

# LES FAUSSES DENTS SONT RADIOACTIVES

*À la suite de notre article sur la radioactivité (1), de nombreux lecteurs nous ont écrit. Deux questions semblent les avoir tout particulièrement préoccupés : la présence d'uranium dans les prothèses dentaires et les moyens de se procurer des appareils de détection de la radioactivité. Pour leur répondre, nous avons effectué une double enquête.*

► Pour ce qui est des prothèses dentaires, il ressort du courrier reçu que bien des dentistes même ignoraient la présence de produits radioactifs dans les dents artificielles qu'ils posaient. C'est pourtant une étude de la Commission scientifique des Nations unies datant de 1977 qui nous avait alerté sur ce problème. On y lisait en effet que « la pratique qui consiste à incorporer de l'uranium aux porcelaines employées pour les soins et les prothèses dentaires peut elle aussi présenter des risques ».

C'est pour conférer aux dents artificielles une fluorescence équivalente à celle des dents naturelles, que l'on incorpore un mélange de composés d'uranium et de cérium « à la majorité » (précisait ce même rapport) des porcelaines dentaires. Sans cette adjonction, ces dents pourraient avoir de vagues reflets noirâtres, bruns ou verdâtres sous la lumière artificielle. Certes, les porcelaines sont peu utilisées pour la fabrication de prothèses mobiles ("adjointes" diraient les spécialistes). Par contre, pour les prothèses fixes ("conjointes"), elles sont préférées dans 40 % des cas aux résines artificielles. Car ces dernières coûtent beaucoup moins cher, mais vieillissent mal : en s'usant, leur teinte change et elles deviennent légèrement poreuses, ce qui constitue un facteur de développement pour les bactéries et limite la durée de vie de la prothèse (5 à 7 ans). Les porcelaines, elles, peuvent se conserver une quinzaine d'années. Et si au terme de ce délai il est nécessaire de les renouveler, c'est moins du fait de la détérioration du matériau, que de la déformation des gencives. Certains patients les conservent d'ailleurs plus longtemps.

Bien qu'il n'existe pas de statistiques officielles sur le nombre de patients français possédant des dents de porcelaine, on peut estimer toutefois qu'un adulte sur dix environ en est doté. Au Royaume-Uni, il y en aurait 1 sur 9 et aux Etats-Unis, où l'on retire volontiers les dents irrégulières, la proportion serait beaucoup plus élevée encore. Sachant que la plupart des modèles utilisés contiennent ou contenaient de l'uranium, ces chiffres sont pour le moins inquiétants.

Lorsqu'un prothésiste fabrique une dent, il commence par recouvrir, à l'aide d'un pinceau, une armature métallique d'une ou deux couches de céramique (l'"opaque"), qui servent de couches d'apprêt. Après une première cuisson (une minute environ à 960 ou 980 °C dans un four sous vide), il modèle la dent proprement dite à partir d'une autre céramique, faite d'une poudre spéciale mélangée à de l'eau (la "dentine"). Puis, il recouvre cette même dent d'une nouvelle couche de céramique très fine (l'"émail") et cuit le tout une seconde fois.

À ce moment-là, la dent n'a pas encore son apparence brillante, c'est encore un "biscuit". Après un essayage sur le patient et d'éventuelles retouches, on la recuit donc une troisième fois pour obtenir l'éclat définitif (le glaçage).

Actuellement une dizaine de marques, principalement allemandes et américaines (et dans une moindre proportion japonaises), se disputent le marché mondial des poudres de céramique dentaire. En France, celle qui semble la plus utilisée est fabriquée en Allemagne fédérale par la société Vita. Viennent ensuite différentes marques, parmi lesquelles : Ceramco (USA), Excelco (USA), Shofu (Japon), Biodent (USA), Ivoclar (Liechtenstein), etc. En RFA et aux Etats-Unis, la

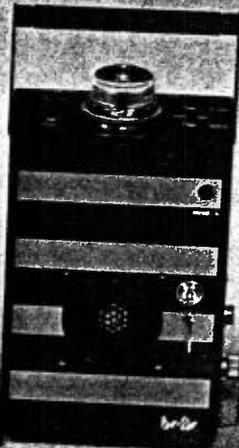
(1) Voir *Science & Vie* n° 800, mai 1984, p. 25 : « Des curies et des hommes, ou la menace de l'overdose. »

TRENTE-NEUF APPAREILS POUR MESURER LA RADIOACTIVITÉ



TRENTE-1

MODÈLE  
et numé  
sur la p  
page  
Bis  
7 adran  
De  
2011 de



39



27



30



29



28



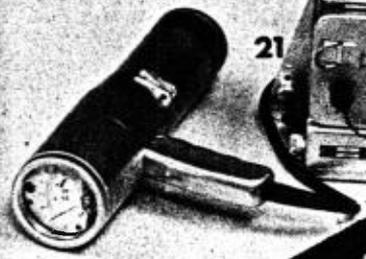
25



24



21



20



22



23



1



2



3



4



5

## TRENTE-NEUF APPAREILS POUR MESURER LA RADIOACTIVITÉ (suite)

MODÈLE (et numéro sur la photo page 110)	FABRICANT	RAYON- NEMENTS DÉTECTÉS	PRIX H.T.	COMMENTAIRES
BIPSTYL 1	BEFIC	$\gamma$ et X	1250 F	Ce débitmètre d'alarme, très robuste et de petite taille, fonctionne en permanence avec une pile qui dure un an et demi. Il émet des "bip" sonores dont la fréquence augmente avec l'intensité du rayonnement.
604 910 2	ANDREX	$\gamma$ , X et $\beta$ dur	1480 F	Ce débitmètre de poche fonctionne en permanence à l'aide d'une pile qui dure de 3 à 6 mois. Il produit un "bip" sonore dont la fréquence augmente avec l'intensité du rayonnement. Dans les conditions naturelles, la radioactivité ambiante déclenche le "bip" à des intervalles de 5 à 15 minutes.
ACCU-CHIRI 416-A 3	XETEX	$\gamma$ et X	1650 F	Ce débitmètre, qui dispose d'un bouton d'arrêt, fonctionne avec une pile qui dure un an. Lui aussi avertit par des "bip" sonores plus ou moins espacés du niveau de radioactivité. Il peut être réglé pour fournir un signal sonore lorsque l'appareil a accumulé 1 millirad ou bien 0,025 millirad.
305-A-2 4	XETEX	$\gamma$ , X et $\beta$	7000 F	Ce débitmètre mesure la dose de rayonnement en millirads/heure, de 0,1 à 99 900 millirads/heure, qu'il affiche sous forme numérique lumineuse. Il fonctionne grâce à 4 piles qui durent 6 mois. Pour mesurer le rayonnement $\beta$ , il faut ouvrir une petite fenêtre sur le côté de l'appareil.
RAD-21 5	LAB- INSTRU- MENTS	$\gamma$ et X	3919 F	Ce petit dosimètre permet de mesurer la dose de rayonnement cumulée. Il suffit d'appuyer sur un bouton pour voir apparaître sur un écran lumineux les chiffres correspondants, de 0,1 à 999,9 millirems. Il fonctionne grâce à 3 piles d'une durée de 400 heures. De plus, il possède une alarme sonore, fonctionnant à partir d'un débit de dose de 1 millirem/heure, mais réglable sur des niveaux plus élevés.
SEQ 8 6	BEFIC	$\gamma$ et X	1 895 F (+ chargeur 630 F)	Ce stylo dosimètre qui mesure en permanence la dose absorbée dans les tissus mous de l'organisme, possède une très haute sensibilité. Il enregistre les doses cumulées jusqu'à 20 millirads. Pour connaître la dose "encaissée" en un laps de temps donné, il suffit de regarder au travers du stylo placé vers une source de lumière. Au fil des jours vous verrez votre dose augmenter. Pour le remettre à zéro, un chargeur est nécessaire ; lors de cette opération il faut faire très attention à ne pas appuyer trop fort pour ne pas endommager l'appareil.
Stylo noir : 0 à 50 rads 7 Stylo jaune : 0 à 1 rad 8 Stylo orange 0 à 200 mrd 9 Stylo bleu : 0 à 500 rads 10	NARDEUX	$\gamma$ et X	850 à 980 F (+ chargeur 1 300 F)	Ces stylos dosimètres, dont certains sont utilisés dans les centrales nucléaires ou les centrales de recherche nucléaire, couvrent différentes gammes. Seul celui de 0 à 200 millirads, dose atteinte en un an en Bretagne, comporte un intérêt pour les particuliers. Là encore, le chargeur est indispensable pour remettre le niveau à zéro, mais tous les chargeurs sont valables pour n'importe quel stylo ; un seul chargeur suffisant bien sûr pour plusieurs stylos.
SEQ-5 11	BEFIC	$\gamma$ et X	1 141 F (+ chargeur 630 F)	Le stylo dosimètre existe en différents calibres, de 0 à 100 millirads jusqu'à 0 à 200 rads.
STYLO STEPHEN 12	NUMELEC	$\gamma$ et X	500 F (+ chargeur 650 F)	Ce stylo dosimètre, de fabrication anglaise, qui présente les mêmes avantages que ceux présentés ci-dessus, a le mérite d'avoir un prix très abordable. Il existe en plusieurs gammes dont deux sont susceptibles d'intéresser les particuliers : de 0 à 200 millirads et de 0 à 500 millirads.
409-A-2 13	XETEX	$\gamma$ et X	3 750 F	Ce dosimètre qui fonctionne sur pile, d'une durée de 300 heures, s'adresse davantage à des personnes exposées aux rayonnements. Il affiche sur commande la dose intégrée sous forme numérique, de 0,01 millirad à 99,99 millirads, et dispose d'une alarme sonore dès que le seuil fixé est atteint.
415-A 14	XETEX	$\gamma$ et X	3 850 F	Ce dosimètre se rapproche de celui décrit ci-dessus ; il mesure de 1 à 9 999 millirads.
DOT-80 15	SAPHYMO- STEL	$\gamma$ et X	3 400 F (+ chargeur 1 780 F)	Ce dosimètre, utilisé essentiellement dans les centrales nucléaires d'EDF, est conçu pour les travailleurs qui interviennent en zone "surveillée". Il a été fabriqué à quelque 120 000 exemplaires. L'affichage de 1 à 9 999 millirems se fait sur un tableau lumineux, tandis qu'une petite lampe clignote tous les 0,1 millirem.
MINI-GARD SYSTEM 16	XETEX	$\gamma$ et X	2 400 F (+ lecteur indispensable 4 850 F)	Ce dosimètre qui mesure des doses de 1 à 4 096 millirads, s'adresse à des professionnels, le système de lecture (le gros appareil blanc) s'avérant rentable pour plusieurs dosimètres.

(suite de la page 109)

concentration en poids d'uranium est limitée (elle ne doit pas dépasser 0,1 % dans le premier pays et 0,05 % dans le second). Mais ces limites ont-elles un sens ? Et sont-elles seulement respectées ? Voyons pour cela les rares études existant actuellement sur le problème.

En 1974, des chercheurs britanniques de l'Office national de protection radiologique ont analysé 20 poudres de porcelaine commercialisées sous cinq marques différentes. Sur l'ensemble, quinze contenaient en moyenne 0,041 % (ou 410 ppm) d'uranium et deux, 0,1 % environ (soit 1 000 ppm). Il

### POUR LES CURIEUX DU NUCLÉAIRE

Vous avez été nombreux à nous demander les coordonnées du Groupement des scientifiques pour l'information sur l'énergie nucléaire (GSIEN), cette association qui regroupe de nombreux chercheurs, dont la plupart travaillent dans le domaine nucléaire au Commissariat à l'énergie atomique. Soucieux d'alerter le public sur la réalité du nucléaire, ces scientifiques éditent un petit journal, « La Gazette Nucléaire », particulièrement bien documenté, qui a besoin d'abonnés pour vivre (abonnement annuel 70 F). Voici leur adresse : GSIEN, 2 rue François-Villon, 91400 Orsay.

MODÈLE (et numéro sur la photo page 110)	FABRICANT	RAYON- NEMENTS DÉTECTÉS	PRIX H.T.	COMMENTAIRES
GAMIN E.836 17	NARDEUX	$\gamma$ et X	2 250 F	Ce débitmètre mesure le débit de dose de 0,05 à 500 millirads/heure sur un cadran muni d'une aiguille. Il fonctionne avec 4 piles d'une autonomie de 1 200 heures. De plus, on peut le régler sur 8 seuils d'alarme sonore différents, le plus faible étant de 0,5 millirad/heure.
6122 18	BEFIC	$\gamma$ et X	4 060 F	Ce débitmètre qui fonctionne avec une pile d'une durée de 30 heures, mesure le débit de dose de 0 à 15 rads/heure.
MONITEUR 4 19	NUMELEC	$\gamma$ , $\beta$ et X	1 750 F	Ce débitmètre de poche, qui fonctionne avec une pile d'une durée de 2 000 heures, mesure le débit de dose de 0 à 50 millirads/heure. Cet appareil détecte une partie du rayonnement alpha, la fenêtre du détecteur étant constituée d'une mince feuille de mica (à condition toutefois de le placer à moins de 1/2 cm de l'échantillon à mesurer). Il est doté d'une alerte sonore proportionnelle au débit de dose.
SMP 5 20	SAPHYMO- STEL	$\gamma$ et X	10 985 F	Ce débitmètre doté d'un petit scintillomètre permet de faire de la prospection d'uranium. Il détecte le niveau de rayonnement gamma naturel. Son cadran est facile à lire et il couvre une gamme de 0 à 50 000 chocs/seconde. Son signal sonore renseigne en permanence sur le niveau du rayonnement. La sonde peut être immergée dans le lit d'une rivière. Il fonctionne avec 4 piles d'une autonomie de 40 heures.
SPP2-NF 21	SAPHYMO- STEL	$\gamma$ et X	21 400 F	Ce débitmètre vendu partout dans le monde, est l'outil par excellence des prospecteurs d'uranium. Il mesure le niveau de radioactivité de 0 à 15 000 chocs/seconde. Très facile à utiliser et d'une sensibilité remarquable, cet appareil est aussi très robuste. Il fonctionne avec 3 piles d'une durée de 80 heures. Dans le Bassin parisien, il indique 30 chocs/seconde, 60 chocs dans la région de Palmopol (Côtes-du-Nord), 100 chocs sur les rochers de Bréhat (Côtes-du-Nord), 300 chocs près de certains murs de granit bréhatins.
RA-73 22	SAPHYMO- STEL	$\gamma$ et X	4 200 F	Ce débitmètre qui mesure le débit de dose de 1 à 1 000 000 de millirems/heure a été conçu spécialement pour l'armée suisse, puisque cet appareil est surtout utilisé en temps de guerre. 5 à 10 000 de ces petits engins sont prêts à fonctionner de l'autre côté de la frontière helvétique.
RS-83 23	SAPHYMO- STEL	$\gamma$ et X	4 100 F	Version "temps de paix" de l'appareil précédent. Il mesure de 0,1 à 300 millirads/heure. Il est doté d'un signal d'alerte sonore réglable entre 1 et 30 millirads/heure. Il fonctionne, tout comme l'appareil précédent, avec une pile d'une durée de 50 heures.
302 B 24	XETEX	$\gamma$ et X	16 150 F	Ce débitmètre télescopique qui ressemble à une canne à pêche permet de mesurer à distance de très forts débits de 0,01 à 1 000 rads/heure. Il se dépile jusqu'à 3,66 mètres. Il est destiné aux travailleurs qui opèrent près du cœur des réacteurs nucléaires.
6112-B 25	BEFIC	$\gamma$ , $\beta$ et X	19 184 F	Ce débitmètre qui se dépile jusqu'à 4 mètres, affiche clairement le débit de dose enregistré de 0,1 millirad à 1 000 rads/heure. Pour détecter une partie du rayonnement bêta, il suffit d'enlever l'embout protecteur. Il équipe presque toutes les centrales nucléaires et les casernes de pompiers.
IF-103 26	BEFIC	$\gamma$ et X	15 000 F (+ sonde 4 000 F)	Ce débitmètre n'est pas transportable puisqu'il fonctionne sur secteur. Il peut mesurer le débit de dose, de 0,1 millirad à 1 000 rads/heure, à distance ; il est en effet muni d'un câble de 50 mètres. Relié à l'intérieur d'un abri anti-atomique, il pourrait ainsi renseigner sur la radioactivité extérieure. Chaque centrale nucléaire française possède plusieurs de ces appareils, dont les sondes étanches sont souvent utilisées pour mesurer la radioactivité en piscine.
MIP-10 27	NARDEUX	$\gamma$ , $\beta$ , $\alpha$ et X	5 150 F (+ sondes de 2 700 à 5 000 F)	Ce débitmètre qui a obligatoirement besoin d'une sonde pour fonctionner, est plus particulièrement destiné à la mesure de surfaces contaminées ou de vêtements. Certaines centrales nucléaires possèdent une centaine de ces appareils. Il fonctionne avec 8 piles d'une autonomie de 40 heures. Cet appareil fait partie de la panoplie de centaines de casernes de pompiers. La sonde représentée sur la photo (SMIB 7311, 4 680 F) permet de détecter les rayonnements gamma.
CB-1C 28	NARDEUX	$\alpha$ , $\beta$ , $\gamma$ et X	2 500 F	Ce débitmètre est surtout destiné à repérer la contamination due à des rayonnements bêta. Il alerte par un signal sonore proportionnel au niveau de la contamination. Il est très facile à manipuler.

en ressort donc qu'aucune teneur n'était supérieure aux doses autorisées. Pourtant, pour le rayonnement bêta (<sup>2</sup>), la dose absorbée était de l'ordre de 2,8 rems par an (<sup>1</sup>). Et pour les particules alpha, elle était de 589 rems par an à la superficie de la muqueuse (jusqu'à 32 microns de profondeur). Cela est suffisant pour détruire les cellules superficielles qui, fort heureusement, se re-

nouvellent constamment. Forts de cet enseignement, les chercheurs anglais recommandent donc aux fabricants, de ne plus utiliser l'uranium.

En 1975, un chercheur du ministère américain de la Santé, de l'Éducation et de la Qualité de la vie, D.L. Thompson, constate que bon nombre des porcelaines dentaires utilisées aux USA contiennent plus de 0,05 % d'uranium (500 ppm), soit plus que la limite autorisée par la loi. Bien que, selon lui, la couche de salive et la plaque dentaire (tartre) se déposant à la surface des dents puisse jouer un rôle d'écran pour les particules alpha,

(2) L'uranium, dont tous les isotopes sont radioactifs, émet des rayons alpha et bêta, qui sont des particules très ionisantes.

(3) La norme est de 500 millirems/an.

## TRENTE-NEUF APPAREILS POUR MESURER LA RADIOACTIVITÉ (suite)

MODÈLE (et numéro sur la photo page 110)	FABRICANT	RAYON- NEMENTS DÉTECTÉS	PRIX H.T.	COMMENTAIRES
MCB-1 29	NARDEUX	$\alpha, \beta, \gamma$ et X	3 200 F	Même type d'appareil que le précédent, mais il est muni d'un cadran qui indique le débit de dose de 1 à 1 000 chocs/seconde. Cet appareil permettrait de détecter le radium des montres et le thorium contenu dans les manchons de Camping-Gaz.
BABYLINE 81 30	NARDEUX	$\beta, \gamma$ et X	10 800 F	Ce débitmètre qui mesure le débit correspondant à la dose absorbée par les tissus de l'organisme en millirads ou rads/heure, est un classique du genre. Il y en a des milliers en France, et tous les organismes qui effectuent des contrôles de radioactivité en possèdent. Les 22 centres mobiles d'intervention radiologique en sont dotés ainsi que de nombreux corps de sapeurs-pompiers. Il fonctionne avec 4 piles d'une durée de 170 heures. Pour mesurer le rayonnement $\beta$ , il suffit d'enlever le gros embout noir ; l'appareil est alors très fragile et doit être manipulé avec précaution. Signalons qu'il est muni d'une petite source radioactive de 8 microcuries, logée sous l'appareil, qui permet de vérifier son bon fonctionnement mais qu'il ne convient pas de laisser traîner.
TROUSSE MILITAIRE 31	BEFIC	$\gamma$ et X	5 500 F	C'est la panoplie du petit soldat en cas de guerre nucléaire. La trousse peut contenir 8 stylos dosimètres et leur chargeur. Ces stylos intègrent des doses de 50 et 100 rads. La protection civile suisse a acheté quelque 12 000 stylos de ce type il y a plus d'un an. Et la protection civile de la République fédérale d'Allemagne vient d'en acheter 18 000 au cours des derniers mois et continue de s'approvisionner. L'armée française, moins alarmiste, en possède quelque 3 000 exemplaires.
ARA E 477 32	NARDEUX	$\gamma$ et X	7 650 F (avec câble de 10 m et sonde)	Ce débitmètre installé depuis une dizaine d'années dans un bon nombre de gendarmeries françaises est destiné à donner l'alerte au cas où la radioactivité ambiante dépasserait un seuil, fixé à l'avance et réglable à partir de 0,5 millirad/heure. Il clignote et sonne l'alarme mais n'indique aucun chiffre. Il fonctionne sur batterie avec une autonomie de 72 heures, ou sur secteur.
DOX-803 33	SAPHYMO- STEL	$\gamma$ et X	6 460 F	Ce débitmètre qui peut-être soit fixé au mur, soit portatif, est plutôt destiné aux militaires ou à la protection civile. Il y en a environ 5 000 dans les gendarmerie, les préfectures et divers locaux du ministère de l'Intérieur. Il indique sous forme numérique le débit de dose de rayonnement et donne l'alerte lorsque le niveau atteint 10 millirads/heure en temps de paix et 10 rads/heure en temps de guerre.
501-A 34	XETEX- STEL	$\gamma$ et X	11 000 F	Ce débitmètre affiche le débit de dose ambiant et existe en trois versions : de 0,01 à 99,9 millirads/heure ; 1 à 999 millirads/heure ; 0,01 à 9,99 rads/heure. Il fonctionne sur batterie et possède un système d'alarme lumineux et sonore.
8150-1001 35	BEFIC	$\alpha, \beta, \gamma$ et X	17 500 F (dont débitmètre seul 8 700 F)	Cette luxueuse mallette représente l'attirail idéal pour la radio-protection. Vendu à la Protection civile en République fédérale d'Allemagne, il permet de mesurer les débits de dose sur deux échelles : à partir de 0,3 millirad/heure ou de 0,5 choc/seconde. Le petit débitmètre sur lequel sont branchées les différentes sondes est alimenté par une pile d'une autonomie de 40 heures. Parmi les accessoires, un verre-sonde, d'une contenance de 100 cm <sup>3</sup> qui permet de mesurer la contamination $\gamma$ et $\beta$ dans les liquides.
MINALARM TYPE 7-10 36	NUMELEC	$\beta, \gamma$ et X	2 300 F (+ sonde 3 800 F)	Ce débitmètre importé de Grande-Bretagne est surtout destiné à mesurer la contamination $\beta$ et $\gamma$ . Il est doté d'un système d'alerte.
PCM-5 37	NUMELEC	$\alpha, \beta, \gamma$ et X	15 200 F	Cet débitmètre portatif possède l'avantage de mesurer simultanément les contaminations $\alpha, \beta$ et $\gamma$ à l'aide d'un seul détecteur. Il couvre une gamme de 0 à 5 000 chocs/seconde.
BM-101-C1 38	BEFIC	$\gamma$ et X	14 300 F	Cette balise d'alarme, vendue dans toutes les centrales nucléaires françaises, est portable et se met à clignoter et à émettre un signal sonore dès le dépassement d'un seuil réglé à l'avance. Elle fonctionne sur batterie. On peut l'utiliser sur chantier.
DYP-80 39	SAPHYMO- STEL	$\gamma$ et X	22 800 F	Ce débitmètre portatif peut s'utiliser en plongée jusqu'à 40 mètres. C'est le seul appareil de ce type. Il couvre une gamme de 0,1 millirad/heure à 1 000 rads/heure. Conçu spécialement pour le CEA, lors des essais dans le Pacifique, on le vend aussi aux centrales nucléaires ou au centres de retraitement qui doivent parfois employer des plongeurs pour aller récupérer des outils dans les piscines. L'armée s'intéresse de près à cet appareil.

Principaux fabricants : ANDREX (rue Claude-Bernard, BP 67, 78314 Maurepas-Cedex) ; BEFIC (93 rue des Alpes, 94623 Rungis Cedex) ; LAB-INSTRUMENTS (6-8 rue de Penthièvre, 77170 Brié-Comte-Robert) ; NARDEUX (avenue d'Islande, Z.A. de Courtabœuf, 94940 Les Ulis) ; SAPHYMO-STEL (Département radiamétrie, 29 avenue Carnot, 91302 Massy) ; XETEX (Matériel américain distribué par EG et G Instruments, 4 place de la Balance, 94583 Rungis Cedex).

D.L. Thompson recommande toutefois de rechercher d'autres solutions pour rendre les dents fluorescentes. Ces solutions, l'usage de terres rares, existent mais coûtent plus cher et son plus difficiles à mettre en œuvre.

En 1978, des chercheurs japonais ont étudié 25 échantillons de porcelaines vendues au Japon sous quatre marques différentes (3 japonaises et 1 américaine). Voici les résultats :

● Shofu Real (Japon) : de 0,69 à 81 ppm (soit 0,00069 % à 0,0081 %)

● G.C. Livdent (Japon) : de 2,5 à 14 ppm (soit

0,00025 % à 0,0014 %).

● Trubyte-Bioblent (USA) : de 11 à 205 ppm (soit 0,0011 % à 0,020 %).

● Shofu Ace (Japon) : de 0,33 à 10 ppm (soit 0,00033 % à 0,001 % d'uranium).

En conséquence, les doses reçues à la surface de la muqueuse sont en moyenne et respectivement de 14 ; 7,6 ; 66 et 2,9 rems par an. Ce qui, là encore, amène les spécialistes à conclure que l'adjonction d'uranium dans les porcelaines est néfaste.

Qu'en est-il de la France ? À ce jour, nous

## PROTHÈSES DENTAIRES RADIOACTIVES

MARQUE	MODÈLE	PAYS D'ORIGINE	% D'URANIUM en ppm (partie par million)	DOSE ANNUELLE ABSORBÉE
BIODENT-U	Céramique pour métal DU-39	RDA	Non décelable	
CERAMCO	Vaccum porcelain gingival	USA	55 ppm	44 rem
CERAMCO	Vaccum porcelain-G Paint-O-Pake C2	USA	N'a pu être mis en solution	
CERAM-CAST	Jacket porcelain 2 100 °F n° 69 (ancien modèle)	USA	300 ppm	240 rem
FLUOR-DENS	Vacuum Keramik 1 180 - 90 °C n° 89 (ancien modèle)	RDA	150 ppm	120 rem
IYOCLAR	Vivodent glaçage universel	LIECHTEN-STEIN	Non décelable	
SHOFU	Crystar translucant PN 5266	JAPON	Non décelable	
VF	Porcelaine anatoform 1 290 °C Émail n° 2 (ancien modèle)	USA	55 ppm	44 rem
VF	Porcelaine anatoform 1 290 °C Collet 50 (ancien modèle)	USA	250 ppm	200 rem
VITA	VMK 68	RDA	Non décelable	
VITA	Vita dur-N	RDA	Non décelable	
VITA	Keramik 960 °C - n° 18 (ancien modèle)	RDA	3 100 ppm	2 480 rem
VITA	Vacuum Keramik 1 130 °C - n° 66 (ancien modèle)	RDA	550 ppm	440 rem
WILLIAMS	Will-ceram porcelain 960 °C	USA	Non décelable	
W.M.	Verodens 1 000 °C - no 80 (ancien modèle)	RDA	Non décelable	

Nous n'avons pu faire analyser toutes les porcelaines dentaires actuellement sur le marché français. Nous en avons sélectionné une quinzaine parmi les plus courantes, actuellement ou par le passé. Ces échantillons ont été analysés par spectrométrie. Aujourd'hui, le pourcentage d'uranium, semble moins important qu'autrefois. Mais certains patients ont encore des prothèses qui datent de 10 ans, 15 ans ou plus. La dose d'irradiation résultant de dents contenant de l'uranium est due en majeure partie à des particules bêta, mais surtout alpha, très ionisantes. Ce qui explique les doses considérables que peuvent encaisser les tissus superficiels. La norme pour l'organisme entier est de 0,5 rem par an.

n'avons trouvé aucune étude sur le sujet qui puisse être comparée aux précédentes. Seul un dentiste parisien, M. Rabette, s'est inquiété du problème et a cherché à vérifier si les porcelaines qu'il utilisait pour ses patients présentaient quelque danger. Ayant fait réaliser, en 1983, des analyses pour son compte personnel, il a pu constater que les 4 échantillons qu'il avait soumis au laboratoire contenaient tous de l'uranium, mais dans des proportions différentes : Ceramco (USA) : 80 ppm ; Excelco (USA) : 33 ppm ; Vita (RFA) : 10 ppm pour le nouveau modèle et 340 ppm pour l'ancien modèle.

De telles données sont toutefois trop limitées pour que l'on puisse tirer des conclusions sérieuses. C'est pourquoi nous avons effectué notre propre enquête en faisant analyser une quinzaine de poudres utilisées pour les porcelaines dentaires (voir tableau).

Pour la détection et la mesure de la radioactivité, il existe de nombreux appareils. Grosso modo, on peut en distinguer deux types.

- Les débitmètres mesurent, comme leur nom l'indique, le débit de dose de rayonnement instantané, en chocs par seconde, en millirads ou en rads par heure.

- Les dosimètres enregistrent les débits de dose cumulés sur une période de temps donnée, permettant de savoir quelle dose un individu aura "encaissé" en six mois ou en un an.

Le principe de tous ces appareils consiste à mettre en évidence l'ionisation qu'ils produisent en traversant la matière. Pour cela, ils utilisent soit un compteur Geiger-Muller, soit un scintillateur muni d'un photomultiplicateur, soit une chambre d'ionisation. Leurs fonctions et leurs prix peuvent varier considérablement d'un appareil à l'autre, certains étant conçus à l'usage de tous, d'autres étant davantage destinés à des utilisations professionnelles.

Voilà pourquoi nous avons voulu dresser ici une liste la plus complète possible, chacun pouvant ensuite choisir selon ses besoins (voir tableau ci-contre et dans les pages précédentes). Ainsi, avec un simple stylo-dosimètre, certains pourront constater que la dose d'irradiations reçues en Bretagne est environ le double de celle reçues en Bassin-Parisien. D'autres verront qu'un voyage en avion assène quelques millirads supplémentaires (4).

Les habitants qui demeurent au voisinage d'une centrale nucléaire, d'un centre de retraitement de combustibles irradiés ou d'un centre de recherche nucléaire, pourront contrôler eux-mêmes le niveau de la radioactivité. Et chaque patient pourra contrôler et noter la dose qu'il reçoit lorsqu'il passe une radiographie, etc.

Puisque la France a décidé de développer plus que les autres pays son énergie électronucléaire, il n'y a aucune raison pour que la radioactivité demeure le jardin secret de quelques spécialistes.

Jacqueline DENIS-LEMPEREUR ■

(4) La dose moyenne due à la radioactivité naturelle en France est de 100 millirads par an.