

## OBJETS RADIOACTIFS

### Conseils pratiques

Certains des objets qui nous entourent contiennent des substances radioactives. Leur présence était recherchée dans le passé, quand on croyait encore aux propriétés curatives de la radioactivité ; elle est encore trop souvent tolérée aujourd'hui du fait, certainement, de l'ignorance dans laquelle sont maintenues les populations.

Au cours des derniers mois nous avons été conduits à contrôler quelques-uns de ces objets. Nous vous les présentons rapidement ci-après. Il ne s'agit pas d'un recensement exhaustif. Le dossier s'enrichira progressivement. Nous vous tiendrons informés de nos découvertes, afin que chacun de vous puisse se protéger du mieux possible.

### Les émanateurs au radium

Le 31 mars dernier, un habitant de Montélimar apportait à notre laboratoire un objet en laiton, de 24 cm de hauteur, de 10 cm de diamètre, équipé d'un robinet au-dessus duquel on pouvait lire :

**EMANATEUR  
RADIUM**

Il s'agit d'un appareil à l'intérieur duquel a été placée une source de radium. La poudre de radium est fixée sur un support placé dans la partie centrale de l'objet, légèrement au-dessus du robinet. On versait l'eau dans la partie supérieure. En passant à travers la source de radium, elle se chargeait de radon (un gaz radioactif généré par le radium) et s'accumulait dans le réservoir inférieur. Un robinet permettait de se servir une dose d'eau radioactive. C'était l'époque où l'on vantait les vertus de la radioactivité. Aucune étude



n'avait été effectuée mais le nucléaire était auréolé d'un prestige quasi magique qui excluait toute démarche rationnelle.

Nous avons procédé immédiatement à plusieurs contrôles :

**Les contrôles radiométriques** ont permis de mesurer l'intensité du rayonnement émis par l'appareil.

- Au contact le débit de dose s'élève à **150 microsieverts par heure** ( $\mu\text{Sv/h}$ ) ;
- à 50 cm il n'est plus que de  $1 \mu\text{Sv/h}$  ;
- à 1 mètre, il tombe à  $0,5 \mu\text{Sv/h}$ .

Cette valeur reste toutefois sensiblement supérieure au bruit de fond ambiant ( $0,1 \mu\text{Sv/h}$ ).

**L'analyse en spectrométrie gamma** a permis d'identifier les radioéléments responsables de l'irradiation. Il s'agit du radium 226 et de ses descendants : le plomb 214, le bismuth 214 et le plomb 210. D'autres radioéléments, non détectables en spectrométrie gamma, sont nécessairement présents : le radon 222 notamment.

Compte tenu de ces informations, nous sommes en mesure de déterminer les risques liés à la détention de ce type d'émanateur :

- **risques d'irradiation externe :** pour éviter d'être exposé au rayonnement émis par l'appareil, **restez à plus**

**de 2 mètres de l'objet.** Si vous entrez dans le champ du rayonnement, la dose que vous recevez sera fonction du temps de présence et de la proximité de l'appareil. A titre d'exemple, si vous restez au contact de l'objet pendant environ 7 heures, vous atteindrez la limite de dose ANNUELLE fixée par la Commission Internationale de Protection Radiologique.

- **risques de contamination par la source de radium.**

L'appareil, —faut-il le préciser ?— ne doit surtout pas être utilisé dans sa vocation initiale : ne versez pas d'eau à l'intérieur, elle ressortirait radioactive. Cet appareil étant relativement décoratif, vous souhaitez peut-être le démonter afin de retirer la partie dangereuse, —la source—, et de conserver l'objet. N'en faites rien ! **Cette intervention vous exposerez à des risques importants et serait finalement inutile.** En effet, l'utilisation de l'émanateur a dispersé le radium et provoqué une contamination générale à l'intérieur de l'appareil.

Attention, les particules de radium ont également pu contaminer les parois extérieures. Ces appareils sont anciens et leur étanchéité n'est pas assurée. Ne vous fiez pas à leur aspect : la contamination est invisible et concerne l'infiniment petit. Ne les manipulez pas à main nues. Un frottis a été réalisé sur l'appareil qui nous a été remis : l'analyse s'est révélée négative : l'émanateur ne présentait pas de contamination externe. Mais rien ne garantit que ce soit toujours le cas.

- **risques liés à l'inhalation du radon.**

Si vous envisagez de conserver malgré tout votre émanateur en vous promettant de ne jamais le toucher et de toujours rester à 2 mètres de lui, il reste un troisième type de risque dont il est difficile de se prémunir : les émanations de radon.

En se désintégrant, le radium 226 génère un gaz radioactif, le radon 222. Ce gaz diffuse facilement vers l'extérieur

et va s'accumuler dans la pièce. Les niveaux seront d'autant plus élevés que la pièce sera petite et mal aérée.

Rappelons que le radon (ou plus exactement ses descendants) est classé parmi les substances dont l'effet cancérigène est démontré.

*PS : Inutile de garder votre émanateur en attendant que la radioactivité diminue : le radium 226 a une période radioactive de 1 600 ans. L'appareil est donc aussi dangereux que ce qu'il était à l'origine et le restera encore pendant des milliers d'années.*

### **Vous possédez un émanateur : comment procéder ?**

- **vous pouvez contacter l'ANDRA.**

Un service est spécialisé dans ce type d'intervention. Téléphonnez au (1) 69-08-94-17. Mais attention, l'ANDRA est un prestataire de service. La prise en charge est payante (peut-être 1 000 à 1 500 F).

- **vous pouvez faire appel aux services de secours et d'incendie** de votre région. Certaines unités disposent de CMIR (Cellules Mobiles d'Intervention Radiologiques) qui sont équipées et formées pour ce type d'intervention. C'est le service de Valence qui est venu procéder à l'enlèvement de notre émanateur.

- **inutile d'appeler le SCPRI.** L'un des responsables nous a indiqué que le SCPRI ne disposait pas de lieu de stockage, et ne pouvait donc assurer la prise en charge des appareils. D'après lui, un grand nombre d'émanateurs sont dispersés sur tout le territoire. Mais aucune campagne d'information n'a été lancée pour organiser leur récupération ? **Motif ? Pas question d'affoler les populations.**

## Les manchons des lampes à gaz

Si vous avez déjà fait du camping, peut-être avez vous utilisé des lampes à gaz. On y adapte un manchon qui, lorsqu'il est chauffé, a la propriété d'émettre de la lumière.

Les contrôles que nous avons effectués montrent que certains de ces manchons sont radioactifs : ils contiennent du thorium 232 et l'ensemble de ses descendants. Si vous devez manipuler ces manchons, sachez qu'on peut distinguer deux types de risques :

### Les risques d'irradiation

Ils sont moins importants que dans le cas de l'émanateur :

- le débit de dose au contact ne dépasse pas **1,8 microsievert par heure** ;
- il tombe à 0,2  $\mu\text{Sv/h}$  à 10 cm
- au-delà de 50 cm, le rayonnement n'est plus mesurable.

Se protéger de l'irradiation est donc relativement facile : restez à plus de 50 cm des manchons ; évitez de les oublier dans votre poche.

### Les risques de contamination

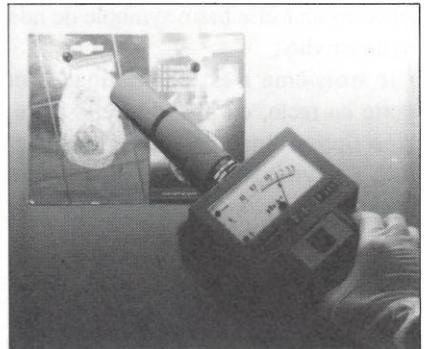
Ils sont beaucoup plus importants que les risques d'irradiation.

Le thorium présent dans les manchons est en effet très radiotoxique. Il suffit d'en inhaler quelques becquerels par an pour atteindre la limite du risque tolérable.

Les analyses que nous avons effectuées donnent une activité totale en thorium 232 variant entre 500 et 1 000 Bq. Compte tenu de la masse très faible des manchons (1 à 2 g), ces chiffres correspondent à des activités massiques élevées : de l'ordre de 500 000 Bq/kg.

Nous n'avons trouvé aucun dossier sur les risques de diffusion de microparticules radioactives lorsque le manchon est porté à haute température.

Par ailleurs, il est important de manipuler avec précaution les manchons arrivés en fin d'utilisation : les fibres



partent très facilement en poussière ce qui accroît le risque de respirer ou d'ingérer des particules radioactives. Mieux vaut utiliser des gants.

Nous pourrions également vous conseiller de placer le manchon dans un sac étanche et de la rapporter à votre fournisseur. Mais aujourd'hui il y a mieux à faire car l'utilisation de manchon radioactifs n'est plus une fatalité.

Il y a un peu plus d'un an, nous écrivions en effet à la société Camping gaz pour attirer son attention sur ce problème. Voici ce que nous répondait l'un des responsables le 1er mars 93 :

*"(...) ces manchons ne présentent aucun danger pour les utilisateurs de nos lampes dans des conditions normales d'utilisation.*

*Néanmoins, conscients du fait que nous devons en permanence élever le niveau de qualité de nos produits, nous avons demandé à notre fournisseur, producteur de manchons, de mettre au point un produit non radioactif."*

A cette époque, tous les contrôles que nous avons effectués s'étaient révélés positifs. Nous avons renouvelé l'expérience : sur les quatre manchons achetés depuis mars dernier, deux seulement sont radioactifs. L'échantillonnage n'a bien sûr aucune valeur statistique, mais l'évolution de l'étiquetage est intéressante. Voici les indications relevées sur les trois manchons de la marque Lumogaz :

- Le premier est radioactif et ne porte aucune indication sur la présence de thorium ;
- le second n'est pas radioactif et porte

au recto un trèfle barré symbole de non radioactivité ;

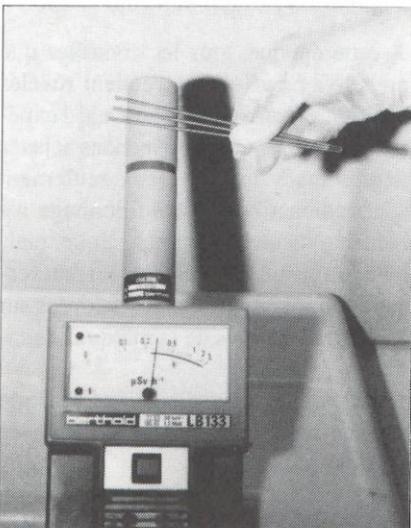
- le troisième n'est pas radioactif et porte au recto, en plus du trèfle barré, l'inscription "**manchon non radioactif**". Le symbole du trèfle barré figure également au verso de l'emballage.

### Conclusion :

Des alternatives existent et elles sont clairement signalées. Si vous ne voulez courir aucun risque, soyez vigilant. Vérifiez l'emballage avant d'acheter. Sachez aussi que par votre choix vous pouvez inciter les fabricants à arrêter complètement l'utilisation du thorium.

## Les baguettes de soudure

Tout comme pour le manchons, le problème est lié à la présence du thorium. Ces baguettes sont plus utilisées par les professionnels que par les particuliers. Elles mesurent une quinzaine de centimètres, pèsent autour de 9 grammes pièce et sont constituées d'un mélange de tungstène et de thorium. Le thorium est utilisé pour ses propriétés de grande résistivité aux très hautes températures. Les analyses que nous avons réalisées montrent que le pourcentage de thorium est faible (moins de 0,1% sur les baguettes que nous avons contrôlées).



On a évalué à environ 170 becquerels de thorium 232 l'activité d'une baguette (environ 19 Bq/g). Le thorium 232 donne naissance à 11 produits radioactifs, eux aussi présents dans la baguette. L'un d'eux est un gaz, le radon 220, appelé aussi thoron.

**Pour une seule baguette, les risques d'irradiation sont très faibles :** au contact, on ne dépasse pas 0,2 microsieverts par heure, soit le double du bruit de fond de nos locaux (0,1  $\mu$ Sv/h). Au-delà de 20 cm, le rayonnement n'est plus mesurable. Le problème ne concerne que les usines de fabrication ou les magasins spécialisés qui en auraient des stocks importants.

Ce sont toutefois les risques de contamination qui sont les plus préoccupants. Ils vont concerner tout particulièrement le personnel qui fabrique ces baguettes et surtout les employés qui les utilisent régulièrement pour effectuer des soudures\*. Des contrôles doivent être mis en place pour évaluer les risques de contamination par inhalation de micro-particules ou de gaz. La protection passe par le port d'un masque et surtout par une ventilation adaptée de l'espace de travail.

Mais là encore, mieux vaut favoriser l'utilisation de matériaux non radioactifs. Cette évolution a déjà eu lieu pour les réacteurs de l'aviation. C'est donc qu'il existe des solutions alternatives.

*\* le dossier des réacteurs radioactifs qui équipent certains avions montre que la protection des travailleurs n'est pas toujours assurée - Les résultats de notre enquête seront publiés dans le prochain numéro .*

## Les paratonnerres

Le 29 juin dernier, nous recevons l'appel d'un journaliste du Provençal : un immeuble d'Avignon — la barre de Champfleury — va être démoli. Une association s'est mobilisée pour demander l'enlèvement préalable des paratonnerres, suspectés d'être radioactifs. Qu'en est-il exactement ?

Il ne s'agit pas d'un canular. Une cinquantaine d'années après la découverte du principe du paratonnerre, en 1760, par Benjamin Franklin., un scientifique hongrois a l'idée de placer des sources radioactives à proximité de la pointe du paratonnerre : il pense qu'en se désintégrant les radionucléides vont ioniser l'air, le rendre conducteur au voisinage de la pointe du paratonnerre et permettre ainsi que la foudre s'y dirige préférentiellement.

En fait, l'efficacité de ce système n'a jamais été véritablement démontrée et fait encore aujourd'hui l'objet de controverses.

*"La plupart des constructeurs ont utilisé jusqu'ici des sources alpha, de très faible portée dans l'air (3 à 4 cm) sans se soucier du fait qu'un mince film d'eau (un orage est généralement accompagné de pluie), de fiente ou de poussière suffit à en arrêter presque entièrement le rayonnement.*

*Cette objection est atténuée par le fait que les sources utilisées (radium 226 et américium 241) émettent des rayons gamma auxquels les promoteurs, qui n'y attachaient primitivement aucun intérêt, se raccrochent maintenant."*

**Encyclopaedia universalis.**

Malgré ces réserves, le procédé est breveté et commercialisé dès 1932. Dès lors les réalisations se sont multipliées et les paratonnerres radioactifs ont envahi les toits. On estime qu'en France, on a fabriqué **environ 30 000 paratonnerres radioactifs.**

Il faudra attendre 1983 pour qu'un arrêté interdise l'emploi de radioéléments dans la fabrication des paratonnerres. Le décret laissait en fait quatre ans aux fabricants pour adapter leur procédé de fabrication : l'interdiction n'est devenue effective qu'au **1er janvier 87**. En 86, un nouvel arrêté a complété ce règlement en ajoutant à l'interdiction de fabriquer, celle de vendre ou d'importer des paratonnerres radioactifs.

L'interdiction traduit un début de prise de conscience. Mais l'épisode d'Avignon montre que beaucoup reste à faire. Les responsables manquent d'information et aucune récupération systématique n'a été organisée. Sans la vigilance des associations, des sources radioactives très dangereuses se retrouvaient dans les gravats de la démolition, prêtes à être mises en décharge ou réintroduites dans les circuits commerciaux.

Heureusement, ainsi que l'indique le Provençal du 1er juillet 94, tout s'est bien terminé :

*"Grâce à notre campagne de presse, relayée par les élus écologistes d'Avignon (René Pélisson en tête), les paratonnerres radioactifs vont être démontés sous les auspices de l'ANDRA.*

*Les bouts de fer qui menaçaient de s'abattre dans un jardin et de créer ainsi un risque de contamination (aussi bien pour l'environnement que pour l'homme) vont donc être déposés et récupérés par l'Agence Nationale pour la gestion des déchets radioactifs.*

*On ne peut que se féliciter de cette collaboration à tous les niveaux, y compris au sein de la CRII-RAD, à Valence, qui a immédiatement mis en branle son service de documentation et d'information afin que les démarches préventives soient effectuées."*

### Quels sont le risques ?

Les radionucléides utilisés sont des produits très radiotoxiques dont la période radioactive est très longue ; les sources resteront dangereuses pendant des milliers, voire des dizaines de milliers d'années :

La période radioactive de l'américium 241 est de 433 ans. C'est le temps nécessaire pour que sa radioactivité soit divisée par deux. Pour une source dont l'activité initiale était de 30 millions de becquerels (30 MBq) en 1990, on aura : 15 millions de becquerels en 2 423 ; encore 7,5 millions en 2 866 ;

## Paratonnerre Franklin France

fabriqué depuis 1981

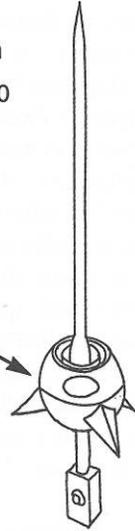
La source de radium 226 est constituée de pastilles de 1,6 cm de diamètre placées à l'intérieur du déflecteur. Elle n'est pas accessible sans démontage préalable.



## Paratonnerre Duval Messien

fabriqué depuis 1960

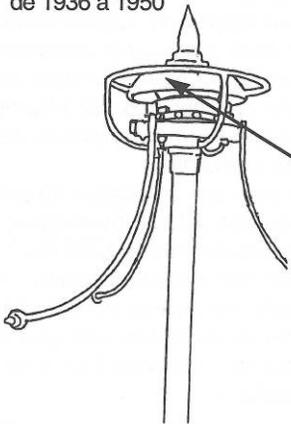
La source de radium 226 est constituée par des plaquettes vissées à l'intérieur de la chambre d'ionisation. Les plaquettes sont inaccessibles sans démontage préalable.



fabriqué de 1936 à 1950

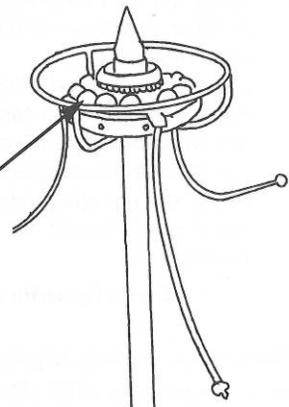
## Paratonnerres Helita

fabriqué de 1950 à 1970



La source de radium 226, directement accessible, est constituée par une calotte de porcelaine de 10 à 12 cm de diamètre, de couleur verte ou marron.

La source de radium 226, directement accessible, est constituée par 12 billes de porcelaine de 2 cm de diamètre. L'activité peut être très élevée.



Marque	Date de fabrication	Radioélément	Activité en MBq	Forme
Indelec Indelec	? 1980 à 1985	Ra 226 Ra 226	6 à 27 12,5 à 18,5	3 à 9 plaquettes 1 bague
Franklin France	depuis 1981	Am 241 ou Ra 226	11 à 33	1 à 3 pastilles
Duval Messien Duval Messien	1945 à 1960 depuis 1960	Ra 226 Ra 226	37 3,7 à 18,5	feuille 1 à 5 plaquettes
Helita Helita Helita Helita	1936 à 1950 1950 à 1970 1970 à 1986 1966 à 1970	Ra 226 Ra 226 Am 241 Ra 226	33 à 74 67 à 799 6 à 28 74	calotte de porcelaine 12 billes de porcelaine 3 pastilles 1 anneau

3,7 millions de becquerels en 3 299, etc. La période du radium 226 est nettement plus longue : 1 600 ans. Le rythme de décroissance est donc encore plus lent.

Les sources utilisées dans les paratonnerres vont donc rester dangereuses sur le long terme. Il faut donc veiller à leur récupération et à leur stockage dans des conditions limitant au maximum les risques de dispersion.

Si vous vous trouvez en présence d'un paratonnerre radioactif, les risques vont dépendre notamment de la source utilisée (radium ou américium) et de son activité (d'après nos informations, la gamme irait de 3,7 MBq à 799 MBq).

Les risques d'irradiation externe sont très variables : plus faibles pour l'américium 241 que pour le radium 226 qui compte parmi ses descendants un radionucléide très irradiant : le bismuth 214.

### **Attention, dans certains cas, le débit de dose peut être très élevé.**

Nous n'avons pas eu l'occasion d'effectuer des mesures mais nous avons conduits quelques calculs théoriques à partir de l'énergie moyenne du rayonnement émis par le radium 226 et ses descendants.

**Si l'on prend une source de radium d'une activité de 37 MBq** (1 millicurie pour les personnes habituées aux anciennes unités), on obtient à 10 cm, un débit de dose proche d'**1 millisieverts par heure**. Ce qui signifie qu'en restant 1 heure à proximité de la partie radioactive du paratonnerre, on reçoit la limite de dose annuelle définie par la CIPR.

Certains paratonnerres sont équipés de sources de radium dont l'activité est jusqu'à 20 fois supérieure : **799 MBq**, soit plus de 21 mCi (cf. tableau : paratonnerre Helita, fabriqué de 1950 à 1960). La dose annuelle peut alors être reçue en moins de 5 minutes.

Dans la plupart des paratonnerres, les sources radioactives sont apparentes. Elles peuvent être facilement endommagées, d'autant que leur revêtement est mince, et contaminer leur site d'implantation.

Intervenir sur des paratonnerres comporte donc des risques importants et nécessite un équipement et une formation spéciale.

### **Que faire ?**

Si vous apprenez qu'un paratonnerre doit être mis au rebut sur votre commune, vérifiez que les responsables soient informés du problème. Si tel n'est pas le cas, demandez leur de contacter le service chargé de la récupération des paratonnerres : le Département assistance et traitement de l'ANDRA joignable au (1) 69 08 94 17. Le coût de prise en charge est de 1 500 F.

**NB** : la prestation ne comprend pas le démontage qui doit être effectué, d'après ce que nous a indiqué l'ANDRA, par la société chargée de l'entretien.

Il serait intéressant de contrôler dans quelles conditions s'effectue cet entretien : des contrôles d'étanchéité des sources sont-ils effectués ; le personnel est-il correctement protégé et informé des risques qu'il encourt ?

### **Ne pas confondre paratonnerres et parafofoudres.**

L'utilisation de substances radioactives pour les parafofoudres n'a pas été interdite.

Les appareils sont le plus souvent équipés de sources au tritium ou au prométhéum 147.

Ces radionucléides ont des périodes radioactives plus courtes (respectivement 12,3 et 2,6 ans) et sont peu préoccupants en irradiation externe. Restent les risques de contamination.