



Association

CRIIRAD

Laboratoire

Commission de Recherche et d'Information
Indépendantes sur la radioactivité
29 cours Manuel de Falla / 26000 Valence
Tel. 33 (0)4 75 41 82 50
corinne.castanier@criirad.org

Valence, le 28 janvier 2016

Objet : mesure de débits de dose sur pendentif Quantum Science

Bonjour Madame

Notre laboratoire a procédé, à titre gracieux, à divers contrôles radiologiques sur le pendentif quantum science que vous nous avez adressé. Cet objet a été porté pendant plus de 3 ans par votre père, avant son décès, en septembre dernier, d'un **fibrosarcome épithélioïde sclérosant pré-thoracique**.

Ce pendentif vous avait été offert lors d'un voyage en Inde. Ses caractéristiques sont tout à fait semblables à celles des pendentifs Quantum Science déjà contrôlés par notre laboratoire : dimensions, masse, couleur gris anthracite, gravure « quantum-science », numéro d'identification, motifs géométriques. Ces pendentifs sont effectivement en vente dans de très nombreux pays, notamment en Europe, aux Etats-Unis et en Asie (ils ont effectivement beaucoup de succès en Inde).



Tous les pendentifs Quantum Science précédemment contrôlés par notre laboratoire se sont avérés **radioactifs** avec des débits de dose équivalente à la peau **Hp(0,07)** variant de **9 à 55 $\mu\text{Sv/h}$** pour un bruit de fond ambiant de $0,07 \mu\text{Sv/h}$ (mesures effectuées à l'aide d'un dosimètre personnel électronique étalonné Siemens APVL EPD 2.3).

Les produits radioactifs à l'origine du rayonnement sont d'origine **naturelle** : les radionucléides détectés appartiennent à la chaîne de désintégration de l'**uranium 238** (chaîne composée de 14 radionucléides) et du **thorium 232** (composée de 10 radionucléides). Les activités de l'uranium 238 et de ses descendants sont de l'ordre de 100 fois à 1 000 fois supérieures aux niveaux mesurés habituellement dans les sols. L'écart est encore plus important pour la chaîne du thorium 232 : selon l'UNSCEAR, les activités typiques des sols varient en effet de 10 à 70 Bq/kg (contre 15 000 à plus de 200 000 Bq/kg dans les pendentifs). Le tableau des résultats d'analyse par spectrométrie gamma est reproduit en fin de courrier. La plupart de nos informations sont disponibles à : <http://www.criirad.org/objets-radioactifs/pendentifs.html>

Une mesure de débit de dose équivalente à la peau **Hp(0,07)** a été effectuée **au contact** de votre pendentif, comptage réalisé sur 24h, du 20 janvier 12h07 au 21 janvier 12h06. Le résultat obtenu est de $1,54 \mu\text{Sv/h}$ en valeur brute, soit **$1,47 \mu\text{Sv/h}$** en valeur nette, après déduction du bruit de fond de $0,07 \mu\text{Sv/h}$. Ce résultat est de l'ordre de 20 fois supérieur à la normale.

La mesure du débit de dose en profondeur **Hp(10)**, réalisé sur la même période, avec le même appareil, donne une valeur nette, après déduction du bruit de fond de **$0,06 \mu\text{Sv/h}$** .

C'est le pendentif Quantum Science le moins irradiant de tous ceux que notre laboratoire a contrôlé à ce jour. Nous allons effectuer une analyse par spectrométrie gamma afin de confirmer la nature des produits radioactifs présents et de déterminer leur activité.

Contrôles CRIIRAD sur pendentif Quantum Science	Débit de dose équivalente à la peau : Hp(0,07)	Dose équivalente à la peau cumulée sur un an			
		maximum théorique	port quotidien de 7h à 22h	port quotidien de 8h à 18h	port quotidien sur 2 mois de 7h à 22h
		24h/24	15h/24	10h/24	
Dossier D.	1,47 µSv/h	13 mSv/an	8 mSv/an	5,4 mSv/an	1,3 mSv/an

Comme vous pouvez le voir sur le tableau ci-dessus, un **port quotidien**, de jour, du pendentif conduit à des doses de l'ordre de **5 à 8 mSv par an**, soit des valeurs sensiblement inférieures à la limite réglementaire de 50 mSv/an. Cette limite est définie pour empêcher tout effet tissulaire (effets dit aussi déterministes) mais ne peut que limiter la probabilité d'incidence des effets stochastiques (cancer, anomalies génétiques).

En effet, il n'y a pas de seuil d'innocuité pour les effets cancérogènes des rayonnements ionisants. Le risque diminue avec la dose mais persiste en-dessous des limites réglementaires (qui correspondent plutôt à des niveaux de risque dits « acceptables »). Bien que nous nous trouvions dans le domaine des très faibles doses, le port quotidien du pendentif conduit à une irradiation intense et prolongée des mêmes tissus où les rayonnements génèrent un nombre innombrable de lésions moléculaires. Certes, les cellules sont dotées de systèmes de réparation extrêmement efficaces (et bien d'autres mécanismes de protection interviennent) mais il n'en demeure pas moins que la probabilité d'initier (ou de promouvoir) un processus cancéreux est évidemment augmentée. D'autant plus qu'au niveau cellulaire ou infra-cellulaire, les doses de rayonnement reçues par les cellules cibles ne peuvent plus être qualifiées de « très faibles ».

On ne peut donc exclure a priori un lien de causalité entre la maladie de votre père et l'irradiation qu'il a subie du fait du port de ce pendentif. D'après nos informations, le fibrosarcome épithélioïde sclérosant correspond le plus souvent à une tumeur profonde mais il peut aussi s'agir d'une tumeur sous-cutanée. Dans ce cas, elle se développerait notamment sur cicatrice, après brûlure ou après irradiation. **Si le cancer qui a emporté votre père s'est bien développé à partir de la zone soumise au flux de rayonnement généré par le pendentif, nous pensons que ce dossier devrait être transmis aux autorités sanitaires afin que ce cas soit étudié de façon approfondie et qu'on en tire toutes les leçons nécessaires.**

Compte tenu des enjeux de ce dossier, nous sommes à votre disposition pour vous assister dans ces démarches et pour toute précision que souhaiteraient les spécialistes qui ont soigné votre père.

Avec mes très sincères et cordiales salutations,

Pour la CRIIRAD, Corinne CASTANIER
Responsable Réglementation / Radioprotection



Activités en Bq/kg	Pendentif Quantum Science n°1	Pendentif Quantum Science n°2	Pendentif Quantum Science n°3	Pendentif Quantum Science n°4	Pendentif Quantum Science n°5
Chaîne de l'uranium 238					
Thorium 234	5 500 ± 900	6 400 ± 1 000	5 400 ± 1 000	30 000 ± 11 000	16 400 ± 2 800
Radium 226	3 230 ± 380	4 510 ± 500	2 950 ± 500	27 000 ± 8 000	13 200 ± 1 500
Plomb 214	3 420 ± 400	4 900 ± 500	3 150 ± 500	29 000 ± 9 000	14 100 ± 1 600
Bismuth 214	3 050 ± 360	4 100 ± 450	2 760 ± 450	25 000 ± 8 000	12 300 ± 1 400
Plomb 210 *	1 580 ± 350	1 870 ± 320	1 270 ± 320	9 500 ± 3 400	5 100 ± 1 200
Chaîne du thorium 232					
Actinium 228	17 800 ± 2 000	24 300 ± 2 600	16 500 ± 2 600	180 000 ± 60 000	81 000 ± 9 000
Plomb 212	22 900 ± 2 400	32 800 ± 3 300	21 500 ± 3 300	230 000 ± 70 000	94 000 ± 10 000
Thallium 208	6 700 ± 700	9 400 ± 1 000	6 100 ± 1 000	67 000 ± 20 000	26 600 ± 2 800

* Activités probablement sous-évaluées du fait des phénomènes d'atténuation des rayonnements au sein des échantillons.