

Utilisations industrielles de l'uranium autres que pour l'énergie



Marc AMMERICH

Membre commission Histoire

Sommaire

Petit rappel réglementaire

L'uranium comme protection biologique

L'uranium comme contrepois

L'uranium dans l'armement

L'uranium décoratif

L'uranium « bon pour la santé »

Au plan national, la protection et le contrôle des matières nucléaires fait l'objet d'une réglementation spécifique qui relève du Code de la Défense et des textes réglementaires associés.

Un nouvel arrêté vient d'être publié : Arrêté du 27 décembre 2022 relatif aux modalités de suivi physique, de comptabilité et de déclarations comptables des matières nucléaires (JO du 13/01/2023).

Les matières retenues dans la législation française sont au nombre de six : le plutonium, **l'uranium**, le thorium, le tritium, le deutérium et le lithium 6 (le deutérium et le lithium 6 ne sont pas radioactifs). Leur définition fait l'objet d'examens périodiques en fonction du développement des connaissances et des techniques.

Art. 5. – Est soumise à une obligation de déclaration comptable annuelle toute personne qui détient, pour une activité donnée exercée sur un même lieu, des matières nucléaires en quantités suivantes :

...

- pour l'uranium naturel : 100 kg d'uranium total ou moins ;
- pour l'uranium appauvri : 350 kg d'uranium total ou moins ;
- pour le thorium à l'exception des alliages contenant moins de 5 % en masse de thorium : 200 kg de thorium total ou moins.

- Art. 6. – Est soumise à une obligation de **déclaration comptable journalière** toute personne qui détient sur un même lieu, **plus de** :
- pour l'uranium naturel : 100 kg d'uranium total ;
 - pour l'uranium appauvri : 350 kg d'uranium total ;
 - pour le thorium, à l'exception des alliages contenant moins de 5 % en masse de thorium : 200 kg de thorium total

La déclaration est à faire auprès de l'IRSN qui assure la comptabilité centralisée des matières nucléaires.

Il y a une entité au sein de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) qui assure la tenue de la comptabilité centralisée des matières nucléaires, pour le compte du ministre de la défense et du ministre chargé de l'énergie, en application du 80 du II de l'article R. 592-39 du code de l'environnement.

Matériaux de blindage

Divers matériaux comprenant des granulats d'uranium appauvri (normalement sous forme de dioxydes) incorporés dans une matrice ou mélangés à un liant existant déjà ou ont été envisagés pour produire un blindage très dense. Les matrices qui ont été proposées comprennent des matériaux à base de ciment, de polyéthylène et de graphite. Ces nouveaux blindages offriraient une capacité de protection bien supérieure par unité d'épaisseur et de poids à celle d'autres matériaux moins chers comme le béton ordinaire. Cette propriété pourrait être rentable dans le cas de certaines applications.

Blindage biologique

En radioprotection, l'uranium appauvri assure le blindage contre les rayons X et les rayons gamma. Les produits à base d'uranium appauvri sont utilisés de façon courante pour fabriquer des appareils comme des défautoscopes gamma, des unités de gammagraphie pour l'essai des matériaux, le blindage des appareils de radiothérapie et des systèmes à diaphragme, des conteneurs de transport et des équipements de recherche ou de médecine qui doivent comporter un blindage biologique sûr pour protéger le personnel.

La gammagraphie

Les gammagraphes servent au contrôle non destructif de tuyauteries et en particulier de soudures dans les centrales nucléaires, dans les usines pétrochimiques, sur les conduites de gaz.

Ce sont des sources de haute activité (plus de 1000 milliards de becquerels – 1 térabecquerel).

Elles requièrent un certificat d'aptitude à manipuler les appareils de radiologie industrielle (CAMARI). Il y a en effet des risques liés au transport (accidents, vols) et à la manipulation (accidents mortels).

Pour obtenir ce certificat il faut suivre une formation sanctionnée par un examen à l'IRSN.

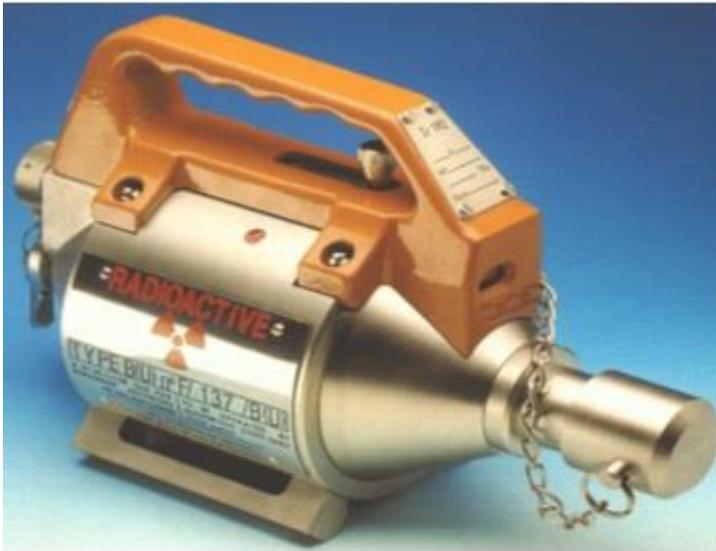
L'enveloppe des appareils type GAM 80 et GAM 120 est en uranium.

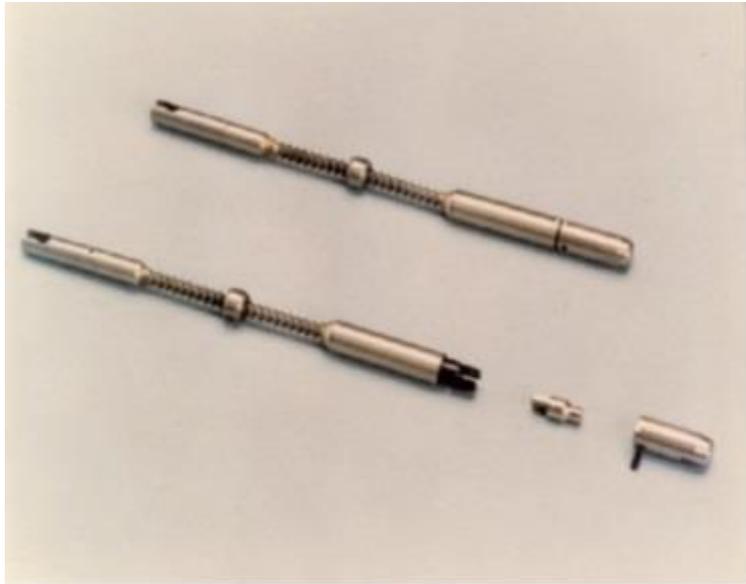


L'uranium comme protection biologique

Ils représentent 6% des sources scellées.

C'est environ entre 750 et 850 qui circulent en France.





Contrepoids

Vu sa densité, l'uranium appauvri offre des avantages dans les endroits où les contraintes de volume interdisent l'utilisation de matériaux moins denses. Les faibles rayonnements et la toxicité chimique de l'uranium en limitent néanmoins l'emploi dans les lieux publics où on lui préfère souvent d'autres métaux très denses mais moins toxiques, notamment le tungstène.

Les contrepoids d'uranium appauvri sont utilisés dans l'industrie des transports pour compenser les déplacements de charge de fret ou la consommation de carburant. On étudie aussi la possibilité de les utiliser pour remplacer le plomb dans les ascenseurs, les grues et les chariots élévateurs à fourche.

Les contrepoids en uranium appauvri sont aussi utilisés dans les gouvernes (ascenseurs, ailerons) des avions gros-porteurs, ou encore comme amortisseurs de vibrations, contrepoids centrifuges et éléments de gyrocompas.

L'uranium comme contrepoids



Et sur un Mirage IV
Thorium – Uranium ?



Pas loin de 400 kg
d'uranium dans un 747



Plutôt Thorium

Eric Tabarly ne sera pas obligé de changer la quille en uranium appauvri de son Pen-Duick-VI (offert par le CEA – 16 tonnes) et pourra participer à toutes les courses au large en bénéficiant d'une clause d'antériorité, annonce l'Union nationale pour la course au large dont Tabarly est l'un des membres.

Cette union ajoute qu'elle a pu faire présenter par son homologue britannique, le Royal Océan Racing Club, une motion dans ce sens à l'organisme international qui régit les courses en haute mer, l'O.R.C., lors d'une récente réunion exceptionnelle. Cette motion a été adoptée à l'unanimité et est applicable dès maintenant, déclare l'U.N.C.L., si bien que Pen-Duick-VI peut participer à toutes les courses au large.

L'uranium comme contrepoids



Les militaires n'ont pas les mêmes interdictions frappant les activités civiles. D'autant que l'uranium appauvri, au-delà de sa densité et de son faible coût, présente deux autres caractéristiques étonnantes : d'une part, il est d'une extrême dureté, capable, sous forme de projectile, de traverser les blindages les plus résistants ; d'autre part, il est « pyrophorique » - c'est-à-dire qu'il s'enflamme spontanément, et met donc le feu à sa cible, dès lors qu'il a atteint la température de 800 °C. Il permet donc de faire coup double, et on comprend l'intérêt de toutes les armées du monde pour cette formidable substance - gratuite de surcroît, puisqu'il n'y a qu'à se servir dans les dépôts.

L'uranium dans l'armement

Pas étonnant que l'uranium appauvri ait été abondamment utilisé ces dernières décennies. Notamment en Bosnie (en 1999), et lors des deux guerres d'Irak - pour détruire les chars de Saddam Hussein. Or il se trouve que, comme tous les métaux lourds, l'uranium, même très appauvri, est un poison, avec de plus une radioactivité résiduelle.



Les céramiques radioactives

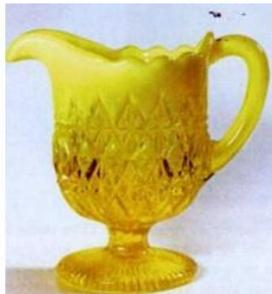


A la fin des années 90, la CRIIRAD découvrait que des pigments contenant de l'uranium étaient utilisés comme colorants dans des objets du quotidien (émaux, bijoux, carreaux de cuisine, etc.).

Interdiction depuis 2002.

Les verres uranifères

Les verres uranifères existent en riche palette de couleurs. En état transparent, les couleurs les plus répandues sont **le jaune et le vert**, rarement le brun, le rose ou le bleu. Vous pouvez en trouver en vente sur Internet en tapant le mot : **Ouraline**



L'uranium décoratif

Pour vous mesdames



Les verres uranifères

Le cendrier publicitaire Pernod illustré ci-dessous, d'une séduisante couleur d'absinthe, est en fait radioactif : de sa teneur en uranium résulte en effet son rayonnement ionisant, ainsi que sa vive fluorescence provoquée par les rayons ultraviolets. On le mesure bien avec un compteur approprié.



La découverte de produits radioactifs venant de l'étranger

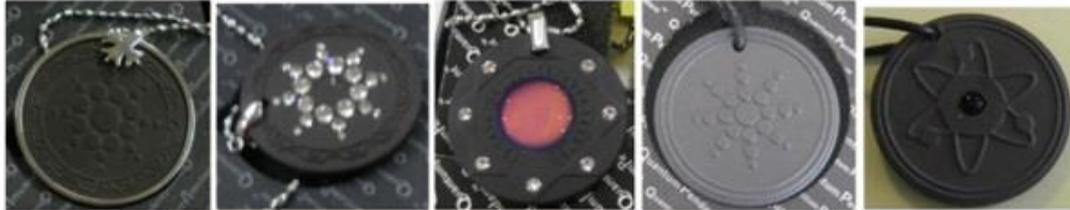
Les pendentifs radioactifs découverts par la CRIIRAD en décembre 2015.

Des pendentifs dits « énergétiques » sont censés apporter bien-être et santé aux consommateurs grâce aux émissions d'ions négatifs qu'ils produisent. Les notices de présentation soulignent que les objets peuvent être portés de jour comme de nuit, par des adultes ou des enfants.

Rien ne met en garde contre la présence de radioactivité.

Certains sites affirment même que ces objets ne sont pas radioactifs : ils n'émettent aucune radiation et en protègent au contraire ceux qui les portent.

L'uranium « bon pour la santé »



Les modèles commercialisés comportent toute sorte de gravures, avec ou sans incrustations :



Les pendentifs :

Contrôles CRIIRAD sur des Pendentifs Quantum Science	Débit de dose équivalente à la peau : Hp(0,07)	Dose équivalente à la peau cumulée sur un an				Temps de port quotidien pour une dose de 50 mSv
		maximum théorique 24h/24	port quotidien de 7h à 22h 15h/24	port quotidien de 8h à 18h 10h/24	port quotidien sur 2 mois de 7h à 22h	
Pendentif le moins actif	9 µSv/h	79 mSv/an	49 mSv/an	33 mSv/an	8 mSv/an	15,2 h/j
Pendentif "non radioactif"	22,5 µSv/h	197 mSv/an	123 mSv/an	82 mSv/an	20 mSv/an	6,1 h/j
Pendentif le plus actif	55 µSv/h	482 mSv/an	301 mSv/an	201 mSv/an	50 mSv/an	2,5 h/j

On constate qu'en portant le pendentif le plus actif à l'année, c'est une dose reçue à la peau de près de 500 mSv. Pour mémoire la limite d'exposition pour le public est dix fois plus faible.

