur** des objets peut être un indice, les pigments à l'uranium donnant en général une couleur jaune à marron, mais ce n'est pas un critère suffisant dans la mesure où de nombreux colorants et matériaux non radioactifs donnent une coloration quasiment identique.

Dans le doute, il est facile de vérifier le niveau de rayonnement émis par un objet susceptible de contenir des colorants à l'uranium au moyen d'un **radiamètre**. Il existe sur le marché des **compteurs Geiger** fiables, peu coûteux et faciles d'utilisation. L'uranium émettant à la fois des rayonnements alpha, bêta et gamma, on peut utiliser un radiamètre sensible à l'un ou l'autre de ces rayonnements. Les radiamètres les plus robustes et les moins onéreux sont en général sensibles aux rayonnements bêta-gamma.

Attention, un appareil qui n'est sensible qu'aux rayonnements gamma n'est pas adapté pour détecter de faibles quantités de colorants à base d'uranium. Il est préférable d'utiliser un appareil capable de détecter les rayonnements alpha et/ou bêta.

Selon le type de radiamètre, les résultats sont donnés en **coup par seconde (c/s)** ou en **débit de dose (µSv/h – microSievert par heure)**.

Pour effectuer un contrôle préliminaire, l'unité de mesure n'a pas beaucoup d'importance, puisque l'on va chercher simplement à comparer le taux de radiation naturel du lieu où l'on fait la mesure (en l'absence de l'échantillon à contrôler) avec le niveau obtenu au contact de l'échantillon.

On mesure d'abord le niveau naturel de radiation (ou bruit de fond) dans la pièce. On effectue ensuite le même type de mesures, au même endroit, mais en posant l'échantillon contre le radiamètre.

Si le relevé effectué à proximité ou au contact de l'échantillon est significativement supérieur au bruit de fond (disons plus de 50 %), c'est que l'objet augmente le niveau de radiation.

Il est donc radioactif. Cela ne signifie pas forcément qu'il est dangereux de le conserver, c'est une question de dose, comme nous allons le détailler ci-dessous

Sur la photographie 3 page suivante un compteur Geiger Radex RD 1503 indique un débit de dose bêta-gamma de 9,99 µSv/h au contact de carreaux utilisant un colorant à base d'uranium, soit une valeur plus de 100 fois supérieure au niveau naturel qui est typiquement de l'ordre de 0,1 µSv/h. Dans cet exemple, le compteur Geiger est saturé, c'est-à-dire que le taux de radiation réel est supérieur à sa capacité de mesure qui, pour ce modèle, ne peut dépasser 9,99 µSv/h.

³ Lorsque les gonades sont exposées aux radiations.

Photographies 3 et 4

Mise en évidence au moyen d'un compteur Geiger de la radioactivité de carreaux d'une table contenant des colorants à l'uranium



Sur les photographies 5 et 6 ci-dessous un contaminomètre alpha-bêta-gamma indique un taux de radiation de 220 et 85 c/s au contact de tableaux émaillés utilisant un colorant à base d'uranium, soit des valeurs nettement supérieures au niveau naturel qui est typiquement de l'ordre de 1 c/s.

Photographies 5 et 6

Mise en évidence au moyen d'un contaminomètre alpha-bêta-gamma de la radioactivité de tableaux contenant des colorants à l'uranium



Qu'est ce que l'irradiation ou exposition externe et comment la réduire ?

Notion d'exposition externe et de parcours des radiations

On appelle exposition externe, l'exposition aux radiations induites par une source située à l'extérieur du corps humain (par exemple un objet contenant des colorants à l'uranium).

Le niveau de risque dépend alors de la capacité qu'ont les radiations émises par la source à traverser l'air ambiant et à atteindre la personne proche de la source.

Les distances de parcours maximal des radiations alpha et bêta dans divers matériaux sont reportées dans le tableau 1 ci-dessous. Il s'agit de la distance au bout de laquelle les radiations sont totalement arrêtées.

Pour les rayonnements gamma, il s'agit de la profondeur de pénétration dans un milieu, telle qu'après la traversée de ce milieu, l'intensité du rayonnement est divisée par 2.

Les radiations **alpha** ont un faible pouvoir de pénétration (quelques centimètres dans l'air). Il est exact qu'elles sont arrêtées par une feuille de papier à cigarettes ou un simple sachet de plastique. En l'absence de microlésions de la peau, les particules alpha émises au contact de la peau n'exposent que les couches mortes de l'épiderme.

Les rayonnements **bêta** sont plus pénétrants. Les plus énergétiques peuvent parcourir plusieurs mètres dans l'air, mais ils sont assez rapidement arrêtés par la matière dense (par exemple 2 mm d'aluminium). Des matériaux contenant une quantité significative de colorants à l'uranium émettent un flux de rayonnement particulièrement dangereux pour les cellules radiosensibles de l'épiderme. Ils provoquent en effet une irradiation ciblée sur les cellules de la couche basale qui assurent le renouvellement de l'épiderme.

Les rayonnements **gamma** sont de loin les plus pénétrants. Certains d'entre eux peuvent parcourir plusieurs dizaines de mètres dans l'air et il faut des épaisseurs de plusieurs centimètres d'aluminium pour les atténuer partiellement.

Manipuler des échantillons contenant des colorants à l'uranium avec des gants permet de limiter les risques de contamination et de diminuer légèrement la dose à la peau.

Tableau 1 / Parcours dans la matière des rayonnements alpha, bêta et gamma

Radionucléides	Type de radiation	Energie maximale des rayonnements émis	Parcours maximal dans divers milieux traversés		
			Air	Eau (corps humain)	Aluminium
Uranium 238	alpha	3,2 MeV	2,5 cm	0,03 mm	0,02 mm
Plutonium 239	alpha	5,2 MeV	3,5 cm	0,04 mm	0,02 mm
Césium 137	bêta	1,2 à 1,3 MeV	3,8 m	4,3 mm	2,1 mm
Potassium 40					
Tritium	bêta	18,6 keV	1 cm	0,02 mm	0,009 mm
			Distance au bout de laquelle l'intensité du rayonnement est divisée par 2		
Césium 137	gamma	662 KeV	61 m à 120 m	7 cm à 14 cm	3 cm à 6 cm
Potassium 40		1,5 MeV			

Des doses à la peau pouvant être très importantes

Des mesures de **débit de dose** ont été effectuées par la CRIIRAD sur un carreau de table de cuisine contenant des colorants à l'uranium appauvri.

Une analyse par spectrométrie gamma a permis d'évaluer l'activité de l'uranium 238 à 2 400 +/- 1 200 Becquerels par carreau et de vérifier qu'il s'agissait d'uranium appauvri en isotope 235.

Bien qu'elles soient exprimées avec la même unité ($\mu\text{Sv/h}$ ou microSievert par heure), il faut distinguer les mesures de la dose en profondeur (Hp 10) qui correspond à la dose déposée à une profondeur de 10 mm sous la surface de la peau et la dose à la peau (Hp 0,07) qui correspond à la dose déposée à une profondeur de 0,07 mm sous la surface de la peau.

La dose **Hp 10** mesurée au contact avec un compteur proportionnel compensé en énergie est de **1,8 $\mu\text{Sv/h}$** soit une valeur plus de 18 fois supérieure au bruit de fond (environ 0,1 $\mu\text{Sv/h}$).

La dose à la peau (Hp 0,07) est de 89 $\mu\text{Sv/h}$ soit une valeur plus de **1000 fois supérieure au niveau naturel** (environ 0,07 $\mu\text{Sv/h}$).

La réglementation en vigueur en France fixe, pour le public, une limite de dose à la peau de 50 mSv/an sur toute surface d'1 cm^2 .

Comme indiqué dans le tableau 2 ci-dessous cette limite serait atteinte pour un contact de 1,6 heures par jour réitéré toute l'année.

Certains travailleurs peuvent avoir été exposés de manière importante.

Tableau 2 / Mesures de débit de dose à la peau sur un carreau de table de cuisine coloré à l'uranium appauvri

Débit de dose à la peau (mesure CRIIRAD-CENG) en microSievert par heure ($\mu\text{Sv/h}$) (Hp 0.07)	Dose à la peau cumulée sur l'année pour les mains posées sur la table 10 minutes par jour (millisievert par an)	Dose à la peau cumulée sur l'année pour les mains posées sur la table 1,6 heures par jour (millisievert par an)
89 $\mu\text{Sv/h}$	5mSv/an	52mSv/an

Ces résultats indiquent qu'un contact prolongé avec certains objets contenant des colorants à l'uranium (appauvri ou non) est susceptible de conduire à un dépassement des limites de dose à la peau.

A noter que des mesures effectuées au moyen d'un compteur Geiger grand public (RADEX RD1503) au contact du carreau indiquent un débit de dose supérieur à 9,99 $\mu\text{Sv/h}$ soit une valeur supérieure à la valeur de débit de dose en profondeur (Hp 10) obtenue avec un compteur proportionnel.

Ceci est dû au fait que le RADEX RD1503 n'est pas un appareil de dosimétrie, mais un appareil de détection. Le RADEX est calibré pour effectuer des mesures à distance des objets (dose ambiante) mais pas pour des mesures au contact. Utilisé au contact des objets, il donne une valeur qui est un « compromis » entre un débit de dose en profondeur et un débit de dose à la peau. Il permet donc bien de mettre en évidence le caractère radioactif de certains objets, mais pas de mesurer le débit de dose au contact.

Diminution du taux de radiation avec la distance.

En règle générale, les petits objets comportant des colorants à l'uranium appauvri ne présentent pas de risque d'exposition externe dès lors que l'on s'éloigne de quelques dizaines de centimètres (cela dépend de la quantité d'uranium utilisée et de la surface concernée). Bien entendu, dans des entreprises de fabrication de colorants à l'uranium ou d'entreposage de grandes quantités de produits en contenant, l'exposition peut être significative, même à distance.

Schématiquement, le niveau de radiation gamma émis par un objet de petite taille décroît comme l'inverse du carré de la distance. A 2 mètres, le débit de dose est $2^2 = 4$ fois plus faible qu'à 1 mètre.

C'est la dose cumulée qui doit être considérée pour évaluer les risques. Il est donc important de ne pas conserver des objets contenant des colorants à l'uranium à proximité d'un lieu où l'on passe beaucoup de temps.

Quels sont les risques d'ingestion ou d'inhalation de poussières radioactives et comment les réduire ?

L'uranium présente une toxicité chimique et radiologique. Des personnes, y compris en milieu scolaire, ont utilisé dans le passé des colorants à l'uranium sous forme de pigments de faible granulométrie.

Pour des objets où l'uranium est bien incorporé à la céramique ou à la matrice solide, les risques de contamination interne par inhalation ou ingestion sont le plus souvent limités sauf cas particulier (ne pas poncer, meuler, percer ces matériaux) ; les risques doivent être analysés au cas par cas.

Les objets peuvent être conservés en veillant à limiter le temps de contact et à vérifier au moyen d'un radiamètre adapté la distance au-delà de laquelle il n'y a plus de radiations détectables (en général quelques dizaines de centimètres).

Pour l'entreposage et les manipulations des objets contenant des colorants à l'uranium, des précautions particulières doivent être prises pour limiter le risque d'incorporation (inhalation et ingestion) de poussières radioactives :

- Conserver si possible les objets dans un sac plastique ou mieux un bocal en verre ou une boîte métallique
- Ne pas les entreposer ou les manipuler dans un lieu où l'on mange,
- Ne pas fumer, boire ou manger pendant les manipulations,
- Porter des gants jetables pour les manipulations et se laver les mains après l'opération,

- Ne pas briser, casser, percer les objets, de manière à limiter les risques d'émanation de fines poussières d'uranium. Dans le cas où des manipulations spécifiques sont indispensables, avec un risque important de production de poussières, porter une protection respiratoire adaptée, une blouse, des gants, etc

Comment se débarrasser des échantillons contenant des colorants à l'uranium ?

Dans le cas où des objets contiennent des pigments d'uranium, et où l'on souhaite s'en séparer, il ne faut pas les jeter à la poubelle ni les revendre. Ceci pourrait conduire en effet à exposer inutilement d'autres personnes.

Depuis quelques années, les décharges (appelées désormais CET ou CSDU) sont équipées de portiques de détection de radioactivité en entrée de site.

L'élimination de quantités significatives de produits contenant des colorants à l'uranium pourrait entraîner une alarme des portiques. Si le propriétaire est retrouvé, le gestionnaire de la décharge peut lui demander de régler les frais induits par l'alarme, la collecte et l'élimination des produits incriminés (le montant peut dépasser le millier d'Euros).

Depuis fin 2006, l'ANDRA (Agence Nationale pour la gestion des Déchets Radioactifs) dispose d'un budget spécifique pour la prise en charge des objets radioactifs détenus par des particuliers.

Mais l'ANDRA nous a indiqué que pour des objets contenant des colorants à l'uranium, en règle générale, une caractérisation préalable est nécessaire et l'ANDRA doit déposer un dossier de subvention auprès de la CNAR (Commission Nationale des Aides dans le domaine *Radioactif*).

Il est donc vivement recommandé de contacter cet organisme pour vérifier les conditions de prise en charge des objets. Il est préférable d'accompagner la demande d'un descriptif de ces derniers (taille, nature, provenance) et de photographies.

Pour joindre l'ANDRA : poleap@andra.fr et téléphone : 01 46 11 81 73.

Rédaction : Bruno Chareyron, ingénieur en physique nucléaire, directeur du laboratoire de la CRIIRAD.

Contact : bruno.chareyron@criirad.org

Note : Depuis la fin des années 90, grâce aux cotisations versées par ses adhérents, la CRIIRAD a pu conduire un travail d'enquête et de sensibilisation sur les risques liés aux objets contenant des colorants à l'uranium. La réalisation de cette fiche et de la vidéo qui l'accompagne a bénéficié en outre du soutien financier de la Région Rhône-Alpes (projets « objets radioactifs » dans le cadre de la convention pluriannuelle d'objectifs 2014-2016) signée avec la CRIIRAD.

