

LA RADIOMANIE FRANÇAISE

Nos médecins sont comme St Thomas : ils ont besoin de voir pour croire. Conclusion, ils font radiographier leurs malades six fois plus que leurs collègues anglais, par exemple. Cet abus est loin d'être sans danger.

Qu'il s'agisse de clichés des poumons, des bras et des jambes, du crâne ou du visage, 54 millions d'examen radiographiques sont pratiqués chaque année en France par les quelque 5 500 services de radiodiagnostic dont nous disposons, ce qui signifie que chacun d'entre nous passe en moyenne une radio par an (!). C'est là, dira-t-on, le signe d'une vigilance louable. Malheureusement, chaque fois que nous nous soumettons à un examen radiographique, des rayons X, imperceptibles pour nos sens mais pénétrants et énergétiques, bombardent à l'envi les tissus de notre corps, au risque, à la longue, de déclencher cancers et malformations génétiques.

Cette radioactivité... thérapeutique étant, en elle-même, beaucoup plus importante que la radioactivité naturelle et que celle qui résulte de l'industrie nucléaire et des essais militaires, il convient de n'en user qu'avec modération.

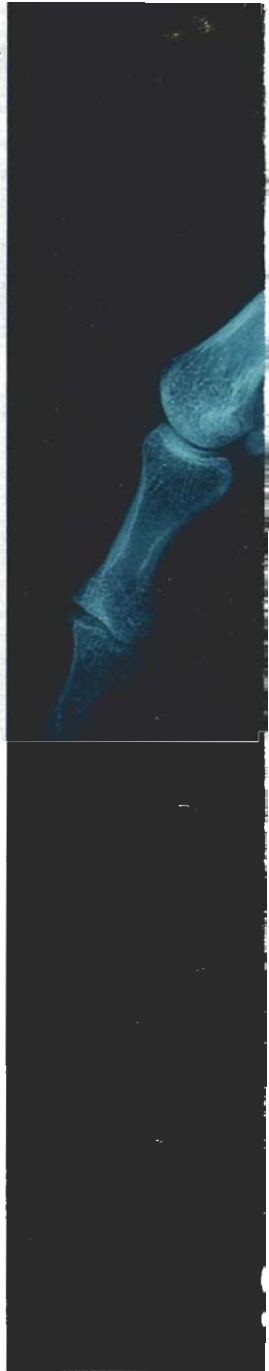
Or, d'une étude actuellement menée par l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (INSERM) et le Centre d'étude sur l'évaluation de la protection dans le domaine nucléaire (un des départements du CEA), avec l'appui de la Commission des communautés européennes, il ressort au contraire que les radiologues français auraient, en ce domaine, la main un peu lourde. Non seulement ils recourraient plus facilement aux rayons X que leurs confrères britanniques ou italiens, mais chacun de leurs examens se traduirait par des doses plus fortes.

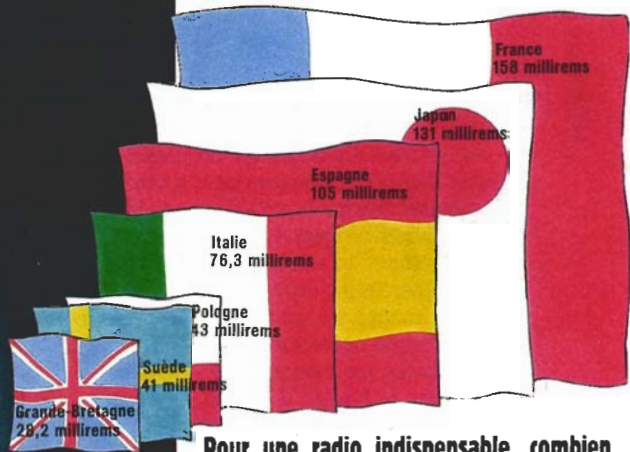
Bien entendu, il n'est pas question de remettre en cause une pratique médicale qui a depuis longtemps fait ses preuves, mais de comparer les doses d'irradiation dont s'accompagne chaque examen radiologique à celles qu'un être humain est susceptible d'"encaisser" sans dommage, avant de se demander si toutes les radios subies par les Français

sont justifiées. Il serait en effet absurde de mettre en œuvre des projets draconiens pour protéger les populations contre les risques d'irradiation quand ils proviennent des centrales nucléaires et de les laisser s'y surexposer quand ou parce qu'ils touchent au domaine médical.

En ce qui concerne l'exposition à des sources "artificielles", la norme à ne pas dépasser, pour le corps entier, a été fixée par la Commission internationale de protection radiologique (CIPR) à 500 millirems par an pour la population. En fait, il n'existe pas de seuil au-dessous duquel on puisse affirmer que les radiations ionisantes n'induisent aucun risque de cancers ou d'anomalies génétiques. La valeur de 500 millirems représente donc seulement un risque acceptable dans le contexte économique actuel. Or, une simple radio du dos représente en moyenne 350 millirems pour le seul tissu osseux. Et dans le cas d'examen plus complexes, comme une angiographie cérébrale, la dose peut dépasser 16 000 millirems pour la thyroïde !

La dose globale délivrée en une année par les 54 millions de radios en tous genres subies par les





Pour une radio indispensable, combien de clichés inutiles ! La dose collective (quantité totale de rayonnement administrée par radiographie médicale en un an, dans un pays, divisée par le nombre d'habitants) est là pour témoigner du trop grand nombre d'exams effectués en France.

l'équipe de l'INSERM a été d'intégrer, dans le calcul de l'irradiation totale, l'irradiation d'organes jusqu'alors non considérés. C'est ainsi que le chiffre réel de la dose globale est passé de 44 à 158 millirems par an. Le risque, on le voit, n'est pas négligeable.

Il est surprenant de penser qu'il est six fois moindre en Grande-Bretagne. Une étude, réalisée conjointement par des chercheurs français, britanniques et italiens et publiée en 1988 par *The British Journal of Radiology*, fournit sans doute l'explication de cette différence. Elle fait apparaître en France une surabondance d'exams des voies urinaires, d'angiographies et de clichés concernant l'obstétrique :

Français, représente pour chacun d'eux une "ration" de 158 millirems. Doublant ainsi la dose inévitable due à la radioactivité naturelle ! Pour certains patients, c'est évidemment beaucoup plus. Jusqu'à présent, cette dose avait été minimisée car on ne tenait compte, pour la calculer, que de l'irradiation de quelques organes-cibles. Or, lorsqu'on fait une radio de l'estomac, par exemple, l'organe n'est pas le seul atteint par les rayons X. Un des mérites de

de trois à quinze fois plus que chez nos voisins. En d'autres termes, la France détient le record du nombre d'exams de radiodiagnostic : 825 par an pour 1 000 habitants contre 665 en Italie et 444 en Grande Bretagne. Si l'on intègre à ces chiffres le dépistage pulmonaire systématique et les radiographies dentaires, l'écart s'accroît encore : 1 536 exams en France contre 864 en Italie et 621 en Angleterre. Destinées à déceler d'éventuels cas de tuberculo-

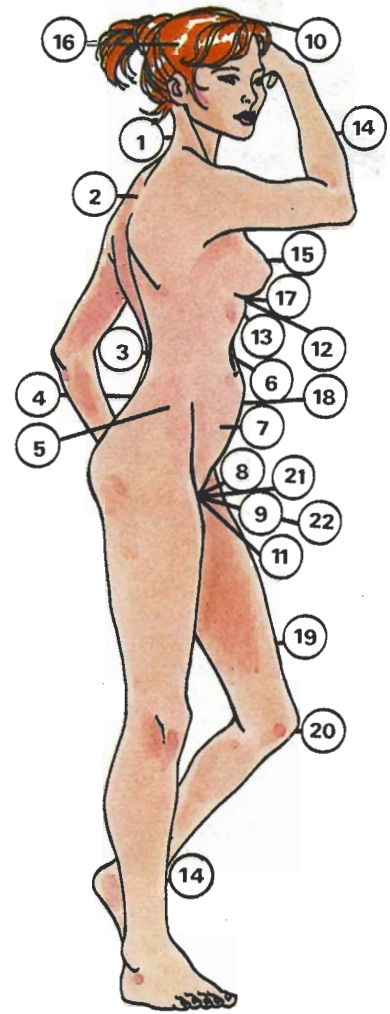
se, les radiographies du thorax sont malheureusement encore trop fréquentes en France alors qu'elles ont été pratiquement abandonnées dans les autres pays. Ce dépistage, désormais injustifié au dire des spécialistes puisque la tuberculose a pratiquement disparu, hormis dans certaines classes de population connues (quant aux autres affections respiratoires et cardiovasculaires, elles sont très mal repérées par cette méthode), relève d'un réflexe de routine. Ce qui ne l'empêche pas de donner lieu chaque année en France à 11 ou 12 millions d'examens (et à occasionner une dépense de 600 millions de francs). Il est vrai que ce type de radio est l'un des moins irradiants — 30 millirems en moyenne — mais il contribue à augmenter la dose collective en raison du grand nombre d'examens pratiqués.

Tout comme les radiologues, les dentistes français recourent plus volontiers aux rayons X que leurs collègues britanniques ou italiens. De quatre à cinq fois plus ! Entre 1976 et 1984, le nombre d'appareils de radiographie installés dans les cabinets dentaires a doublé. Ce qui explique les 27,5 millions de clichés réalisés au cours d'une année par les quelque 30 000 praticiens. La plupart sont des clichés classiques intra-oraux, qui produisent moins de 100 millirems ; 6 % englobent toute la denture et sont plus irradiants, notamment pour la langue (300 millirems). Calculée en terme de dose collective pour toute la population, la part des radiographies dentaires ne représente pas, il est vrai, un risque important : 3,7 millirems par an (2). Mais il pourrait être réduit. C'est ainsi que les Américains, qui étaient en 1973 au même niveau d'irradiation que nous aujourd'hui, sont parvenus à réduire les doses de moitié depuis 1981. L'utilisation de techniques modernes, des appareils plus performants mais aussi des programmes d'assurance-qualité développés à l'échelle nationale, expliquent ce résultat.

En France, une installation sur quatre seulement est équipée d'un "long cône", sorte de tube plastique mis au bout de l'appareil et qui vient se placer sur la joue du patient, augmentant ainsi la distance entre le film et le foyer tout en respectant la direction du faisceau. Ce simple artifice permet cependant de diviser les doses par dix, voire par cent.

Ce n'est pas tout : un dentiste sur dix seulement se donne la peine de développer correctement les films, c'est-à-dire de respecter les cinq minutes nécessaires à 20 °C. Dans la moitié des cas, le cliché reste immergé moins d'une minute dans le révélateur. D'où l'obligation de surexposer l'image et, pour le patient, celle de subir des doses plus importantes.

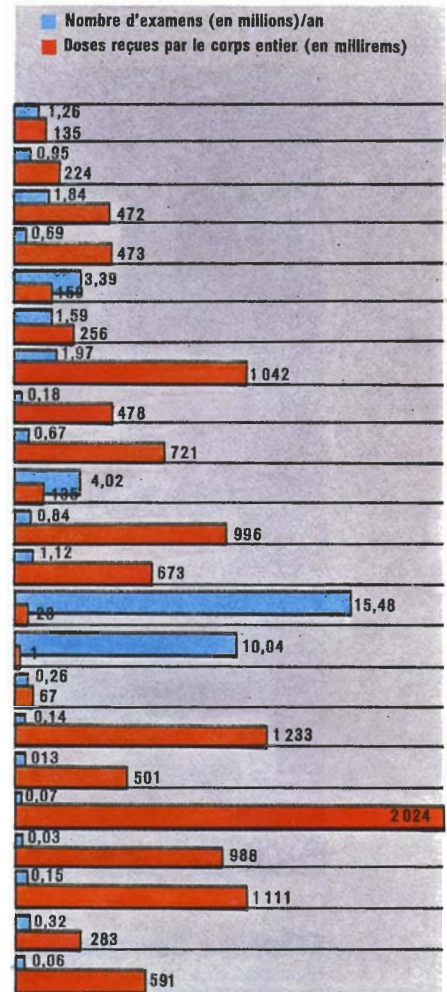
On trouve tout autant à redire dans le domaine du radiodiagnostic. Là encore, chacun a sa méthode, ce qui explique que, pour un même examen, les doses puissent varier du simple au double, au triple ou parfois davantage. D'une façon générale, si l'on



se réfère à l'étude européenne évoquée précédemment, les Français reçoivent pour un même examen des doses en moyenne trois fois plus élevées que le patient britannique ou italien. Les appareils ne suffisent pas à expliquer de semblables différences. Est-ce à dire qu'ils sont mal utilisés ? Il est certain que le choix de l'intensité et de la tension, de la distance entre le foyer et le film, du temps d'exposition et de la taille du champ d'irradiation sont autant de facteurs qui, mal contrôlés, contribuent à augmenter les doses, d'autant que les réglages varient en fonction de chaque patient et du tissu étudié. Par ailleurs, toutes les installations disposent d'un système de développement automatique. Cependant, comme dans les cabinets dentaires, la qualité des images influe sur les doses. La régénération insuffisante du révélateur ou une température trop basse suffisent à entraîner une diminution de la densité optique. Lorsque le révélateur est oxydé ou trop dilué, c'est le contraste qui souffre. D'où la nécessité de refaire des clichés supplémentaires.

Il existe, par ailleurs, des équipements annexes

Examen	Dose reçue par (en millirems)						
	Ovaires et testicules	Seins	Moëlle osseuse	Poumons	Thyroïde	Tissu osseux	Autres organes
1 Rachis cervical	14	1	43	82	1 037	301	256
2 Rachis dorsal	21	998	145	134	94	347	321
3 Rachis dorso-lombaire	132	13	141	321	29	409	1 242
4 Rachis lombo-sacré	501	4	288	179	7	333	955
5 Bassin-hanche	128	3	81	117	1	102	341
6 Abdomen	99	5	74	267	3	235	616
7 Urographie intraveineuse	392	27	299	1 167	21	882	2 553
8 Hystérogaphie	377	3	398	59	6	247	1 138
9 Cholécystographie	118	25	263	62	6	519	2 191
10 Crâne	3	1	61	35	566	356	329
11 Lavement baryté	495	13	414	1 079	11	756	2 272
12 Transit œso-gastro-duodénal	98	3 643	399	525	706	932	882
13 Thorax	3	16	22	64	42	44	44
14 Membre	—	—	—	—	—	—	—
15 Mammographie	—	—	—	—	—	—	—
16 Artériographie cérébrale	214	7	284	1 098	15 932	1 941	1 654
17 Artériographie thoracique	174	1 001	214	1 349	1 994	426	527
18 Artériographie abdominale	489	52	481	1 103	75	3 345	5 407
19 Artériographie des membres inférieurs	432	8	273	805	8	961	2 405
20 Phlébographie	449	19	271	616	51	1 529	2 811
21 Contenu utérin	211	3	188	95	6	171	634
22 Urétropyélographie rétrograde	183	9	453	55	8	613	1 581



qui permettent de réduire les doses. Au niveau de l'appareil lui-même, une filtration adéquate permet d'éliminer les rayonnements de basse énergie, qui n'auraient de toute façon pas atteint le film. Au niveau du détecteur (cassette, film, écran), le matériau dont est fait la cassette où l'on glisse le film, joue un rôle sur la qualité de l'image ; une cassette en fibre de carbone peut permettre de réduire les doses de 25 % par rapport à une autre en aluminium.

De nombreuses autres questions se posent également. Pourquoi l'engouement des radiologues français pour les rayons X de plus basse énergie qui, pour une même image, impliquent des doses plus élevées pour le patient ? Pourquoi, pour un même examen, les radiologues français prennent-ils plus de clichés que leurs homologues étrangers — 3,6 en moyenne contre 2,3 en Angleterre ? (Cette constatation est plus valable pour les cliniques que pour les hôpitaux, ces derniers étant en revanche en tête pour le nombre de clichés ratés). Pourquoi, lors d'une urographie intraveineuse, la poitrine et les testicules des Français, organes qui n'ont pas à se

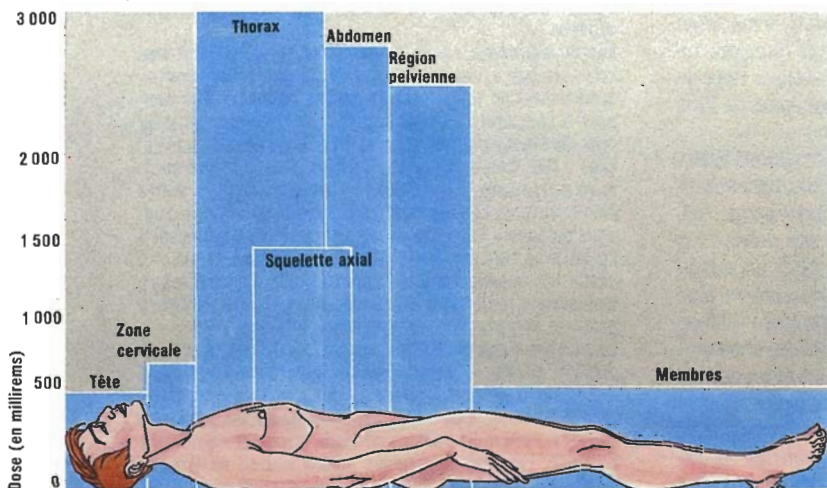
Quelle dose encaissez-vous ? Suivant l'organe examiné, d'autres parties du corps sont plus ou moins irradiées par le faisceau de rayons X. Le tableau de gauche permet de repérer, pour chaque examen, les doses moyennes (en millirems) reçues par différents organes.

Les doses reçues par le corps entier — valeurs qui sont calculées par extrapolation et non par simple addition — apparaissent en rouge dans le tableau de droite. Des données à comparer à la norme théorique à ne pas dépasser pour les expositions aux sources artificielles de radioactivité, fixée à 500 millirems par an. Certains examens, comme la radio pulmonaire, délivrent des doses très faibles, d'autres plus complexes comme l'artériographie abdominale ou cérébrale ou encore l'urographie intraveineuse, font encaisser à l'organisme, en une seule séance, des doses de deux à quatre fois supérieures à la norme annuelle. Ces chiffres ne représentent toutefois que des moyennes, car les variations sont très importantes d'un radiologue à l'autre.

Le nombre d'exams effectués en France en 1982 est représenté en bleu — ce sont les derniers chiffres dont nous disposons, le dépouillement de l'enquête de 1988 n'étant pas achevé. Le nombre de radiographies a néanmoins augmenté puisqu'il a atteint 54 millions en 1988, au lieu de 45 millions en 1982. Les mammographies notamment se sont multipliées, passant de 260 000 en 1982 à 1 900 000 en 1988.



Scanner : des doses encore plus élevées. Ce type de radiographie se développe très rapidement, puisque de 60 appareils en 1982, le parc est passé à 380 en 1988. Or, contrairement à l'idée répandue, une scanographie est beaucoup plus irradiante qu'une radiographie classique. Plus de 2 500 millirems, en moyenne, pour un examen du thorax ou pour celui de l'abdomen (sans préparation), au lieu de respectivement 30 et 200. Pour un examen du cerveau, le cristallin peut encaisser jusqu'à 44 000 millirems. Mais étant donné, ici encore, les pratiques différentes utilisées par chaque radiologue, ces doses peuvent varier de 1 à 20.



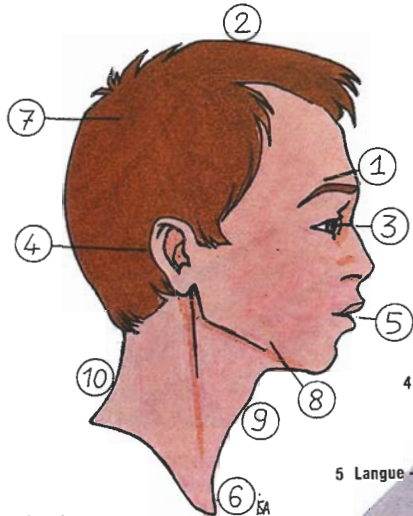
trouver directement sous le faisceau, sont-ils plus irradiés que ne sont ceux des Italiens ou des Anglais ? (Faut-il penser que les radiologues français "ratissent" plus large ?).

On peut encore se demander pour quelle raison ils se servent davantage de la fluoroscopie. Ce type d'examen n'a rien à voir avec l'ancienne radioscopie heureusement reléguée aujourd'hui — elle envoyait des doses mille fois supérieures ! Praticquée en même temps que la radiographie, elle consiste à visualiser les images sur un écran de télévision, soit pour vérifier que les organes à examiner sont bien visibles, soit pour suivre le déroulement d'un processus comme un lavement baryté par exemple. Les images reçues sur l'écran sont considérablement amplifiées, ce qui permet de réduire les doses, lesquelles restent cependant supérieures à celles d'une radiographie classique en raison des temps d'exposition plus longs. Dans 25 % des cas en moyenne, une fluoroscopie accompagne une radio en France. (En fait ce sont surtout les cliniques (45 %) et les cabinets (33 %) qui y recourent, les hôpitaux se montrant plus avarés en ce domaine).

Enfin, il faut mentionner l'avènement du scanner. Depuis le début des années 80, le "parc" n'a cessé de s'accroître : 60 appareils en 1982, 160 en 1985. Aujourd'hui, 380 scanners réalisent chaque année plus d'un million d'examen. Or, cette nouvelle technique, dont il n'est pas question de nier l'intérêt, administre des doses bien supérieures à celles

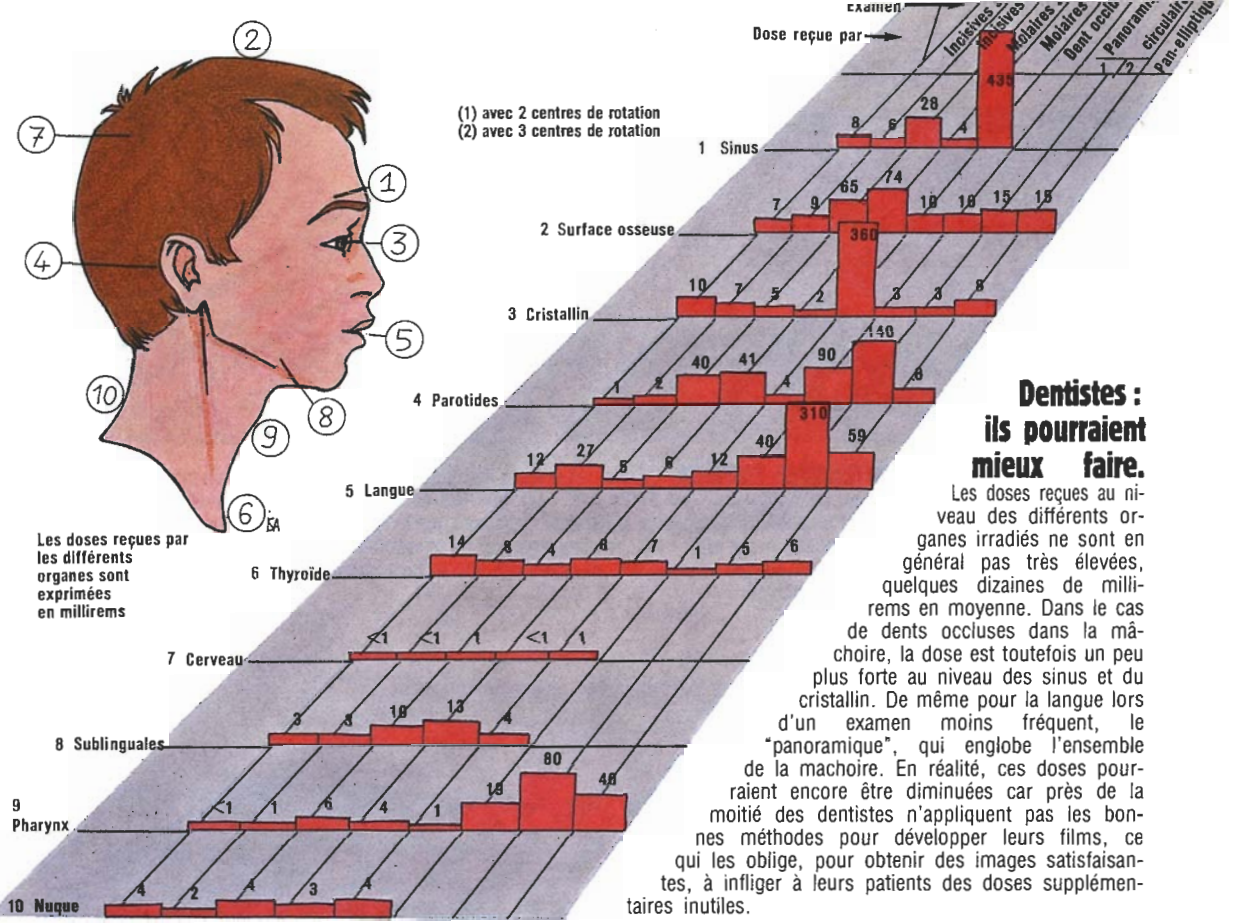
qui nous viennent de la radiographie conventionnelle : cent fois plus par exemple dans le cas d'un examen du thorax. Lors d'un examen céphalique, le cristallin peut recevoir jusqu'à 44 400 millirems. Là encore, selon le type d'appareil, le mode de fonctionnement et le réglage choisis par le radiologue, les doses peuvent varier d'un facteur 10 ou 20⁽²⁾. Ainsi, pour un même examen, quand certains se contentent de 3 coupes, d'autres en exigent 60 ! Comment s'étonner alors que pour un examen de la région thoracique, certains patients ne reçoivent que 400 millirems et d'autres 7 700 !

Une autre caractéristique française est l'énorme pourcentage de radiographies pratiquées sur les



Les doses reçues par les différents organes sont exprimées en millirems

(1) avec 2 centres de rotation
(2) avec 3 centres de rotation

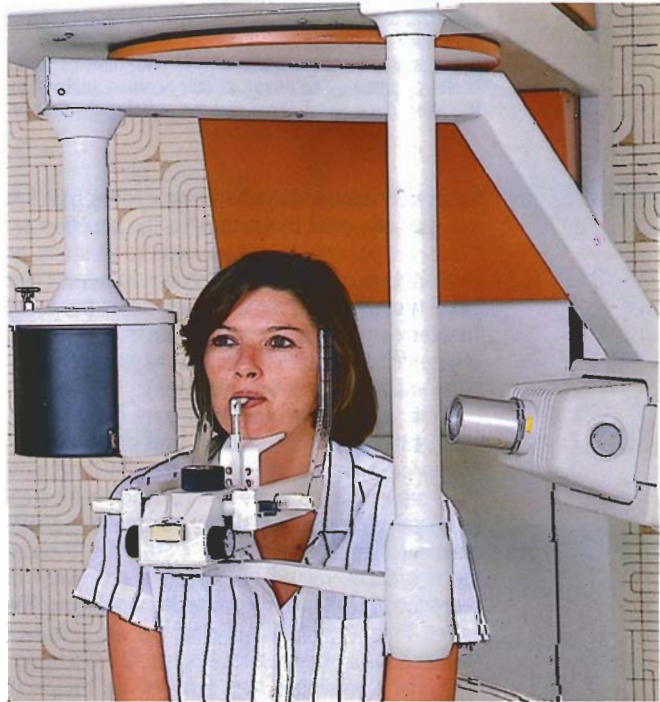


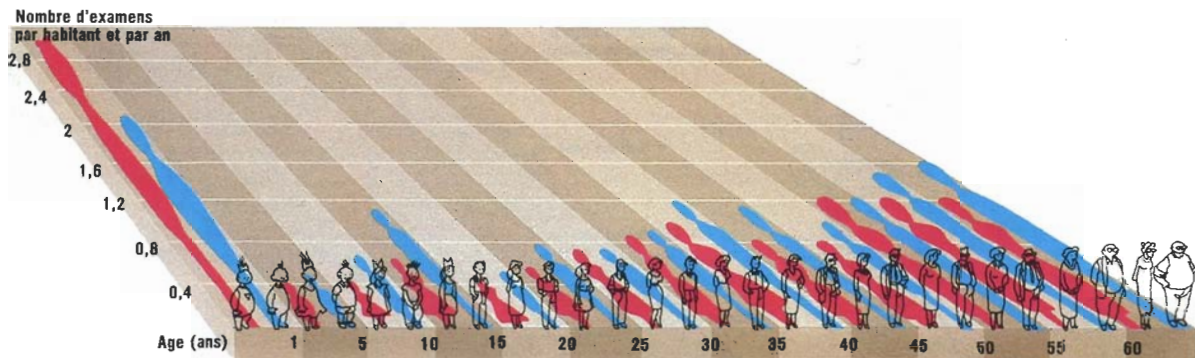
Dentistes : ils pourraient mieux faire.

Les doses reçues au niveau des différents organes irradiés ne sont en général pas très élevées, quelques dizaines de millirems en moyenne. Dans le cas de dents occluses dans la mâchoire, la dose est toutefois un peu plus forte au niveau des sinus et du cristallin. De même pour la langue lors d'un examen moins fréquent, le "panoramique", qui englobe l'ensemble de la mâchoire. En réalité, ces doses pourraient encore être diminuées car près de la moitié des dentistes n'appliquent pas les bonnes méthodes pour développer leurs films, ce qui les oblige, pour obtenir des images satisfaisantes, à infliger à leurs patients des doses supplémentaires inutiles.

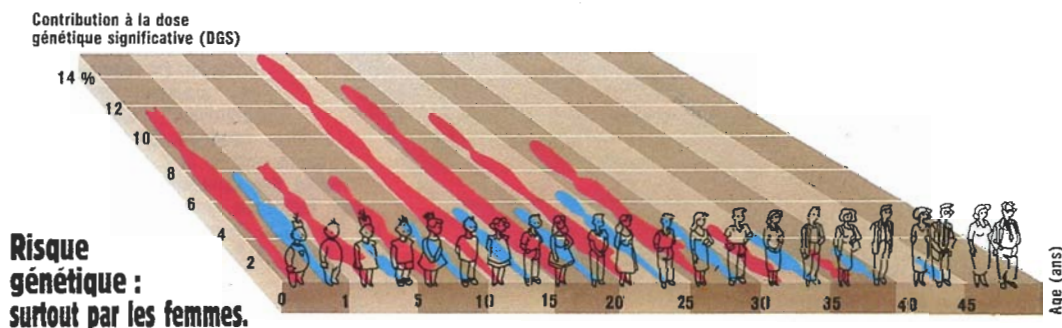
enfants, notamment sur les bébés de moins d'un an qui représentent la classe d'âge la plus irradiée. Chez nous, chaque bébé passe en moyenne deux ou trois fois par an sur une table de radiographie. Soit près de cinq fois plus qu'en Italie ou en Grande-Bretagne. Le dépistage systématique de la dysplasie (luxation) congénitale de la hanche est le principal responsable de cette "surconsommation". Cette affection, qui touche en France de six à vingt enfants sur mille, se traduit, si on ne la soigne pas, par une claudication. Est-ce suffisant pour justifier que, chaque année, 120 000 petits garçons, soit un sur trois, et plus de 193 000 petites filles, soit deux sur trois, subissent une radiographie du bassin au cours de leur première année? La chose est d'autant moins certaine que les examens pratiqués avant l'âge de trois mois ne permettent pas de poser un diagnostic sérieux (on a en effet une chance sur deux de se tromper). Près du tiers de ces examens sont pourtant effectués au cours de cette période.

D'autre part, il semble acquis qu'un simple examen clinique peut permettre, dans un premier temps, de déceler cette malformation. Si peu élevée que soit la dose reçue — une cinquantaine de millirems au niveau de la peau —, on devrait donc pouvoir faire, là





Les bébés sont les plus irradiés. Ce sont les enfants et notamment ceux de moins d'un an, qui subissent le plus grand nombre de radiographies. Six à dix fois plus que les adultes. Principal responsable : le dépistage quasi-systématique de la luxation congénitale de la hanche. Précisons que le tiers environ de ces examens sont faits en pure perte, car trop précoces : avant le 3^e mois, le diagnostic est en effet totalement aléatoire. En règle générale, les hommes passent plus souvent que les femmes, sur les tables des radiologues, excepté pour les jeunes enfants, puisque les cas de luxation de la hanche sont plus fréquents chez les petites filles.



Risque génétique : surtout par les femmes.

Les rayons X contribuent à augmenter le taux d'anomalies génétiques dans la population. La dose génétique significative (quantité totale de rayonnement reçue par les organes reproducteurs divisée par le nombre de personnes susceptibles de procréer), 29,5 millirems, est calculée à partir des irradiations subies par les ovaires et les testicules. Ce ne sont pas les femmes qui subissent le plus d'exams, mais ce sont elles qui encaissent le plus au niveau des cellules reproductrices. D'abord, parce qu'en raison de leur position anatomique, les ovaires sont deux à trois fois plus souvent sous le faisceau irradiant, mais aussi parce que les radiologues pensent plus souvent à protéger les organes masculins que féminins.

encore, l'économie d'irradiations précoces. Il est à remarquer que cette irradiation touche la région pelvienne, et par conséquent les organes génitaux, accroissant ainsi le risque génétique, notamment chez les petites filles, qui reçoivent des doses trente fois plus fortes que les petits garçons (en effet, si l'on protège généralement les testicules des garçons, on oublie totalement les ovaires des filles).

D'une façon générale, la plupart des examens radiographiques sont deux à trois fois plus irradiants du point de vue du risque génétique pour les femmes que pour les hommes. Rappelons que le risque génétique est défini par la dose génétiquement significative (DGS), c'est-à-dire l'ensemble des doses reçues au niveau des organes de reproduction réparti sur toute la population. Elle est en France de 29,5 millirems par an, soit deux fois plus forte que chez les Anglais. Il est à remarquer que l'irradiation des femmes de moins de

trente ans en est responsable pour moitié.

La création de postes de physiciens nucléaires attachés, en permanence aux installations radiologiques les plus importantes, réglerait une bonne partie des problèmes que nous venons d'évoquer.

Mais au total, une chose est sûre : parce qu'ils subissent davantage d'exams radiographiques et parce que, pour diverses raisons, chacun de ces examens leur délivrent des doses plus fortes, les Français sont plus irradiés que leurs voisins. Reste à savoir si le phénomène doit être mis sur le compte de la vigilance... ou d'une dangereuse radiomanie.

Jacqueline Denis-Lempereur

(1) Ces chiffres n'incluent pas les radiographies dentaires, la radiothérapie, la scanographie et les dépistages systématiques.

(2) Etude réalisée par l'INSERM et le Centre d'étude sur l'évaluation de la protection dans le domaine nucléaire.