

**PRI**

hors série

Jean PIGNERO

# VALEUR ET LIMITES DE L'EXAMEN PULMONAIRE CLINIQUE

## NOCIVITÉ ET DANGERS DES EXAMENS RADIOLOGIQUES SYSTÉMATIQUES



Numéro hors série

# protection contre les rayonnements ionisants

provoqués par les explosions nucléaires et leurs retombées radioactives, par les produits et déchets des industries nucléaires, par les examens et traitements radiologiques, ainsi que par toutes les autres sources radioactives.

REVUE TRIMESTRIELLE D'INFORMATION

---

Jean PIGNERO

---

## VALEUR ET LIMITES DE L'EXAMEN PULMONAIRE CLINIQUE

## NOCIVITÉ ET DANGERS DES EXAMENS RADIOLOGIQUES SYSTÉMATIQUES

(184 références)

Postface du Dr Pierre Pizon



Illustrations de Pierre Beuret

2<sup>e</sup> édition revue et augmentée

**AN 82 DE L'ÈRE DES RAYONNEMENTS IONISANTS**

**AN 35 DU CHAOS NUCLÉAIRE**

16<sup>e</sup> année - Supplément au n° 67-68 oct. 77

Ce numéro double : 9 F - Abonnement : 18 F

12, rue des Noyers,

F. CRISENOY, 77390 Verneuil l'Étang

Directeur: J. Pignero, CCP Pignero 4830 93 G Paris

An 82 de l'Ère des rayonnements ionisants parce qu'en 1895 ROENTGEN a découvert les rayons X.

An 35 du chaos nucléaire parce qu'en 1942 FERMI a mis en marche le premier réacteur nucléaire.

*A la mémoire de Pierre Fournier, qui, dans le premier numéro de « La gueule ouverte », donna un large écho à ce problème.*

*« La vérité dont vous prétendez prendre la défense n'est pas au nombre des vérités brevetées et autorisées, des vérités dont on peut s'occuper sans se compromettre, des vérités avouables, des vérités sérieuses. »*

A. de GASPARIN

*« On l'attaque d'abord en la déclarant absurde, puis on admet qu'elle est vraie, évidente, mais insignifiante. On reconnaît enfin sa véritable importance et ses adversaires revendiquent l'honneur de l'avoir découverte. »*

William JAMES

*« Un médecin qui contraint n'est plus un médecin. »*

Jean ROLIN

**I. — VALEUR ET LIMITES DE L'EXAMEN PULMONAIRE CLINIQUE .. 3365**

- « Examen médical de début de contrat », O.M.S.
- « En réalité un examen d'enfant... », D<sup>r</sup> P. Pizon.
- « Aussi vient-il à l'esprit de repenser la doctrine... », D<sup>r</sup> P. Pizon.
- « Le diagnostic des céphalées est chose difficile... », P<sup>r</sup> S. Godlewski.
- « Nous ne discutons pas la médecine préventive... », J. Schubert et R. Lapp.
- « Il est de fait que la quantité de rayonnements ionisants... », D<sup>r</sup> N. Pardon.
- « Une inquiétude analogue se fait jour... », D<sup>r</sup> K. L. Hitze.
- « La grande majorité des malades à frottis positifs », D<sup>r</sup> K. Toman.
- « Reste enfin et sans doute surtout... », Forum avec les D<sup>r</sup>s B. Kreis, R. Pariente, J. Rémy et J. C. Sournia.

Proposition n° 7 de l'APRI : « Les E.R. et en particulier les E.R.S... »

« Conclusions et recommandations... » 5<sup>e</sup> Rapport O.M.S.

Décret du 5-8-64 relatif à la déclaration obligatoire de la tuberculose.

« Question écrite d'un député concernant ce décret.

Arrêté interministériel du 10-9-64 : « Tout enseignant... »

Circulaire du 1-3-66 de la Direction de l'hygiène sociale de la Seine, destinée aux médecins.

Proposition n° 13 de l'APRI relative à la valeur légale de l'examen médical clinique.

Proposition n° 14 de l'APRI, relative au libre choix du médecin clinicien.

**II. — NOCIVITE ET DANGERS DES EXAMENS RADIOLOGIQUES SYSTEMATIQUES ..... 3371**

*Introduction : La liberté de notre personne ..... 3371*

- « Au troisième degré, le libre choix... », J. Rolin.
- « Dans de nombreuses occasions, le médecin... », P<sup>r</sup> A. Marin.
- « Le libre consentement est nécessaire », O.M.S.
- Articles 5 et 10 de la Convention européenne des droits de l'homme.
- « On ne saurait davantage interdire aux non-savants... », P. H. Simon.

*Les E.R.S., abus du droit contractuel ..... 3375*

Arrêt du 22-7-54 de la Cour de cassation.

Circulaire du 14-12-55 du Groupe des Industries métallurgiques...

*Explication de l'ionisation aux rayonnements ionisants, aux E.R.S. en particulier .. 3376*

- « Impact biochimique des rayonnements sur notre corps », André Fougerousse.
- « Qu'est-ce qu'un virage radiologique ? », D<sup>r</sup> R. Vialletel.
- « Un E.R. quel qu'il soit... », D<sup>r</sup> Dutreix.
- « Il n'y a pas la moindre évidence que les rayons... », J. Schubert et R. Lapp.
- « Le problème fondamental est de savoir... », Ph. Reine.
- « L'irradiation due aux examens et aux traitements... », Médecins bruxellois.

*Nocivité et dangers des rayonnements ionisants ..... 3378*

- « En résumé il faut remercier et féliciter... », D<sup>r</sup> P. Pizon.
- « Explication des écarts relevés entre les doses d'exposition... », D<sup>r</sup> P. Pizon.
- Décret du 19-7-58 : Travaux interdits aux moins de 18 ans.

*Le danger génétique ..... 3380*

- « Toute exposition aux rayonnements, si légère... », J. Rostand.
- « Il n'y a pas de seuil... » Jean Rostand.
- Recommandations (5), (8), (61) de la CIPR (Publication CIPR 1).
- « Il n'existe aucune dose de rayons X... », D<sup>r</sup> R. H. Mole.
- « Toute dose de radiation, si faible soit-elle... », J. Schubert et R. Lapp.
- « Ces dernières années... », Groupe d'étude de l'OMS, 1957.
- « Il est devenu évident... », P<sup>r</sup> A. Lacassagne.
- « Buschke et Parker mentionnèrent... », J. Schubert et R. Lapp.
- « Le danger réel des examens pulmonaires systématiques... », D<sup>r</sup> P. Pizon.
- « Risques d'altérations génétiques... », D<sup>r</sup> R. Reding.
- « N'importe quelle dose de radiations... », National Academy of Science, U.S.A.
- « Une irradiation de 2 à 3 rad... », D<sup>r</sup>s A. Stewart et Kneale.
- « Au cours de l'examen des femmes enceintes », 5<sup>e</sup> Rapport O.M.S., 1965.
- « La radiation et les mutagènes chimiques... », P<sup>r</sup> V. Timakov.
- « Des observations faites dans l'espèce humaine... », P<sup>r</sup> M. Lamy.
- « Une analyse soigneuse », Hilaire Cuny.

- « Effets biologiques des radiations ionisantes », Revue de l'Internat, 30-10-74.
- « Il n'y a probablement pas de seuil », D<sup>r</sup> Pierre Pizon.
- « Le problème fondamental... », Philippe Reine.
- « Il n'est pas prouvé... », N.R.C., 30-4-75.
- « Si faible soit-elle, une dose est capable de produire des effets nocifs », L'Electronucléaire en France, 1975.
- « Un argument avancé par les protagonistes de l'industrie nucléaire... », P<sup>r</sup> René Reding.
- « La relation est linéaire », D<sup>r</sup> H. Marcovitch.
- « La relation dose-effet est linéaire », Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des radiations ionisantes, 1958.
- « Même aux doses et aux débits de doses les plus faibles que l'on ait étudiés... », même Comité, 1964.
- « Risque de cancer à des doses et à des débits de dose faibles », même Comité, 1964.
- « Relation linéaire à l'intérieur d'un intervalle de doses considérables », O.M.S.
- « L'effet est proportionnel à la dose reçue », R. W. Miller.
- « Même si l'action du rayonnement est très faible, les conséquences peuvent être fatales », Albert Schweitzer.
- « Il ne semble pas y avoir de seuil à l'action des radiations et toute dose, si minime soit-elle, possède un pouvoir mutagène », Circulaire du 3-6-57 du Secrétaire d'Etat à la santé publique.
- « A toutes les doses et à tous les taux de doses... » H. J. Mæ.
- « Il suffit qu'un seul gène soit atteint », Mémoire de médecins dénonçant la nocivité et les dangers de l'industrie nucléaire, 1971.
- « Il n'existe pas de dose de radiations d'effets biologiquement nuls... », D<sup>r</sup>s Weish et Gruber.
- « Les effets nocifs des plus infinies doses de radiation s'additionnent à long terme » D<sup>r</sup>s Weish et Gruber.
- « Les effets des faibles doses de radioactivité », Les Amis de la Terre.
- « Il n'y a pas de dose de sécurité de rayonnements », Tamplin et Gofman.
- « Les doses tolérables : le débat continue », La Recherche, 1973.
- « Le dernier point, essentiel... », Alain Coqueugniot.

**Le danger somatique** ..... 3391  
 Tissus et organes critiques, Publication CIPR 6.

**Le danger somatique stochastique.** ..... 3391  
 Manuel de radioprotection dans les hôpitaux et en pratique générale, Braestrup et Vikterlöf.

**Danger génétique et danger somatique** ..... 3394  
 « La diffusion des photons X... », D<sup>r</sup> P. Pizon.  
 « On a observé que lors des radiographies thoraciques... », 5<sup>e</sup> rapport OMS, 1965.  
 « Les radiations dures n'agissent pas que... », R. Lautié.

**Autres preuves de la nocivité des rayonnements ionisants** ..... 3395  
 « La pathologie génétique s'enrichit... » (La Semaine des hôpitaux).  
 « Les rayons X permettent de reproduire... », P<sup>r</sup> Lwoff.

**Prévention ou dépistage** ..... 3396

**La radioscopie** ..... 3397  
 « On observe la même proportion de succès... », D<sup>r</sup> P. Bourgeois.  
 « On a aussi fait valoir », D<sup>r</sup> K. Toman.  
 « Limites d'observation de la radioscopie... », D<sup>r</sup> Pizon.  
 « Risques en radioscopie... », D<sup>r</sup> P. Pizon.  
 « Pouvoir résolvant des appareils de radioscopie... », D<sup>r</sup> P. Pizon.  
 « En ce qui concerne les doses reçues... » D<sup>r</sup> J. Rémy.  
 « En dehors du fait principal que toutes les tuberculoses... », Forum du Concours médical.  
 « La radioscopie constitue un procédé archaïque... », Forum du Concours médical.  
 « Le Professeur Gordon Fair... », Le monde, 25-9-58.  
 « La radioscopie systématique des examens annuels... », D<sup>r</sup> Poli.  
 « Il est impossible d'exposer ici... », J. Schubert et R. Lapp.  
 « L'usage de la radioscopie en pédiatrie... », J. Schubert et R. Lapp.  
 « Il faut, dit le Docteur Ansay... », D<sup>r</sup> R. Reding.  
 « En réalité, la radioscopie n'est presque jamais nécessaire... », ADESS La Rochelle.  
 « Le dépistage radioscopique systématique... », Forum du Concours médical.  
 « Amplificateur de brillance... », D<sup>r</sup> P. Pizon.  
 Question de M. Labbé concernant l'augmentation des radiodermites (16-11-73).  
 « La bonne vieille scopie... », P<sup>r</sup> M. Laval-Jeantet.

<b>La radiophotographie</b> .....	3401
Condamnation des examens radiophotographiques : Résumé critique de l'étude des Docteurs A. Lotte et S. Perdrizet : « Valeur et limites des examens radiophotographiques du thorax dans le domaine de l'épidémiologie de la tuberculose », J. Pignero.	
« La fréquence globale des cas de tuberculose pulmonaire... », OMS.	
« Partant de ces 27428 examens simultanés... », D <sup>r</sup> Lacourbe.	
« La réduction de rentabilité de l'examen thoracique... », P <sup>r</sup> H. Brocard, cité par le D <sup>r</sup> N. Pardon.	
« Dans un sanatorium, on peut connaître... », Forum du Concours médical.	
« On sait depuis peu que les patients tuberculeux... », D <sup>r</sup> Mintiens.	
« Lorsque l'endémie tuberculeuse... », D <sup>r</sup> Mintiens.	
« Notre position est la suivante... », D <sup>r</sup> R. Reding.	
« L'œuvre nationale belge de dépistage... », D <sup>r</sup> R. Reding.	
« La proportion parmi les cas dépistés... », UICT.	
« Chez l'homme, l'autopsie systématique... », D <sup>rs</sup> Justin-Besançon, Chrétien, Grivaux et Baguet.	
« Dans 15 cas sur 199... », D <sup>r</sup> J. Meijer.	
Proposition n° 17 de l'APRI relative au contrôle des appareils de radiologie.	
<b>La radiographie</b> .....	3410
« Les Entretiens de Bichat », en 1963... », Bulletin du SNC.	
« Première question... », D <sup>r</sup> P. Pizon.	
« La notion de la visibilité radiologique » D <sup>r</sup> P. Pizon.	
« Nous ne voulons pas aborder... », G.I.T. de Saclay.	
<b>Abus du mot « graphie »</b> .....	3413
Proposition n° 18 de l'APRI relative à cet abus.	
<b>Inadéquation des E.R.S.</b> .....	3413
« Un dépistage qui n'est systématique à aucun sens du terme... », Forum du Concours médical.	
« L'examen radiographique de masse... », OMS.	
« Tout programme national doit répondre... », D <sup>r</sup> K. L. Hitze.	
« Cependant, un point sur lequel... », Forum du Concours médical.	
« Un autre fait préoccupant... », D <sup>r</sup> K. L. Hitze.	
« Passer la population au peigne fin... », D <sup>r</sup> Melyer.	
« Un programme rationnel... », D <sup>r</sup> J. Richard.	
<b>Les examens radiophotographiques ne donnent pas lieu à justification obligatoire ni immédiate</b> .....	3415
<b>Données chiffrées</b> .....	3415
Recommandation (19) de la CIPR (Publication CIPR 1).	
« On a recommandé d'exclure... », CIPR 1, 1959.	
« Les unités et leurs équivalences », D <sup>r</sup> P. Pizon.	
« Pouvoirs résolvents et doses intégrées lors des divers E.R.S., D <sup>r</sup> P. Pizon.	
« Le tableau suivant donne les doses moyennes... », J. Schubert et R. Lapp.	
<b>Fiche d'irradiations médicales</b> .....	3418
« Enregistrement des doses de rayonnement... », Groupe d'étude de l'OMS, 1957.	
« Le Groupe d'étude attache une importance particulière... », Groupe d'étude de l'OMS, 1957.	
« Rappelons enfin le rapport... », D <sup>r</sup> S. Guibaud.	
« Plusieurs congrès américains ont proposé d'inclure... », D <sup>r</sup> R. Reding.	
Fiche d'irradiations médicales de l'APRI, en annexe.	
Question écrite de M. Bizet du 3-1-68 et réponse du ministre le 10-2-68.	
Lettre du 24-3-68 du président de l'APRI au ministre des affaires sociales.	
Proposition n° 11 de l'APRI relative à cette fiche.	
Proposition n° 12 de l'APRI relative à une fiche récapitulative.	
Le carnet de santé.	
<b>Importance de la notion de doses maximales admissibles</b> .....	3422
<b>Catégories de personnes irradiées systématiquement</b> .....	3422
« Comme par principe, les enfants... », D <sup>r</sup> P. Pizon.	
Tableau non exhaustif des examens radiologiques pulmonaires imposés en France.	
<b>Lenteur de l'E.R.S.</b> .....	3423
<b>Cherté des E.R.S.</b> .....	3423
Prix de revient du dépistage annuel d'une tuberculose active : Bariéty et Coury en 1951, Bariéty en 1961, aux U.S.A., D <sup>r</sup> Rémy 1972, D <sup>r</sup> R. Reding 1974.	

<i>Les E.R.S. donnent une fausse sécurité</i> .....	3426
« Il y a près de trente ans... », D <sup>r</sup> K. Toman.	
<i>Les tuberculoses florides</i> , D <sup>r</sup> P. Pizon .....	3427
« Une tuberculose floride et contagieuse... », D <sup>r</sup> Mintiens.	
<i>La tuberculose « invisible »</i> .....	3427
<i>La tuberculose non contagieuse</i> .....	3428
<i>Démonstration mathématique de la condamnation des E.R.S.</i> .....	3428
Décision de la Nuclear Regulatory Commission, le 30-4-75.	
L'importance de l'obligation et de l'équipement radiologique démontre la nocivité et les danger des rayonnements ionisants in: « Précis de médecine du travail », de Desoille, Scherrer et Truhant.	
<i>Les médecins et les rayonnements ionisants</i> .....	3430
Le serment d'Hippocrate.	
« Nous sommes les gardiens des entités biologiques... », D <sup>r</sup> B. P. Sonnenblick.	
« Enfin, nous, médecins, qui sommes les responsables... », D <sup>r</sup> Poli.	
« Nous pouvons citer une déclaration... », J. Schubert et R. Lapp.	
« En 1952, le D <sup>r</sup> B. P. Sonnenblick... », J. Schubert et R. Lapp.	
« Les radiations ionisantes ne sauraient jamais être utilisées... », D <sup>r</sup> P. Pizon.	
« Les personnes qui ont la responsabilité... », Groupe d'étude de l'OMS, 1957.	
« Ces dernières années, un grand nombre de données quantitatives... », Groupe d'étude de l'OMS, 1957.	
« La décision d'exposer ou non... », 4 <sup>e</sup> rapport OMS, 1953.	
« L'Association dentaire américaine... », La médecine praticienne.	
« Nous devons, une fois pour toutes... », D <sup>r</sup> Ch. Proux.	
« Faire progresser la technologie scientifique... », R. Dubos.	
« Le médecin demandeur d'examens radiologiques... », D <sup>r</sup> s Faure, Laval-Jeantet, Pène, Urbajtel.	
« Les radiologues réclament la création d'un « permis d'irradier... », D <sup>r</sup> C. Proux.	
« Le P <sup>r</sup> Sournia propose un permis d'irradier ».	
« Plusieurs spécialistes américains réclament... », Le Quotidien du médecin.	
« En pratique dentaire, il existe une pratique... », Le chirurgien dentiste de France.	
« Soignons-nous quand nous faisons subir... », Hara-carie.	
Recommandations visant à la protection en radiodiagnostic, SCPRI.	
Proposition n <sup>o</sup> 8 de l'APRI relative à des services de décision radiologique.	
Proposition n <sup>o</sup> 9 de l'APRI relative aux électro-radiologistes.	
« Le IX <sup>e</sup> Congrès international de radiologie... ».	
Arrêté du 18-7-56 relatif à l'exercice de la profession des auxiliaires médicaux.	
<i>Il faudrait réformer le code de déontologie médicale</i> .....	3435
Circulaire ministérielle du 3-6-57.	
Articles 2, 9 et 8 du code de déontologie médicale.	
Proposition n <sup>o</sup> 15 de l'APRI, relative au code de déontologie médicale.	
<i>La triple origine des rayonnements ionisants artificiels</i> .....	3437
« Peu importe que les tissus humains... », J. Schubert et R. Lapp.	
« Pour les générations futures... », J. Schubert et R. Lapp.	
« Tel est le nouvel aspect de la guerre... », J. Schubert et R. Lapp.	
« L'avenir à longue échéance d'une nation attaquée... », J. Schubert et R. Lapp.	
« La radioactivité utilisée à des fins médicales... », D <sup>r</sup> S. Guibaud.	
Recommandation (19) des Recommandations de la CIPR.	
<i>Autres propositions de l'APRI relatives aux E.R.S.</i> .....	3439
N <sup>o</sup> 10, relative aux femmes enceintes.	
N <sup>os</sup> 19 et 20, relatives à la médecine du travail.	
N <sup>os</sup> 21, 22 et 23, relatives à la médecine de l'enseignement.	
<i>Une dernière information: Tuberculose</i> , Haut Comité médical de la S.S. ....	3442
III. — CONCLUSION .....	3442
« Quelle attitude doivent adopter les assujettis... », D <sup>r</sup> R. Reding.	
« La Société suisse de radiologie et de médecine dentaire... », D <sup>r</sup> R. Reding.	
POSTFACE: Quelques remarques générales, par le Docteur Pierre Pizon .....	3442
<i>Bibliographie sommaire</i> .....	3444
<i>Annexes:</i>	
Recommandations visant à la protection en radiodiagnostic.	
Fiche d'irradiations médicales de l'A.P.R.I.	3446

## PRÉFACE A LA 2<sup>e</sup> ÉDITION

Depuis la parution de la première édition de ce bulletin en février 75, et en remontant plus loin, depuis le début de mon action en 57, il est utile de faire le point, en signalant les aspects positifs et négatifs de l'action menée contre l'obligation radiologique en France.

*Points roses* : le corps médical commence à s'inquiéter. Bien après le Docteur Pierre Pizon dont les premières mises en garde remontent à 1954, des professeurs montent au parapet pour entraîner la troupe moutonnaire, garantis eux-mêmes par les déclarations des instances médicales internationales.

Le ministre de la Santé signe des arrêtés supprimant l'obligation (femmes enceintes, et jeunes mères, écoliers, agricoles) espaçant davantage les ERS (enseignants) ou changeant leur périodicité (étudiants). Il est possible que d'autres mesures soient en préparation. Si la scopie n'est pas interdite encore, elle est déconseillée, interdite pour les examens non systématiques, autorisée sous condition pour les généralistes disposant d'un appareil.

*Points noirs* : l'obligation n'est toujours pas supprimée, remplacée par une obligation clinique accompagnée dans les cas douteux par des examens complémentaires. Un véritable carnet d'irradiations médicales n'est toujours pas institué. Le mépris manifesté par les médecins de l'avenue de Ségur pour les sujets, irradiables à merci, subsiste toujours. Le ministre refuse toujours toute information publique sur les dangers des ERS, sur les droits des citoyens-sujets face à l'obligation. La Charte des droits du malade, promise par le ministre de la Santé publique le 17 janvier 74, n'est toujours pas parue et les citoyens-sujets soumis à l'obligation radiologique n'étant pas des malades, la Charte des droits du bien-portant n'est même pas ébauchée. Enfin, au-delà du cadre strict de l'obligation radiologique, il faudrait avouer qu'elle participe à la menaçante déchéance radiologique imputable aux produits, effluents et déchets de l'industrie nucléaire.

S'il faut attendre encore 20 ans pour arriver à la suppression de l'obligation radiologique, il sera certainement trop tard pour enrayer cette déchéance.

3 sept. 1977, J. P.

## I. — VALEUR ET LIMITES DE L'EXAMEN PULMONAIRE CLINIQUE

La clinique est l'étude des maladies par l'observation directe des malades, le médecin se servant principalement de ses sens pour constater les symptômes et de l'interrogatoire pour en préciser l'importance. La clinique est la base des études médicales et le doctorat en médecine consacre en particulier la capacité de l'étudiant à conduire valablement un examen clinique. Tout médecin est d'abord un clinicien et le médecin généraliste ou omnipraticien le reste toute sa vie. Inversement serait indigne tout médecin qui se déclarerait incapable de pratiquer un examen clinique. Du fait de l'unicité du diplôme de docteur en médecine, tout spécialiste reste un clinicien.

Par examen clinique pulmonaire nous entendons ici l'examen pulmonaire permettant de dépister la tuberculose sans utiliser de procédé radiologique.

L'examen pulmonaire clinique est, historiquement, le premier examen pratiqué pour la recherche tuberculeuse. Le D<sup>r</sup> LAENNEC (1781-1826) l'a illustré en découvrant la méthode de l'auscultation, notamment grâce au stéthoscope qu'il a inventé (« Traité de l'auscultation médiate », 1819).

La tuberculose est une maladie dangereuse pour le malade et ceux qui l'entourent. Elle n'est pas absolument contagieuse, sinon les médecins et infirmiers des sanas mourraient comme des mouches, mais sa contagion est rapide quand certaines conditions de transmission se trouvent rassemblées. Le clinicien est évidemment le plus capable de découvrir ces conditions et d'en estimer l'importance. Naturellement, il peut faire appel à d'autres confrères qui utiliseront des techniques plus élaborées pour préciser son diagnostic, établir un pronostic et proposer un plan de lutte contre le mal.

La tuberculose ayant été un « fléau social » dans les pays industrialisés, son étude est très développée et son catalogue de symptômes important. En France, le programme du certificat d'études primaires comportait un chapitre sur la tuberculose avec ses symptômes alarmants : amaigrissement, toux persistante, fièvre légère le soir, perte de l'appétit, point dans le dos, fatigue persistante, sueurs nocturnes. Les individus sont donc capables, pour la plupart, de comprendre que certains signes de dégradation de leur santé peuvent être graves, et ils font plus facilement appel à leur médecin de famille, premier des spécialistes de la médecine.

Mais celui-ci ne peut diagnostiquer la tuberculose, car ses sens ne lui permettent pas de distinguer le bacille de Koch qui en est la cause. Il constatera donc seulement des symptômes dont la convergence lui fera penser à la tuberculose. Il dirigera alors son patient vers un phtisiologue, un radiologue, un centre anti-tuberculeux. Il ne peut pas prévenir le malade de la maladie puisqu'il est appelé lorsque la maladie s'est déjà installée chez le malade. Mais il pourra jouer un rôle préventif pour son entourage afin que les mêmes causes n'entraînent pas pour lui les mêmes effets.

Le premier des avantages de l'examen clinique pulmonaire est son innocuité. Le second avantage est qu'il peut être pratiqué dès que le médecin a répondu à l'appel du malade, en général très rapidement. Le troisième avantage est qu'à défaut de médecin ou en attendant son arrivée, le malade peut déjà appliquer des prescriptions connues, habituelles. Le quatrième avantage est qu'il mobilise l'intelligence du médecin qui doit arriver à une « intime conviction » concernant l'état du malade et la définition de sa

maladie. Cette « intime conviction » le conduira à choisir entre trois solutions : ou le patient n'est pas malade, ou il est atteint de telle maladie, ou bien encore il est malade sans qu'il puisse préciser de quelle maladie. Dans ce dernier cas, il ordonnera des examens complémentaires ou enverra son malade dans tel ou tel établissement de soins. Le cinquième avantage est que l'examen clinique crée un lien entre le médecin et son malade : s'il est ce que j'appelle un « grand médecin » — même s'il exerce dans un quartier misérable, il saura « suivre » son malade avec toute la discrétion désirable.

L'examen clinique comporte ou peut comporter des inconvénients : le médecin peut être incapable d'établir son diagnostic parce qu'il ne dispose pas des moyens d'investigation complémentaires nécessaires; il ne peut être à la fois généraliste et spécialiste. Il peut aussi se tromper dans son diagnostic : penser que son malade est tuberculeux alors qu'il ne l'est pas, ou penser qu'il ne l'est pas alors qu'il l'est. Je crois cependant que cette erreur ne doit pas être fréquente, vu la connaissance approfondie que l'on a de la tuberculose et de ses symptômes. Elle doit être moins fréquente que celles que l'on a estimées pour l'examen radiologique systématique : de 10 à 30 % d'erreurs.

Pour comparer d'un mot l'examen clinique et l'E.R.S., je dirais que le premier est humain, le second, non. Que fait votre médecin lorsque vous le faites appeler ? La personne qui le fait entrer le met au courant de votre mal. Déjà son attention est attirée par le ton, la gravité de cet entretien, son odorat frappé par les odeurs maldatives et médicamenteuses. Il entre dans votre chambre, vous parle avec aménité, vous observe, vous pose des questions auxquelles vous répondez de votre mieux, puis il vous examine, vous palpe, sort son stéthoscope et écoute les bruits thoraciques, percuté votre dos, prend votre tension. Quand il a épuisé la liste des symptômes, il a peut-être reconnu votre mal ou alors un doute l'empêche d'asseoir son intime conviction et il décide alors de prescrire des examens de laboratoire et/ou un examen radiologique qui sera toujours une radiographie. Jamais votre médecin ne vous déclarerait sans écouter personne : « Vous allez d'abord passer une radio et je vous examinerai ensuite. »

A l'opposé, je citerai l'exemple suivant : ayant à subir un E.R.S., je m'étais rendu chez un radiologue. Entré dans la salle de radiologie, il m'a demandé distraitement : « Vous êtes malade ? (Je n'en avais pas l'air). — Pas du tout, Docteur. — Bon, placez-vous ici, etc. » Et mon commerçant en radios a débité ses rayons à travers mon corps. « Quand vous serez rhabillé, veuillez voir ma secrétaire. » Ni bonjour, ni bonsoir. Et je pensais : si ce spécialiste était un médecin au lieu d'être un marchand, il aurait dû répliquer à ma première réponse : « Mais, cher Monsieur, si vous n'êtes pas malade, je n'ai aucun motif de vous radiographier. »

*« Examen médical de début de contrat : dans certains cas, on procède d'abord à une radiographie du thorax, pour ensuite seulement demander à l'intéressé de remplir une fiche d'information qui sera vraisemblablement prise en considération. Aussi le comité suggère-t-il d'inverser l'ordre de cette procédure afin de ne pratiquer un examen radiologique que s'il est justifié par la fiche médicale (d'information). »*

Recommandations pour certaines utilisations  
des rayonnements ionisants, O.M.S., avril 1977.

## Écoutons le Dr Pierre PIZON :

*« En réalité, un examen d'enfant destiné à écarter une suspicion de tuberculose doit reposer sur la courbe de poids, l'accroissement de taille, l'état général dans son ensemble et, ce qui relève du maître, l'évolution de l'attention et de l'intelligence; lorsque tout cet ensemble est favorable, le problème est/résolu et un enfant solide fera une primo-infection atténuée au point d'être inaperçue; inversement, un état général déficient prépare une primo-infection à manifestation notable, mais dont le développement succède à une longue période « d'invasion ». Dans tous les cas, ce n'est pas un « mirage d'œuf » de 30 secondes un jour sur 365 qui peut logiquement avoir une valeur quelconque. L'état d'un enfant se déduit d'une surveillance même relâchée et est valable par sa prolongation; les parents et les maîtres sont alors meilleurs appréciateurs que ne peut l'être un médecin fugitif et pressé. Ce n'est pas là énoncer un propos révolutionnaire ou renverser les bases de la science, mais c'est faire une constatation d'élémentaire bon sens. »*

(Communication personnelle.)

Et plus loin :

« Aussi vient-il à l'esprit de repenser la doctrine du dépistage de la tuberculose en substituant à la paresseuse et solitaire radioscopie ou radiophotographie, des examens cliniques authentiques que viendrait appuyer, lorsqu'un doute naîtrait, une radiographie réelle, non dangereuse en raison de la dose requise et dotée d'un pouvoir résolvant dont la radioscopie et la radiophotographie demeurent extrêmement éloignées. En comptant largement, l'effectif ainsi étudié dans des conditions réellement valables, ne serait au plus que de 10 à 15 % de la population. »

(Communication personnelle).

« Le diagnostic des céphalées est chose difficile. La découverte d'une étiologie n'empêche pas la recherche des autres. Les examens paracliniques, si complets soient-ils, n'apportent pas toujours la solution et, en ce domaine, comme dans bien d'autres, l'examen clinique et en particulier l'interrogatoire minutieux reste le guide essentiel de nos recherches. »

P<sup>r</sup> Stanislas GODLEWSKI : « Les céphalées en neurologie »  
in « Les archives hospitalières », oct. 63.

« Nous ne discutons pas la médecine préventive, car c'est une sage pratique, mais la nature cumulative de l'atteinte radioactive met sérieusement en doute l'utilité d'infliger de hautes doses de rayons X dans les méthodes actuelles du diagnostic. »

Jack SCHUBERT et Ralph LAPP

« Le grand péril des radiations (Payot, éd. Paris).

« Il est de fait que la quantité de rayonnements ionisants mise en œuvre est très importante.

Dès 1950-55, on s'était alarmé de l'emploi progressivement élargi de la radiologie diagnostique et depuis lors, la consommation décomptée dans la Nomenclature générale des actes médicaux sous la lettre Z a augmenté de 9,7 % par an dans le régime général de la Sécurité sociale et dans le domaine de la médecine privée. En 1972, la consommation globale remboursée par la Sécurité sociale a été de 32 millions d'examen radiologiques qui ont abouti à 530 millions de « Z ».

A titre d'exemple, une radiographie du thorax avec deux films, face et profil de format 30 × 40, est cotée Z : 14530 millions de Z représentent donc à peu près l'équivalent de 50 millions de radiographies de face du thorax.

L'ensemble aboutit à l'impression de 8 millions de m<sup>2</sup> de films, soit 800 hectares pour la seule année 1972. Soulignons que les examens effectués au titre de la médecine préventive et par conséquent non remboursés par la Sécurité sociale ne sont pas décomptés dans ce total.

Quelles conséquences tirer de l'exposé de cette situation ? Sans doute le bien-fondé d'une attitude qui consisterait à limiter le recours radiologique aux cas a priori utiles et cliniquement présumés rentables. Peut-être aussi, et certains vont jusque-là, la contestation de l'emploi de l'investigation radiologique à titre systématique et préventif : c'est assez l'attitude de certaines instances qui ont été instaurées précisément pour assurer la protection de la population non pas contre tous les risques morbides, mais contre le danger représenté par une diffusion inconsidérée des rayonnements ionisants.

D<sup>o</sup> N. PARDON, Médecin conseil du C.I.S.M.E.

« Réflexions sur la place actuelle des examens radiologiques thoraciques en médecine du travail » (Doc. techn. du C.I.S.M.E., n° 16, 30 mai 74).

« Une inquiétude analogue se fait jour lorsqu'on note que certains continuent à préconiser des campagnes périodiques de dépistage systématique, utilisant des unités mobiles de radiophotographie portant sur des populations entières, et que de telles campagnes sont entreprises, alors qu'il a été abondamment prouvé, avec toute la rigueur scientifique souhaitable, que ces opérations très coûteuses ont un très faible rendement. On a par ailleurs constaté dans plusieurs pays d'Europe et d'autres parties du monde qu'alors même que se déroulaient ces examens systématiques de masse, la grande majorité des tuberculeux nouvellement dépistés n'étaient pas découverts par les formations mobiles, mais avaient spontanément consulté un médecin à cause de leurs symptômes.

D<sup>r</sup> K. L. HITZE, Chef du Service de la Tuberculose, OMS

« Application des connaissances modernes à la lutte antituberculeuse »  
(XXI<sup>e</sup> Conférence Internationale sur la Tuberculose, Moscou, 12-16/7/71).

« La grande majorité (environ 85 %) des malades à frottis positifs ont été dépistés par un autre moyen (que les ERS), le plus souvent (environ 60 %) en allant d'eux-mêmes consulter un médecin.

« ...Dans plus de 70 % des cas, le diagnostic a été posé d'après les symptômes présentés par les malades et en dehors des programmes de dépistage de masse.

« ...Il est troublant de constater que l'incidence annuelle des nouveaux cas à frottis positifs n'a pas été notablement influencée par les campagnes d'E.R.S. de masse menées à des intervalles assez rapprochés ».

« Lutte antituberculeuse : les examens radiologiques de masse » (1).  
Dr K. TOMAN, Consultant de l'O.M.S.

« Reste enfin, et sans doute surtout, une nécessité d'information du public beaucoup plus grande que celle qui est actuellement faite : chacun devrait savoir que tousser et cracher, perdre du poids, avoir de la fièvre... n'est pas normal et que CES SIGNES DOIVENT AMENER A CONSULTER. »

Forum organisé par « Le Concours médical », 7/10/72, avec la participation de : B. KREIS, Chef du Service de pneumologie du C.H.U., Hôpital Cochin (Paris), membre du comité de direction du Comité national contre la tuberculose et les affections respiratoires; R. PARIENTE, Pr agrégé, Hôpital Laënnec, J. REMY, Radiologue, Hôpital international universitaire, Centre de médecine préventive de l'Université de Paris, J.-C. SOURNIA, Médecin conseil national, Régime général de la Sécurité sociale.



## Proposition de l'A.P.R.I. relative aux E.R.S.

Les assemblées générales de l'APRI, réunies les 10-9-66, 9-9-67, 6-9-68, 23-8-70, 20-10-73, 20-10-74, 16-9-75, 17-10-76 et 16-10-77, ont adopté, rappelé et amélioré 25 propositions relatives aux buts poursuivis par l'APRI : dénonciation de la nocivité et des dangers des rayonnements ionisants utilisés en médecine, produits et utilisés par l'industrie, utilisés pour préparer la guerre du génocide nucléaire et essayer ses armes.

7. Les examens radiologiques et en particulier les examens radiologiques systématiques (E.R.S.) des poumons affectent les glandes sexuelles (testicules et ovaires) soit par le rayonnement direct, soit par le rayonnement diffusé rayonnant autour du faisceau direct.

Les irradiations présentent, du point de vue génétique (quant à la descendance des personnes irradiées), le double inconvénient d'être cumulatives et nocives. Celles qui sont dues à la radioscopie sont très importantes, celles qui sont dues à la radiophotographie sont importantes; celles qui sont dues à la radiographie sont très faibles.

En plus de ce danger génétique, les irradiations dues à la radioscopie sont nocives pour les personnes qui les subissent : affaiblissement des immunités naturelles, diminution de la longévité, risque accru de leucémie et de cancers au cours des vingt à trente années suivantes.

L'APRI RAPPELLE que la Commission Internationale de Protection Radiologique, CIPR, a fixé en 1959 et précisé en 1962 l'équivalent de dose maximal

(1) Document disponible à l'APRI.

admissible pour l'organisme entier, les organes formateurs du sang (hématopoïétiques) et les gonades à 0,5 REM PAR AN POUR LES INDIVIDUS DU PUBLIC. Le décret français du 20 juin 1966 relatif aux principes généraux de protection contre les rayonnements ionisants adopte cette valeur en son article 9. Cette dose ne comprend pas l'irradiation due à des sources naturelles, ni celle qui est nécessaire aux examens et traitements des MALADES. Elle totalise l'irradiation interne provenant de l'ingestion et de l'inhalation d'isotopes radioactifs, et l'irradiation externe provenant principalement des E.R.S.

La CIPR ayant proposé dans sa recommandation (65e) la répartition suivante : trois quarts pour l'irradiation interne, un quart pour l'irradiation externe, on obtient pour l'irradiation externe des individus la dose génétique maximale admissible de :  $0,5 \text{ rem/an} \times 1/4 = 0,125 \text{ rem/an}$ .

Les E.R.S., qu'ils soient imposés régulièrement ou qu'ils soient imposés dans certains cas particuliers, ne répondent pas à la définition donnée par la CIPR d'irradiations de MALADES à des fins médicales (suivant les termes mêmes de l'addendum de 1959 aux § 35, 41 et 46 des Recommandations de la CIPR de 1958) pour lesquelles elle n'a pas fixé de valeur limite d'exposition. Les E.R.S. causent donc des irradiations dont le total s'inscrit dans la limite de 0,125 rem/an, ou la dépasse.

L'APRI PROPOSE en conséquence que ce faible capital radiogénétique de 0,125 rem/an soit épargné le plus possible et que tous les examens de dépistage systématique soient des examens CLINIQUES, sans radios, complétés, en cas de suspicion de tuberculose et dans ce cas seulement, par des examens du sang (contrôle de la vitesse de sédimentation du sang et test de Vernes-résorcine) et bactériologiques et, si la suspicion subsiste encore après ces examens complémentaires par des examens radioGRAPHIQUES en vraie grandeur pratiqués par des radiologues.

« Conclusions et recommandations : ...6) indications cliniques : pour tout procédé radiologique, il devrait y avoir une indication clinique bien nette, appuyée par des renseignements sur les examens diagnostiques ou sur d'autres recherches radiologiques. En radiologie diagnostique, le radiologiste devrait disposer de toutes les données cliniques nécessaires à la planification des opérations de radiodiagnostic. »

Cinquième rapport du Comité O.M.S. d'experts des radiations, 1965.

Décret n° 64-836 du 5 août 1964 fixant les conditions de la DECLARATION OBLIGATOIRE DES CAS DE TUBERCULOSE (Ministère de la Santé publique et de la population) (J.O. 11-8-64).

Article premier. — La déclaration obligatoire de la tuberculose s'applique à tous les cas de tuberculose pulmonaire et extra-pulmonaire confirmée : ou cliniquement, ou radiologiquement, ou bactériologiquement.

Question écrite d'un député. — Assemblée Nationale. — N° 10.604. — Tuberculose M. MAINGUY expose à M. le ministre de la santé publique et de la population que le décret n° 64-836 du 5/8/64 rend obligatoire la déclaration de tous les cas de tuberculose pulmonaire ou extra-pulmonaire confirmée : ou cliniquement, ou radiologiquement, ou bactériologiquement. Il lui demande, compte tenu du fait que les images radiologiques sont rarement pathognomoniques, de lui préciser les critères qui permettront de confirmer un diagnostic radiologique de tuberculose pulmonaire ou extra-pulmonaire (Question du 5-9-64).

Réponse. — La déclaration prévue de tous les cas de tuberculose pulmonaire ou extra-pulmonaire implique au départ que tous les moyens de confirmation peuvent être utilisés. Leur nombre est déjà très grand et croît avec le progrès technique; il n'était donc pas possible : 1° d'en donner une liste complète et définitive; 2° d'exiger pour un même cas que tous les moyens soient employés. L'établissement d'un diagnostic peut nécessiter des examens de diverses natures : cliniques, radiologiques, bactériologiques, anatomo-pathologiques (et la liste est loin d'être limitative). Tout médecin traitant est libre de les utiliser isolément ou groupés, simultanément ou successivement, cela jusqu'à ce que les renseignements livrés aboutissent chez lui à l'intime conviction qu'il se trouve en présence d'un cas authentique de la maladie. La déclaration, que ce soit pour la tuberculose ou même pour toute autre affection justiciable du décret du 21-11-1936, n'est alors que la traduction de cette intime conviction. Si le plus souvent un tel résultat n'est acquis que par la mise en jeu d'une gamme étendue de techniques, il n'empêche que dans certains cas favorables il peut l'être rapidement grâce à l'emploi d'une seule de ces techniques : bactériologique, voire radiologique ou autre. Cette constatation justifie la formule utilisée dans le décret n° 64-836 à laquelle fait précisément allusion l'honorable parlementaire. La rédaction du texte en question marque justement le souci de mon

département de ne limiter en aucune façon la liberté de choix des techniques de diagnostic pour le médecin traitant. Celui-ci reste seul juge des critères à rechercher pour lui permettre d'affirmer l'existence de telle ou telle maladie, fût-ce même de la tuberculose (J.O.A.N. 16-10-64).

La valeur de l'examen pulmonaire CLINIQUE est reconnue par l'arrêté ministériel (Education nationale et Santé publique) publié au Bulletin officiel de l'E.N. n° 33 du 10-9-64: Tout enseignant bénéficiant d'un congé de maladie excédant 8 jours doit fournir un certificat médical et de reprise constatant l'un ou l'autre l non-contagiosité.

Ce malade étant très généralement visité par un médecin généraliste, il s'agit donc bien d'un certificat d'examen clinique pulmonaire.

La lecture de la circulaire suivante vous prouvera que les médecins traitants sont parfaitement habilités à reconnaître cliniquement une tuberculose, n'en déplais aux irradiateurs systématiques.

Préfecture de la Seine

Direction de l'Hygiène sociale

Paris, le 1<sup>er</sup> mars 1966.

Docteur,

La tuberculose, ainsi que vous le savez, a été portée sur la liste des maladies contagieuses à déclaration obligatoire par le décret n° 64-435 du 20 mai 1964 sous le n° 27. Le décret n° 64-836 du 5 août 1964 et les circulaires d'application des 28 janvier, 3 mars et 15 juin 1965 ont précisé les conditions d'application de cette mesure.

Les déclarations de tuberculose sont faites sur des feuilles ronéotypées affranchies au « Carnet de déclaration des maladies contagieuses », dont nous vous envoyons ci-joint quelques exemplaires.

...Chaque fois que nous recevons une déclaration émanant de vous, nous vous enverrons une lettre: 1° pour vous aviser de la réception de cette déclaration;

2° pour vous demander — au cas où le malade n'est pas connu du dispensaire de bien vouloir remplir la fiche épidémiologique qui nous est nécessaire pour établir les statistiques du ministère de la Santé et de l'Institut national de la Santé et de la Recherche médicale.

...Nous souhaitons vivement que la réglementation de la déclaration obligatoire soit une nouvelle occasion de resserrer les relations confiantes et cordiales déjà établies entre médecins praticiens et médecins de dispensaire et que ce service public médico-social devienne ainsi plus que jamais le collaborateur et l'auxiliaire du corps médical. »...

Jean PIGNERO : « Le dépistage clinique de la tuberculose »  
PRI n° 16, du 3<sup>e</sup> tr. 66.

### Propositions de l'APRI :

13. L'APRI RAPPELLE que le décret français du 5 août 1964 sur la déclaration obligatoire par les médecins de tous les cas de tuberculose pulmonaire et extra-pulmonaire indique que ces cas peuvent être décelés soit CLINIQUEMENT soit radiologiquement, soit bactériologiquement. Par ce décret, la valeur d'un examen clinique pour diagnostiquer la tuberculose est officiellement reconnue.

14. L'APRI PROPOSE que tous les examens CLINIQUES remplaçant le E.R.S. puissent être passés soit devant le médecin de famille, soit devant le médecin de l'employeur, au seul choix des assujettis. La satisfaction de cette proposition permettrait de respecter le principe du libre choix du médecin par le malade, notion fondamentale du code de déontologie médicale.

Il est par ailleurs regrettable, au moment où M. PONIATOWSKI, ministre de la Santé publique, énonce très heureusement, le 17 janvier 1974, une CHARTE DES DROITS DU MALADE (droit d'aller et de venir, droit à la dignité, droit de n'être pas isolé, de communiquer et de se distraire, droit à l'information, droit de recevoir des médecins et du personnel qualifié les informations adéquates sur son propre état, droit de faire donner à sa famille les informations nécessaires, droit de faire communiquer à tout moment à son médecin traitant par le corps médical hospitalier son dossier médical et radiologique), que le DROIT DES BIEN PORTANTS à refuser de subir des examens radiologiques systématiques nocifs et dangereux ne soit pas reconnu à ces BIEN PORTANTS.

## II. — NOCIVITÉ ET DANGERS DES EXAMENS RADIOLOGIQUES SYSTÉMATIQUES

### Introduction : la liberté de notre personne

On m'a assez souvent demandé ce qui m'avait poussé à militer contre les examens radiologiques systématiques, que j'ai appelés les E.R.S. Mon contact avec ce problème s'est produit pendant les grandes vacances de 1957 : j'avais lu dans une revue de vulgarisation scientifique un article dénonçant les dangers de ces examens pour les enfants. Comme j'étais maître d'école rurale, j'ai compris plus facilement l'importance de ces dangers et j'ai décidé d'agir. Partant des données de cet article j'ai rédigé un appel à mes collègues. Mais bien évidemment il me fallait l'assurer par quelques références scientifiques. J'eus alors la grande chance de rencontrer par un curieux hasard un médecin radiologiste qui accepta de corriger bénévolement mon appel et qui m'indiqua quelques références.

Dès la rentrée scolaire de 57, je commençai à militer auprès de mes collègues et je demandai au syndicat des instituteurs d'étudier cette question. Les E.R.S. étaient alors imposés par scopie à tous les écoliers, même aux moutards de la maternelle. Ils furent supprimés pour ces derniers seulement, en 1958. Heureusement, quand on connaît l'importante nocivité de la scopie, qui surcharge son manque de valeur probatoire. Mais il restait à lutter pour les gosses de la communale, sans oublier les collégiens et lycéens. Mais pendant ces premières années d'information, disposant d'ailleurs de moyens dérisoires, je n'ai pas fait valoir les dangers des rayonnements ionisants de la radiologie de masse pour les adultes.

Jusqu'au jour où l'une des personnes qui ont constitué le noyau de notre association reprit à son compte les arguments que nous développons dans cet appel dont le texte était continuellement amélioré, et refusa de subir l'E.R.S. C'était une institutrice de Carcassonne, M<sup>me</sup> Laure MOUNIE. L'administration académique essaya de la ramener dans l'ornière de l'obéissance réglementaire, puis la menaça de poursuites judiciaires. Ce fait me décida à créer notre association qui s'appela l'A.C.D.R., Association Contre le Danger Radiologique. C'était en 62.

Après la rentrée scolaire de 62, parut dans le bulletin départemental de l'Education nationale de Seine-et-Marne (et, je le suppose, dans les bulletins des autres départements) une note indiquant qu'un professeur de l'enseignement secondaire avait été condamné en cassation pour refus de subir l'E.R.S. Je pus retrouver ce professeur, M<sup>me</sup> GERARD, qui enseignait les maths au lycée d'Epinal. Je fus très étonné d'apprendre que M<sup>me</sup> GERARD avait été mue par la conscience du respect de sa liberté personnelle. Nous sommes tellement conditionnés par une instruction et une presse mensongères qui rabâchent que les Français sont des hommes libres (égaux et fraternels en plus !), alors qu'ils sont loin de l'être, qu'on reste abasourdi quand quelqu'un vous fait toucher du doigt la réalité de ce droit primordial : le droit de défendre sa propre personne contre les empiètements d'autrui, en particulier contre les droits contradictoires que s'arrogent la « Société ».

En y réfléchissant donc un peu plus attentivement, on voit que la « liberté personnelle » mérite d'être appliquée, en ce qui nous concerne ici, à cette défense contre l'obligation radiologique qui a été imposée surtout par des ordonnances et des décrets, sans qu'aucune raison ne l'ait justifiée.

## Écoutons donc Jean ROLIN :

« Au troisième degré, le libre choix, c'est le consentement du bien-portant.

« La corruption du pouvoir de persuasion en pouvoir de contrainte est deux fois inacceptable lorsqu'il s'agit d'interventions préventives sur des sujets bien portants (cutis, vaccins...). Ici l'urgence et la nécessité n'imposent pas leur évidence, et c'est par un étrange mépris de principe pour le droit de consentir et une bien aberrante idée de leur mission que certains médecins prétendent disposer des gens par la force. Il convient de leur rappeler que la dispense du consentement se proportionne à l'inconditionnalité du secours. Le droit et même le devoir du médecin est d'intervenir sans phrase quand le danger presse, mais non pas de traiter un homme lucide et bien portant comme un moribond dans le coma. Je m'inquiète que des médecins négligent un peu trop cette petite nuance. Ils le font par préjugé techniciste, jugeant sans doute que l'efficacité de l'intervention est si assurée qu'elle dispense du consentement. Or le consentement dépend d'une situation de l'ordre moral et non de l'ordre technique : c'est l'aliénation du sujet et l'urgence des soins qui peuvent en dispenser; quand le sujet est lucide et non immédiatement menacé, si sûre que soit la technique envisagée, le problème moral reste entier et avec lui le devoir du médecin, qui est d'éclairer le consentement de cet être libre et non de l'aliéner par la contrainte légale.

« C'est donc encore un principe qu'il faut poser, et celui-là ne comporte point d'exception : une intervention médicale sur un homme bien portant n'est licite qu'avec son consentement formel; son droit au refus, sauf circonstances tout à fait exceptionnelles, est absolu; sa liberté de choix est ici de ne rien choisir du tout et de prier tous les médecins de France et de Navarre de bien vouloir lui laisser la paix.

« ...Il est bien évident que l'homme bien portant a le devoir envers la communauté de démontrer qu'il est en effet bien portant. En ce sens, il relève bien évidemment de la médecine. Mais une fois donnée l'attestation que son état de santé n'est dangereux ni pour les autres ni pour lui-même, il ne doit plus rien à personne et possède le droit souverain de faire la nique aux médecins (ceux-ci prendront assez bien leur revanche quand il tombera malade).

« Son libre choix s'exerce d'ailleurs, et dès l'abord, sur les conditions mêmes de l'acte médical qui doit établir cette attestation. Avec l'exigence du secret, le respect de la liberté de choix rend illicite toute prétention de qui que ce soit à faire examiner l'intéressé par un médecin qu'il n'agrèerait pas. A toute organisation ou administration habilitée à me demander mon certificat de bien portant, je donne l'attestation, et dans le secret, de mon médecin personnel. Mais mon administration se méfie et n'en veut croire que son médecin à elle? Qu'importe. Sa méfiance n'est pas un titre d'autorité. S'il y a quelques médecins marrons ou complaisants, qui sévissent dans le pays, qu'on invite fermement l'Ordre à faire sa police. Qu'on n'en prenne pas prétexte à suspecter mon médecin (et tout médecin) et à disposer de ma personne.

« Cette médecine des bien-portants, il est normal aussi qu'elle procède à des opérations de contrôle et de dépistage — tel, par exemple, le contrôle médical scolaire. Ici encore, c'est le devoir strict des parents à l'égard de la communauté scolaire d'attester que l'enfant qu'ils envoient à l'école n'est pas contagieux. Au-delà, tout ce qu'envisage l'administration peut être offert, mais non imposé. On offre la facilité et la gratuité de la visite collective; je l'accepte avec reconnaissance jusqu'au moment où j'aurai des raisons sérieuses de préférer l'examen personnel.

« ...Qu'on n'objecte pas qu'il s'agit de mesures si évidemment et si éminemment bienfaitantes que l'obligation... Non. La certitude médicale n'est jamais qu'approchée, pleine d'exceptions et d'imprévus, applicable aux seuls cas particuliers avec crainte et tremblement. C'est d'ailleurs ce qui fait sa valeur humaine. En l'affublant d'une obligation, on en fait une caricature. Les discussions qui se poursuivent sans cesse et pour le plus grand bien du progrès de la recherche, montrent assez qu'un problème médical n'est jamais définitivement résolu au point de justifier une mesure générale et impérieuse. On risque alors d'imposer des modes ou des dadass...

« Je sais bien qu'on insiste : les gens sont si insouciant, les parents si négligents que sans la contrainte... C'est une vue des choses qui me paraît absolument inexacte. Il est certain que les médecins constatent des négligences lamentables, parfois criminelles; ce sont même, par la nécessité de leur métier, ces négligences-là qui leur sont le plus visibles. Ils auraient tort d'en tirer une idée générale de l'humanité et de conclure que tous les parents sont négligents parce qu'un petit nombre est indigne...

« Je voudrais conclure ces remarques, tant sur la liberté de prescription du médecin que sur la liberté de consentement du patient, en insistant encore sur la gravité de la question. Une médecine qui multiplie les mesures d'obligation organise son suicide. Le pouvoir du médecin est par essence de l'ordre de l'influence et de la persuasion : c'est ce qui fait la noblesse de son métier, d'homme libre à homme libre. Que cela limite, en certains cas, son efficacité, le médecin peut certes en souffrir. Mais quand il a fait tout ce qui est en son pouvoir pour persuader, il a

*fait ce qu'il doit. Que son désir d'efficacité, peut-être mêlé de quelque obscure volonté de domination, ne l'égaré pas jusqu'à lui faire échanger son pouvoir authentique contre une contrainte extérieure qui dénature l'acte médical. Un médecin qui contraint n'est plus un médecin.* »

Jean ROLIN.

Extrait de « Qu'attendez-vous du médecin ? », par Gabriel Marcel, Gustave Thibon, Marcel de Corte, Suzanne Fouché, Germaine Brunier, V.-H. Debidour, Adrien Peytel et Jean Rolin (Plon, éd., Paris).

Plus près de nous, voici un médecin, le P<sup>r</sup> A. MARIN :

*« Dans de nombreuses occasions, le médecin est amené à discuter de la mise en œuvre d'une thérapeutique, susceptible d'avoir des résonances dans le cadre de la morale, et donc de faire référence à certaines positions philosophiques ou religieuses.*

*« L'homme est un être qui a été créé libre; cette liberté suppose donc que tout geste thérapeutique soit accepté et décidé par lui. Dans la décision du malade, ses options personnelles vont évidemment intervenir. Le respect dû au malade exige que le médecin n'agisse en aucune façon contre sa liberté; il ne peut pas imposer un traitement, mais seulement le proposer et susciter l'accord éventuel du malade avant de le mettre en œuvre. La déontologie médicale considère traditionnellement comme nécessaire le consentement du malade à l'acte médical.*

*« Les refus thérapeutiques d'origine philosophique et religieuse. — On sait que quelques sectes religieuses refusent certaines méthodes thérapeutiques, notamment les transfusions sanguines. On veut évidemment considérer par principe les adeptes de ces sectes comme de véritables malades, présentant des troubles psychopathologiques sévères. On a insisté notamment sur la psychorigidité de ces sujets. On a dit qu'ils vivaient dans un monde à part, dans un rationalisme morbide. On a donc pu proposer de les traiter comme de véritables malades mentaux, et donc éventuellement contre leur propre gré. En fait, ce refus thérapeutique, qui relève de convictions personnelles, correspondant à une doctrine philosophique ou métaphysique précise, nous paraît devoir être respecté. Le malade qui, informé de la gravité de son état, refuse une transfusion sanguine dont on lui a suffisamment expliqué qu'elle constituait la seule ressource thérapeutique dans son cas, nous paraît parfaitement digne d'être écouté. Rien n'autorise le médecin à passer outre sa décision.*

*« Là encore, l'attitude médicale consiste à informer et à tout mettre en œuvre pour faire accepter le geste thérapeutique. Mais celui-ci, à notre avis, ne peut être imposé, tout au moins tant que le malade est conscient et capable de discernement. »*

In « Médecine de l'Homme », n° 47, août-septembre 1972.

*« Le libre consentement est nécessaire, non seulement quand il s'agit de recherche médicale, mais également pour pratiquement toutes les irradiations délibérées d'êtres humains. »*

Recommandations pour certaines utilisations des rayonnements ionisants, O.M.S., avril 77.

Que dire alors de l'examen imposé à des bien portants, puisqu'au travail, lors des examens radiologiques systématiques de toutes sortes et surtout à des enfants sans défense devant l'autoritarisme d'infirmières bornées et sectaires, d'enseignants vaccinés depuis leur âge le plus tendre contre la maladie de l'esprit critique, des médecins fonctionnaires ou contractuels de la médecine automatique ?

La Convention européenne de sauvegarde des droits de l'homme et des libertés fondamentales, signée le 4 novembre 1950, ratifiée par la France seulement le 3 mai 1974, indique en son article 5 :

*« Toute personne a droit à la liberté et à la sûreté. »*

La liberté corporelle est bien évidemment la première des libertés personnelles. Il me semble donc parfaitement justifié de refuser tout E.R.S., à partir du moment où l'on prouve par un autre examen médical, l'examen clinique, que l'on n'est pas contagieux.

L'article 10 de cette convention mérite aussi d'être cité, au moins son premier alinéa :

*« Toute personne a droit à la liberté d'expression. Ce droit comprend la liberté d'opinion et la liberté de recevoir ou de communiquer des informations ou des idées sans qu'il puisse y avoir ingérence d'autorités publiques et sans considération de frontière... »*

Le droit de s'exprimer, le droit d'informer deviennent des devoirs quand on a acquis l'intime conviction de la nécessité de s'opposer à l'irradiation systématique. Si le droit de s'exprimer est incontestable, il n'en reste pas moins que les uns peuvent mieux l'utiliser que d'autres, notamment parce que leur richesse leur permet de multiplier leur expression. Inversement, la possibilité pour les uns de pouvoir multiplier leur information réduit pratiquement à zéro le droit d'expression des pauvres. Ajoutez à cela le conditionnement mental des foules qui vont où la publicité commerciale, politique, etc. les pousse. Il est bien évident que si j'avais disposé de ressources personnelles suffisantes, j'aurais pu diffuser largement les tracts de l'ACDR puis ceux de l'APRI, organiser des conférences, payer des publicités.

Notre droit d'informer s'est souvent heurté à des difficultés, voire à des impossibilités du fait de ceux qui devaient y faire droit : presse, syndicats, partis politiques. Tout d'abord, constituant un « groupuscule » inconnu, nos motivations apparaissaient sans importance ni valeur, méprisables. Ensuite, nos objectifs n'entraient pas dans le cadre des « lignes » politiques ou syndicalistes et devaient donc être rejetés ; plus même, ils attireraient la méfiance des conformistes de tout poil, qui existent partout. Pour les uns, le seul fait d'être un instituteur public jetait le discrédit sur toutes nos opinions. Pour les autres, prompts à généraliser pour ménager leur apathie intellectuelle, nous nous en prenions à la « Science ». Il a été curieux de constater cette idée bien ancrée dans la tête des braves citoyens français, qui veut que la « Science » soit une divinité indivisible, comme la république, exigeante, créée à partir de connaissances scolaires conformistes et arrêtées. Ceci nous amène à un autre obstacle, celui qui sépare les « spécialistes », les « experts », des non-spécialistes que nous sommes. A partir du moment où l'on accepte que le « spécialiste » ne peut pas se tromper, il est évident que le non-spécialiste doit se tromper. Il est bien évident que le conformiste s'alignera par définition derrière le spécialiste sans même s'inquiéter de savoir si le « spécialiste » l'est par connaissances véritables ou uniquement parce que les gens en place le proclament tel. Lorsque les premiers rejets en mer de déchets radioactifs furent décidés, l'O.C.D.E. fit appel à des « spécialistes » qui reconnurent qu'ils n'y connaissaient rien puisque le problème était tout nouveau : personne n'avait jusqu'alors étudié le comportement de fûts de béton tombant à 5 000 m de profondeur (lire la brochure : « Opération d'évacuation de déchets radioactifs dans l'océan Atlantique, 1967 », Agence européenne pour l'Energie nucléaire, O.C.D.E., Paris, septembre 1968).

On oublie naturellement aussi que le véritable spécialiste ne peut l'être que pour sa spécialité, que les connaissances très étendues de sa spécialité l'inclinent par modestie à refuser de juger en d'autres parties. Lors d'un débat donné à l'occasion du contre-salon de l'Environnement, à Issy-les-Moulineaux en 71 ou 72, j'avais demandé à un ingénieur du C.E.A. présent et qui semblait touché par nos raisons, de prendre position et de témoigner. Il a refusé, arguant que sa spécialité l'empêchait de pouvoir prendre position sur des problèmes qui sortaient de sa compétence. Comme il n'existe pas de « spécialiste des spécialités », il faut bien admettre que les non-spécialistes sont les plus qualifiés pour contester les idées générales reçues.

Il y a pire encore : c'est que le spécialiste peut se tromper, dans sa spécialité. Les conformistes seront évidemment outrés qu'on le dise et ils se refuseront à le constater. L'exemple suivant, qui se rapporte justement à nos soucis et sur lequel je reviendrai plus loin, est incontestable : une étude médicale très importante, effectuée par des organismes médicaux officiels, a prouvé le désaccord de spécialistes appelés à juger les mêmes radiophotographies pulmonaires, si bien que la Commission a reconnu que la radiophotographie pulmonaire ne pouvait être un moyen de diagnostic ! (voir p. 1805).

En réalité, c'est l'« esprit scientifique » qui fait le plus défaut. La science, pour progresser, exige une continuelle contestation de ses propres données. Or, malheureusement, l'organisation sociale de tous les pays veut que les connaissances scientifiques sont, dans l'immense majorité des cas, un moyen de parvenir et non un moyen de connaître. Le spécialisme devient un prétexte, un but, une excuse, une justification de

la société qui se momifie en castes et classes sclérosées. L'action militante des membres de l'APRI nous autorise à conclure que la démocratie n'est pas un fait de la vie des Français puisqu'ils ne la vivent pas, puisqu'ils n'ont pas et ne manifestent pas la curiosité des idées inhabituelles.

La toute puissance de l'Etat, les barrières jetées devant les hommes : secret d'Etat, secret industriel, secret scientifique, secret commercial, font du spécialiste un simple outil, un simple rouage d'une société sans âme. Ecoutons un tout petit peu un philosophe contemporain :

*« On ne saurait davantage interdire aux non-savants toutes réflexions, toutes questions et tout dialogue sur les conséquences existentielles des progrès de la science... L'homme quelconque possède au moins une expérience de la condition humaine qui a cette dignité d'être commune, et pour peu qu'il réfléchisse avec ses lumières naturelles ou acquises, il peut l'interpréter valablement. Il est donc en droit, sans être physicien, ni biologiste, ni sociologue, de peser à leur poids d'humanité, d'apprécier à leur titre de moralité virtuelle et de charge poétique, les images de la nature, de la vie et de la société que les sciences physiques et humaines ont insérées dans sa culture. »*

Pierre-Henri SIMON : « Questions aux savants » (Le Seuil).



## Les E.R.S., abus du droit contractuel

Non seulement les E.R.S. sont une atteinte à la liberté individuelle, à partir du moment où, en connaissance de cause, l'individu ne les accepte pas, mais en plus, ils prouvent un abus unilatéral du droit contractuel.

Dans le cas des salariés par exemple, le contrat qui lie le travailleur à l'employeur oblige seulement le travailleur à fournir un travail et l'employeur à rétribuer ce travail. Mais il ne donne pas le droit à l'un des deux contractants de disposer du corps de l'autre : or, dans le cas qui nous préoccupe l'employeur dispose du corps du salarié dans un but qui ne répond pas à l'objet du contrat, mais le salarié ne dispose pas de ce même droit abusif sur le corps de son patron.

Un arrêt de la Cour de Cassation, rendu le 22 juillet 1954, précise :

*« Le contrat de travail est une convention par laquelle une personne s'engage à travailler pour le compte et sous la direction d'une autre moyennant une rémunération. »*

Donc : travail contre salaire, et non pas travail + travailleur contre salaire, ou (mais cela n'a pas lieu) : travail contre salaire + employeur.

Une circulaire n° 635 du 14-12-55 du Groupe (patronal) des Industries métallurgiques, mécaniques et connexes de la Région parisienne à ses adhérents, indique, dans un chapitre intitulé :

*« Obligation des salariés : Nous avons fait état d'une lettre du 2-12-52 du ministère du Travail estimant que la responsabilité de l'employeur subsistait même après attestation du salarié refusant de subir les visites médicales. Dans une Réponse écrite publiée au J. O. des Débats de l'Assemblée Nationale, en date du 10-9-53, le Ministre du Travail a modifié sa position et indique que l'employeur ne saurait être tenu pour responsable du refus d'un salarié de se soumettre à la visite médicale obligatoire, à condition que rien ne puisse lui être reproché quant à l'organisation du Service médical autonome ou à son affiliation à un Service Interentreprises. Si un employeur n'a pu, malgré ses efforts, persuader un salarié de subir la visite médicale, il devra faire signer par l'intéressé une attestation de refus de passer la visite et il avisera l'Inspection du Travail de cette situation. »*

Dans un article publié dans « Le danger radiologique » n° 2 (1<sup>er</sup> trimestre 1963) : « Contrat de travail et propriété de votre corps », j'ai donné d'autres références sur ce sujet et proposé un modèle de lettre pour refuser l'E.R.S. et même l'examen médical s'il sort du cadre strict du travail effectivement produit par le salarié. Cette lettre indique notre préférence pour l'examen clinique, dans le cadre du travail fourni.

Dans le cas des étudiants, le contrat lie l'enseignant à l'enseigné. Le premier doit fournir l'enseignement, le second doit l'assimiler. Mais le pouvoir enseignant n'a pas le droit de fausser ce contrat en obligeant l'enseigné à subir un examen médical comportant une contrainte corporelle insupportable, à partir du moment où l'enseigné prouve sa non-contagiosité par un examen clinique médicalement et légalement valable.

Que dire enfin de l'inadmissible contrainte imposée aux écoliers, déjà obligés de subir la contrainte de l'enseignement obligatoire, alors que le contrat d'instruction lie l'Etat à leurs parents et non à eux-mêmes !

## **Explication de l'ionisation due aux rayonnements ionisants, aux E.R.S. en particulier**

Les rayons X sont un rayonnement électromagnétique doué d'une grande énergie. C'est cette énergie qui leur permet de traverser notamment les corps humains et, à leur sortie, d'impressionner un écran luminescent ou un film photographique. En traversant les tissus et organes de notre corps, ce rayonnement perd une partie de son énergie au niveau des atomes constituant les molécules de nos cellules. Les atomes étant constitués chacun d'un noyau de particules agglomérées et d'électrons périphériques, il arrache au passage des électrons aux atomes, qui sont alors appelés des « ions ».

### **IMPACT BIOCHIMIQUE DES RAYONNEMENTS SUR NOTRE CORPS**

*Les rayons X figurent dans le spectre électromagnétique à côté de l'ultra-violet lointain. L'énergie qu'ils transportent peut être facilement calculée par tout étudiant préparant le baccalauréat, en utilisant la formule fondamentale de la théorie des quanta :  $E = h\nu$ , dans laquelle  $E =$  énergie transportée,  $\nu =$  fréquence de rayonnement,  $h =$  constante de Planck.*

*Ce simple calcul conduit à une valeur de  $10^4$  à  $10^6$  kilocalories par mole. Or l'énergie stockée dans la liaison chimique qui relie deux atomes de carbone (C-C) est de l'ordre de  $10^3$  kilocalories par mole. Par conséquent :*

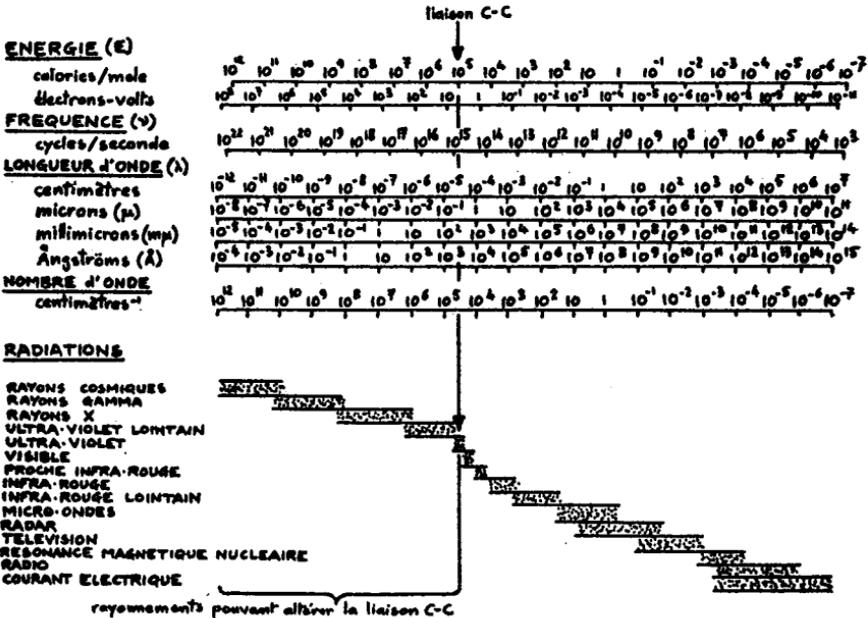
*L'énergie transportée par les rayons X est 100 à 1 000 fois supérieure à l'énergie de liaison la plus solide qui est à la base de la structure élémentaire des protéines, ces briques avec lesquelles sont construits tous les organismes vivants.*

*Prétendre que les rayons X, traversant un individu, sont sans danger, est un argument publicitaire fallacieux aussi grossier et stupide que le fait, par exemple, de prétendre qu'une grêle s'abattant sur un verger ne fera aucun dégât.*

*Les rayons gamma sont 1 000 fois plus énergétiques que les rayons X et 100 000 fois plus énergétiques que la liaison Carbone-carbone (C-c).*

André FOUGEROUSSE, Docteur ès Sciences,  
Maître-Assistant à l'Université Pasteur, à Strasbourg.

# IMPACT BIOCHIMIQUE DES RAYONNEMENTS SUR NOTRE CORPS :



## QU'EST-CE QU'UN VIRAGE RADIOLOGIQUE ?

Ce sont les images radiologiques des phénomènes anatomiques de la primo-infection tuberculeuse. Le virage radiologique objective, rend visuellement apparents ces phénomènes.

Le COMPLEXE PRIMAIRE est l'ensemble des manifestations du stade initial (début apparent). Il est composé successivement (bien qu'on ne puisse donner un délai de succession dans le temps) du chancre d'inoculation, de la réaction ganglionnaire homologue et de la réaction lymphatique d'accompagnement.

**CHANCRE D'INOCULATION.** — C'est la lésion provoquée par le bacille de Koch (BK) au lieu où il se fixe (« foyer »). L'alvéolite est l'inflammation plus la congestion des alvéoles pulmonaires, qui sont les extrémités des ramifications des bronchioles.

Le chancre d'inoculation évolue selon trois modalités : — il disparaît (guérit); — il fonde comme l'épiderme sur lequel se forme le chancre, il entraîne une perte de substance, une cavité; — il se calcifie (mode de cicatrisation).

**REACTION GANGLIONNAIRE HOMOLOGUE.** — Les ganglions lymphatiques correspondant au territoire malade réagissent par une inflammation plus une congestion (exemple : comme les ganglions axillaires en cas de plaie infectée d'une main).

Elle est dite « homologue » parce qu'elle se produit du même côté du poumon atteint.

(La circulation de retour se fait par deux voies : veineuse, et lymphatique; celle-ci est parsemée de ganglions, ce sont eux qui réagissent.)

Elle se traduit par une adénopathie hilare puis médiastinale. L'adénopathie est la réaction des ganglions qui grossissent. Hilare puis médiastinale correspond à leur localisation. Le hile est le lieu où sortent des poumons les bronches, les artères et les veines; le médiastin est l'espace derrière le cœur entre les poumons.

**REACTION LYMPHATIQUE D'ACCOMPAGNEMENT.** — *Inflammation des vaisseaux lymphatiques entre le chancre et les ganglions = lymphangite. L'aspect radiologique se nomme « travées » pour cette réaction lymphatique d'accompagnement.*

D<sup>r</sup> Robert VIALLETTEL (PRI n° 24, 3<sup>e</sup> tr. 68).

« Un examen radiologique quel qu'il soit ne constitue pas un acte anodin pour le malade. »

D<sup>r</sup> DUTREIX, Assistant de l'Institut G.-Roussy,  
« Risques présentés par les examens radiologiques en milieu hospitalier ».

« Il n'y a pas la moindre évidence que les rayons aient des effets bienfaits pour une personne normale. Même une petite quantité de radiation peut être dangereuse, comme c'est le cas pour les femmes en début de grossesse. »

J. SCHUBERT et R. LAPP, « Le grand péril des radiations » (Payot).

« Le problème fondamental est de savoir s'il existe un seuil au-delà duquel les doses faibles sont sans danger; dans l'état actuel de notre ignorance, on admet l'hypothèse la plus pessimiste, c'est-à-dire l'absence de seuil : il faut donc se méfier de toute exposition qui n'est pas absolument indispensable. »

Ph. REINE : « Le Problème atomique.

I. Notions théoriques et applications militaires », 1969 (Berger-Levrault).

« L'irradiation due aux examens et aux traitements radiologiques médicaux constitue une part importante de l'irradiation totale de la population du monde.

« Il semble, pour le moment, que l'essentiel de l'irradiation des gonades (glandes sexuelles) pour l'ensemble de la population, responsable des effets génétiques, soit dû à l'usage médical des radiations à des fins de diagnostic.

« De ce fait, l'irradiation à des fins de diagnostic égale, pour la population dans son ensemble, celle due à la radioactivité naturelle et surpasse la totalité de celles provenant de l'exposition professionnelle aux produits de l'industrie atomique, à la radiothérapie et aux multiples appareils générateurs de radiations. »

Déclaration du Collège des médecins de l'agglomération bruxelloise,  
rapportée par le D<sup>r</sup> R. REDING, dans « Sauver notre planète »  
(Laffont, éd.).

## Nocivité et danger des rayonnements ionisants

Suivant l'importance de l'irradiation et la situation des organes touchés par elle, il y a ou non nocivité, c'est-à-dire mal causé à la personne irradiée, et danger ou risque de voir ce mal apparaître plus tard chez la personne irradiée ou dans sa descendance. L'« ionisation » présente donc deux conséquences principales possibles, qui peuvent d'ailleurs présenter des interférences, pour tous les êtres vivants, pour l'homme qui nous préoccupe ici en particulier : le danger ou risque *génétique* qui vise seulement la descendance, et la nocivité et/ou le risque *somatique* qui vise seulement les êtres qui subissent les irradiations. A ces deux conséquences, il faut ajouter les interférences de la nocivité somatique sur le danger génétique.

« En résumé, il faut remercier et féliciter M. le Professeur D<sup>r</sup> L. CHOLLET pour la précision des mesures, ne pas s'attacher aux doses-gonades dans le rayonnement diffusé car le point de mesure est attaché d'arbitraire, et ne considérer que les doses dans le rayonnement direct. Cette manière de voir est conforme à celle des auteurs qui ont participé au Congrès de la Commission des examens systématiques de l'Union Internationale contre la Tuberculose (20 avril 1958) : L'ON RAPPORTE TOUTS LES RAISSONNEMENTS A LA DOSE MESUREE DANS LE FAISCEAU DIRECT. »

D<sup>r</sup> Pierre PIZON (PRI, n° 18, 1<sup>er</sup> tr. 67).

Certains auteurs font valoir que les doses absorbées par les gonades sont numériquement très faibles, ce qui n'entraîne pas d'ailleurs qu'elles le soient biologiquement, et que les doses d'exposition sont faibles, permettant ainsi un plus grand nombre d'E.R.S. La meilleure des réponses à leur faire est donnée par le texte ci-après :

« Explication des écarts relevés entre les doses d'exposition aux rayons X : L'émission d'un faisceau de rayons X dépend de trois groupes de facteurs : facteurs électriques, facteurs photographiques et facteurs inhérents au sujet examiné.

Les facteurs électriques sont : la forme du courant de haute tension produit par le générateur, la tension d'accélération établie sur l'anode du tube, l'importance du faisceau de rayons X, fonction de l'intensité du courant de chauffage du filament cathodique et fonction du carré de l'inverse de la distance, l'épaisseur et la nature du filtre interposé sur le faisceau. Aucune formule générale ne saurait matérialiser ces variables.

Les facteurs photographiques sont, dans le cas de la radiophotographie : la luminance et le contraste de l'écran de radioscopie, les sensibilités générale et chromatique de l'émulsion photographique, l'ouverture relative de l'optique, le facteur de développement gamma.

Ces variables sont trop nombreuses pour qu'une règle générale puisse même être supposée et c'est pour cela que l'on considère chaque installation comme une individualité et que l'on procède (ou que l'on devrait procéder) à la mesure directe de l'exposition (R/s par exemple) émise dans les diverses conditions d'utilisation. De même si un automobiliste ne mesure pas les divers éléments du fonctionnement de sa machine, il détermine par mesure directe et synthétique la grandeur qui l'intéresse, c'est-à-dire la vitesse en km/h.

Les facteurs inhérents au sujet lui-même sont son facteur d'affaiblissement  $\mu$  ou affaiblissement du faisceau exercé par un cube de son corps de 1 cm d'arête, et par son épaisseur  $d$ . L'affaiblissement obéit à une fonction exponentielle de la forme :  $I_d = I_0 e^{-\mu d}$ ,  $I_0$  étant l'intensité (R/s) du faisceau de rayonnement X incident au sujet,  $I_d$  l'intensité émergente qui réalise les phénomènes photographiques et à laquelle les impératifs photographiques confèrent une valeur constante propre au dispositif en cause (émulsion, objectif, facteur de développement). La valeur du coefficient d'affaiblissement est d'autant plus réduite que la tension d'alimentation du tube est plus élevée. L'épaisseur du sujet étant évidemment ce qu'elle est, l'exposition est par suite d'autant plus importante que le sujet est plus volumineux.

Toutes ces variables expliquent que les écarts entre les valeurs annoncées (1) apparaissent tellement grands. En fait, et tant d'après mes mesures personnelles que d'après les résultats publiés par les techniciens de la radiographie qui savent procéder à des mesures, les valeurs annoncées ressemblent, à coup sûr, un joyeux optimisme car elles ne peuvent qu'être notablement inférieures à la réalité, et cela même si l'on joue sur les mots en appelant un adulte un homme de 50 kg et un enfant un sujet de 15 kg.

Je voudrais insister en conclusion de ce rappel que les travaux des techniciens de la radiographie tendent à réduire la quantité de rayonnement nécessaire à l'obtention de la radiographie correcte d'une même région du corps; les résultats obtenus à ce jour, et ce n'est pas fini, sont stupéfiants au sens le plus exact du terme; aujourd'hui, un même examen ne me demande plus que le cinquantième environ de l'exposition qui m'était nécessaire il y a 25 ans. Il est donc stupéfiant, mais inversement du cas précédent, qu'à l'opposé de cette marche continue vers le progrès dans l'économie de l'exposition et cela bien que les examens médicaux ne concernent qu'une fraction de la population, les examens systématiques n'hésitent pas à renier ces progrès en infligeant aux sujets des doses de rayonnement bien supérieures à celles que l'on utilisait jadis.

D<sup>r</sup> Pierre PIZON (in PRI n° 18, 1<sup>er</sup> tr. 67).

Travaux exposant à la radioactivité, interdits aux enfants de moins de 18 ans. Décret n° 58-628 du 19-7-58, abrogé, a été inclus dans le Code du Travail, Art. R. 234-20 :

Il est interdit d'occuper les jeunes travailleurs de moins de 18 ans aux travaux énumérés au présent article et de les admettre de manière habituelle dans les locaux affectés à ces travaux :

...Radioactivité (travaux exposant à la); Traitement, préparation et emploi de produits radioactifs; Travaux exposant à l'action des rayons X; Travaux exposant à l'action des radiations ionisantes.»

(1) à propos d'une expertise radiologique.

## Le danger génétique

Si ces cellules sexuelles sont irradiées, soit par irradiation directe si elles se trouvent incluses dans le faisceau des rayons X, soit par irradiation indirecte ou diffuse provenant d'organes examinés ou traités, il a été constaté qu'aucune restauration spontanée, naturelle de ces cellules sexuelles n'intervient à brève ou longue échéance, quel que soit l'âge de la personne irradiée. Les ions s'accumulent, quel que soit le moyen de l'irradiation: rayons X, rayonnements divers de la radiothérapie, ingestion ou inhalation volontaire ou involontaire d'isotopes radioactifs, pénétration par des blessures d'isotopes radioactifs. Quand un homme et une femme ont subi, chacun de leur côté, une ou plusieurs atteintes de leurs cellules germinales, leur descendance, issue de ces cellules germinales, héritera de ces altérations. L'exposition aux rayonnements est donc, dans ce cas de l'atteinte des cellules germinales, toujours dangereuse, et l'obligation radiologique est tellement répandue, ne serait-ce que par les scopies imposées sans motif médical authentique pour l'établissement des certificats d'examen pré-nuptial, que bien peu de couples ne transmettent pas cette dégénérescence radiologique de la race humaine.

Cette irradiation cumulative des glandes sexuelles est d'autant plus dangereuse qu'il n'existe pas de seuil au-dessous duquel elle ne présenterait pas de risques :

*« Toute exposition aux rayonnements, si légère, si brève soit-elle, augmente le taux des mutations qui est dans 99 % des cas, synonyme de transformations à caractère monstrueux ou maladiif. »*

Qui pourra jamais vous assurer que votre descendance, si vous avez été irradié, appartiendra à ce 1 % de personnes dont les cellules ne subiront pas de mutations défavorables du fait de cette irradiation ?

IL N'Y A PAS DE SEUIL. — *« De minutieuses études ont précisé les conditions de l'effet mutagène des radiations... On ne sait pas comment se produit l'effet mutagène, mais le certain, c'est que la quantité de mutations produites est indépendante de la durée d'exposition. Seule compte la durée totale de rayonnement reçue par les cellules, peu importe que la dose ait été donnée en une seule fois ou distribuée en plusieurs; tout se passe comme s'il y avait addition, sommation des effets.*

*« Dans le cas des effets génétiques des radiations, IL N'Y A PAS DE SEUIL, c'est-à-dire qu'il n'y a pas de doses de radiations si faibles qu'on puisse affirmer qu'elle soient innocentes, inoffensives pour les gènes.*

*« ...Il est aujourd'hui constant que les doses médicales de rayons X constituent pour les gènes un véritable danger, et même, pour l'instant, plus considérable (6 fois plus considérable d'après les statistiques américaines) que celui des bombes nucléaires. »*

Jean ROSTAND : « Défense de l'espèce »,  
*Les Cahiers de l'Institut de la Vie*, n° 1, 1964.

TROIS DES RECOMMANDATIONS DE LA COMMISSION INTERNATIONALE DE PROTECTION RADIOLOGIQUE. — (5) *Des études statistiques avaient montré que l'incidence des leucémies était sensiblement plus importante chez les radiologues que chez les autres médecins dont on pouvait admettre qu'ils n'étaient pas professionnellement exposés aux rayonnements. Ces radiologues comprenaient naturellement ceux qui avaient pratiqué leur spécialité à un moment où la protection radiologique n'était pas toujours mise en œuvre. Aussi est-il possible que les doses accumulées par ceux qui furent atteints de leucémie aient été bien supérieures aux 750 rem mentionnés ci-dessus. Par contre, comme la plupart de ces expositions résultaient de l'utilisation des rayons X de faible énergie à des fins diagnostiques, la dose accumulée pendant la vie entière au niveau des organes hématopoïétiques peut avoir été inférieure à 750 rem, même si la dose à la peau, en particulier dans certaines parties du corps, était beaucoup plus importante. Le mécanisme de l'induction de la leucémie par les rayonnements n'est pas connu. On peut postuler que la leucémie ne se produit pas si la dose est inférieure à un certain seuil. Dans ce cas, il faudrait évaluer la dose-seuil et tenir compte de la restauration, dans la mesure où il y en a une. On ne dispose pas pour cela de*

renseignements suffisants, mais la prudence inciterait à croire qu'une dose accumulée de 750 rem pourrait dépasser le seuil. L'attitude la plus prudente serait d'admettre qu'IL N'Y A NI SEUIL, NI RESTAURATION, auquel cas même de faibles doses accumulées pourraient induire une leucémie chez certains individus prédisposés et l'incidence pourrait être proportionnelle à la dose accumulée. Il est de même de tumeurs osseuses par les substances radioactives ostéotropes.

(8) Les effets génétiques se manifestent chez les descendants des individus exposés. Le dommage, quand il apparaît, peut présenter divers degrés de gravité depuis les effets peu perceptibles jusqu'aux effets létaux. Un dommage léger tendra à se manifester chez les descendants pendant plusieurs générations, tandis qu'un dommage grave sera rapidement éliminé par le décès précoce de l'individu porteur du gène défavorable. Ainsi, globalement, l'effet d'un gène défavorable jusqu'à son élimination peut être considéré comme étant toujours approximativement le même. Ce qui importe essentiellement en matière de prévention du dommage génétique (mis à part l'aspect de malheur individuel que cela représente) c'est le fardeau qu'imposerait aux générations futures un accroissement de la proportion d'individus porteurs de mutations délétères. Dans cet esprit, il est indifférent en fin de compte que les gènes défavorables soient introduits dans le patrimoine héréditaire par un petit nombre d'individus qui ont reçu des doses de rayonnement élevées ou par un grand nombre d'individus qui, ayant reçu des doses plus faibles, sont porteurs d'un nombre proportionnellement moins élevé de mutations. Cependant, même dans ce cas, il est souhaitable de limiter la dose reçue par un individu.

« (61) En supposant qu'il existe une relation linéaire entre les effets génétiques et la dose-gonade et qu'il n'y a pas de dose seuil, ... »

« Protection contre les rayonnements. Recommandations de la Commission Internationale de Protection Radiologique, Publication CIPR 1, 1958' (Gauthier-Villars, éd., Paris, 1963).

« Il n'existe aucune dose de rayons X, si faible soit-elle, qui ne présente un danger. »

D<sup>r</sup> R.-H. MOLE, Directeur du Medical Research Council of Radiobiology, Harwell (G.-B.), en conclusion à l'« Enquête d'Oxford » ayant porté sur l'examen, pendant 20 ans, de 15 millions d'enfants (*La presse*, 3 mai 1974.)

« Toute dose de radiation, si faible soit-elle, à laquelle sont exposées les cellules reproductrices d'un progéniteur, accroît les risques de transmettre de nouvelles tares à ses descendants. »

Jack SCHUBERT et Ralph LAPP, *Ibid.*

**EFFETS GENETIQUES DES RADIATIONS CHEZ L'HOMME.** — *Rapport d'un groupe d'étude de l'Organisation mondiale de la Santé, Genève 1957 (Masson, éd., Paris).*

Ces dernières années, un grand nombre de données quantitatives ont été réunies sur les mécanismes génétiques fondamentaux. Il y a de solides raisons de penser que la plupart des effets génétiques s'additionnent, si bien qu'une petite quantité de rayonnement reçue par chacun des individus qui composent une population peut causer des dommages importants à l'ensemble.

Pour que les dangers soient ramenés au minimum, toutes les mesures possibles doivent être prises pour réduire l'exposition des êtres humains aux rayonnements et pour comprendre les effets des irradiations.

« Il est démontré que les rayonnements figurent parmi les agents qui provoquent des mutations chez un grand nombre d'organismes, des bactéries aux mammifères. Le Groupe est d'avis que de nouvelles mutations survenant chez l'homme seront nuisibles aux individus et à leurs descendants. Il est possible que les conséquences de telles mutations puissent être modifiées, au cours de nombreuses générations, par des processus intervenant dans l'organisme ou le milieu, mais on ne sait pas si ces mécanismes sont efficaces pour l'espèce humaine. Aussi doit-on, en principe, considérer que toutes les radiations produites par l'homme sont nuisibles à l'homme du point de vue génétique. »

« Effets génétiques des radiations chez l'homme »,  
Rapport d'un Groupe d'étude réuni par l'O.M.S., Genève, 1957.

« Il est devenu évident pour tout esprit raisonnable qu'il est juste temps de prendre des mesures collectives pour réduire ou ralentir l'augmentation presque inévitable de l'exposition des hommes à une dose supplémentaire de radiations ionisantes. »

P<sup>r</sup> Antoine LACASSAGNE,  
« Effets tardifs des radiations ionisantes sur la santé de l'homme ».

« BUSCHKE et PARKER mentionnèrent en outre que, même en tenant compte de la quantité plus faible absorbée à l'intérieur du corps, les organes les plus fragiles comme les ovaires, les testicules, la colonne vertébrale et les extrémités sont chez les petits enfants très proches des rayons. Ils ajoutaient :

« On nous fera, en réalité on nous l'a faite, l'objection qu'on n'a jamais constaté de mauvais effets au cours de longues années. Mais, comme nous l'avons dit, les effets possibles des doses en question sont beaucoup plus difficiles à mettre en évidence. On ne peut les prévoir que par la connaissance de la biologie des radiations et par comparaison avec les usages thérapeutiques. SI L'ON ATTEND QUE LE MAL SOIT CONSOMME POUR CONVAINCRE LES INCREDULES, IL SERA TROP TARD. »

J. SCHUBERT et R. LAPP, *Ibid.*

« Le danger réel des examens pulmonaires systématiques réside dans trois faits :

- a) leur caractère systématique irradiant une « population entière »,
- b) le fait que, techniquement, ils provoquent une irradiation générale,
- c) le fait que, radioscopiques ou radiophotographiques, ils exigent une irradiation à une dose élevée dépassant très considérablement les niveaux admissibles déterminés avec prudence, réflexion et conscience par les biologistes, les physiciens, les médecins et les hygiénistes les plus compétents. »

P<sup>r</sup> Pierre PIZON,

« La protection en radiologie médicale »,  
(La Presse Médicale, 4 mai 1957).



« Risques d'altérations génétiques. — Plus grave encore que le pouvoir de cancérisation des radiations est l'action sélective qu'elles exercent sur les glandes sexuelles : ovaire et testicule, mettant ainsi en péril notre patrimoine génétique.

Nos caractères héréditaires reposent, en effet, sur des particules microscopiques contenues dans les chromosomes du noyau des cellules sexuelles et appelées gènes. Ces particules contiennent, en potentiel, tous les caractères physiques et intellectuels de l'espèce humaine et en dernière analyse notre destinée. Les radiations agissent sur les molécules d'A.D.N. (acide désoxyribonucléique) porteuses des caractères héréditaires, y provoquant des modifications chimiques stables qui se reproduiront dans toute la lignée de cellules issues de l'œuf. Ces modifications sont génératrices de « mutations », c'est-à-dire de changements brusques d'ordre morphologique ou physiologique irréversible, presque toujours dans un sens péjoratif.

Toutes les radiations ionisantes sont à l'origine de mutations génétiques, héréditairement transmissibles suivant les lois de Mendel, et cela aussi bien dans le règne végétal qu'animal, en particulier chez les mammifères. Cette propriété mutante des radiations est de constatation courante chez tous les êtres vivants. »

D<sup>r</sup> René REDING, *Ibid.*

« N'importe quelle dose de radiations, si petite soit-elle, peut produire des mutations. Il n'existe pas de doses minimales de radiations. Ce qui est important pour un enfant, c'est la dose totale de radiations que ses parents ont reçue depuis qu'ils ont été eux-mêmes conçus. »

National Academy of Sciences (U.S.A.) (« Science », 29-6-56).

« Une irradiation de 2 à 3 rad chez un fœtus au cours de la gestation suffit à provoquer un cancer chez le jeune enfant. »

A. STEWART et KNEALE, cités par le D<sup>r</sup> R. REDING, *Ibid.*

« Au cours de l'examen des femmes enceintes, il faudrait avoir tout particulièrement soin d'éviter si possible l'irradiation directe, et de réduire au minimum l'irradiation indirecte de l'embryon et du fœtus. Ceux des examens radiologiques portant sur l'abdomen inférieur et le pelvis qui ne sont pas NECESSAIRES D'URGENCE aux décisions à prendre sur le plan clinique (pour la malade) devraient être reportés à la deuxième moitié de la grossesse et même, si possible, différés jusqu'après l'accouchement.

« Chez les femmes NON ENCEINTES à la périodes de reproduction, ces examens devraient de préférence être pratiqués pendant les dix premiers jours qui suivent le début des règles. »

Cinquième rapport du Comité d'experts des radiations de l'Organisation Mondiale de la Santé, Genève, 1965.

« La radiation et les mutagènes chimiques possèdent un effet incontestable : à n'importe quelle dose ils lèsent les structures héréditaires. De la dose dépend uniquement le degré de nocivité, le nombre de nouvelles mutations. Etant donné que l'application des radiations ionisantes et l'utilisation de la chimie dans l'agriculture augmenteront avec le progrès scientifique et technique, le processus de mutation chez l'homme sera un important problème génétique de l'avenir. »

Extrait de l'article : « Les maladies héréditaires sont-elles fatales ? », par Vladimir TIMAKOV, Président de l'Académie des sciences médicales de l'U.R.S.S., Tonus n° 524 (Agence de Presse Novosti).

« Des observations faites dans l'espèce humaine montrent que lorsqu'une femme est soumise, par erreur, au début d'une grossesse, à l'action des radiations ionisantes, celle des rayons X et celle du radium, elle donne souvent naissance à un enfant malformé, microcéphale et arriéré. »

P<sup>r</sup> Maurice LAMY : « C'est comme embryon que l'enfant court les plus grands dangers » (*Le Figaro littéraire*, 19-9-62).

« Une analyse soignée de 547 cas, doublés d'un nombre égal de témoins (c'est-à-dire de nouveau-nés dont les mères n'ont pas fait effectuer d'examen radios), choisi avec l'âge, le sexe et la localité correspondant, écrit Schubert, montre qu'il y a un nombre positif au point de vue statistique d'enfants irradiés avant la naissance, qui font de la leucémie ou du cancer. Et cela sans tenir compte de la répercussion sur l'hérédité... Parmi les autres effets de l'irradiation anténatale, il faut citer le manque de coordination, le mongolisme, les déformations du crâne, le bec-de-lièvre, le pied-bot, les déformations génitales et la déficience générale mentale et physique. »

Hilaire CUNY : « La science nucléaire ».

**EFFETS BIOLOGIQUES DES RADIATIONS IONISANTES.** — Extraits de l'article paru sous ce titre dans « LA REVUE DE L'INTERNAT », n° 2 du 30 octobre 1974 (cette revue est lue par les médecins candidats au concours de l'Internat des hôpitaux) :

V. — LA MUTATION. — La probabilité de mutation naturelle est de  $10^{-4}$  par locus chromosomique et par génération. Cette probabilité est augmentée par les radiations ionisantes et ceci d'autant plus que la dose administrée est forte. IL N'EXISTE CEPENDANT PAS DE DOSE SEUIL, et une irradiation faible et unique peut entraîner une mutation.

La mutation de cellules somatiques a généralement peu d'effet biologique, nous y reviendrons à propos de la carcinogenèse. Il semble qu'elle soit responsable du raccourcissement de la longévité pour les irradiations globales.

La mutation d'une cellule germinale qui participe à une fécondation a par contre trois types d'effets :

- soit mort de l'embryon avec fausse couche ou avortement;
- soit effet décelable à la naissance avec anomalies morphologiques ou métaboliques bien souvent létales;
- soit enfin, effet non décelable à la naissance, mais décelable dans les générations suivantes.

VI. — LA CARCINOGENESE. — La probabilité de survenue d'un cancer radio-induit semble augmenter avec l'importance de la dose et son étallement dans le temps. LA AUSSI, IL N'EXISTE PAS DE DOSE SEUIL. Les délais d'apparition peuvent être très longs :

- 10 à 20 ans pour les leucoses d'Hiroshima;
- 10 à 15 ans pour les cancers cutanés;
- 10 à 20 ans pour les hépatomes et les ostéosarcomes dus au thorium.

Le mécanisme de cette transformation maligne n'est pas connu. Le cancer survient presque toujours dans le champ d'irradiation où la mutation somatique doit y jouer un rôle important. Toutefois, il faut aussi considérer l'action des inflammations chroniques et des perturbations humorales secondaires.

VII. — CONCLUSIONS. — Au terme de ceci, action tissulaire locale, mutation et effet carcinogénétique, ont conduit aux précautions suivantes :

— Premièrement : les radiations ionisantes, souvent indispensables en oncologie, doivent tenir compte des tissus adjacents à la cible. Pour cela, elle dispose :

- de sources fixes diaphragmées, c'est la radiothérapie transcutanée;
- de solides radioactifs à implantation locale et de substances injectables à fixation élective, c'est la curiethérapie;
- de densitométrie permettant une bonne connaissance des doses délivrées.

— Deuxièmement : la protection des personnes susceptibles de manipuler les sources est codifiée par la législation. Elle définit les zones de contrôle dans lesquelles la dose maximale admissible est de 5 rem par an, soit 100 millirem par semaine.

— Enfin : les précautions des examens radiologiques à but diagnostique cherchent à éviter au maximum :

- les radiographies chez la femme enceinte et dans la deuxième période du cycle;
- Les irradiations des gonades;
- les scopies prolongées.

Ceci permet de diminuer considérablement LES RISQUES D'UN AVENIR GENETIQUE QUE NOUS CONNAISSONS MAL.

DU DOCTEUR PIERRE PIZON : « Il est également hautement probable que l'action mutagène de l'irradiation ionisante soit indépendante de la distribution de la dose dans le temps, qu'elle peut être provoquée par une irradiation continue aussi bien qu'unique, que sa probabilité d'apparition est proportionnelle à la dose mais aussi, fait important, qu'IL N'Y A PROBABLEMENT PAS DE SEUIL à l'action mutagène, les doses les plus petites étant susceptibles d'efficacité. Enfin, le danger est indépendant de l'âge puisque les cellules souches dont dériveront les cellules reproductrices de l'adulte existent dès la formation de l'embryon, sont extrêmement radiosensibles, dépourvues de tout processus de restauration. »

In « L'atome et l'histoire », PRI 45/46, p. 1515.

« LE PROBLEME FONDAMENTAL est de savoir s'il existe un seuil au-delà duquel les doses faibles sont sans danger; dans l'état actuel de notre ignorance, on admet l'hypothèse la plus pessimiste, c'est-à-dire l'absence de seuil : il faut donc se méfier de toute exposition qui n'est pas absolument indispensable. »

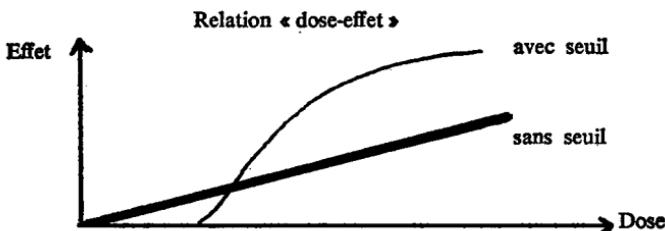
Philippe REINE : « Le problème atomique.

1. Notions théoriques et applications militaires », 1969, Berger-Levrault, éd., Paris.

« IL N'EST PAS PROUVE que de très faibles doses de radiations ionisantes ne soient sans effet sur la santé et sur l'évolution génétique. »

Rapport de la Nuclear Regulatory Commission des U.S.A.,  
du 30 avril 1975.

« SI FAIBLE SOIT-ELLE, UNE DOSE EST CAPABLE DE PRODUIRE DES EFFETS NOCIFES. — « Certains effets, comme l'érythème de la peau ou l'anémie par exemple, n'apparaissent qu'après avoir dépassé un certain taux d'irradiation. Cette notion de « dose-seuil » est liée à un risque dont le phénomène peut être représenté par une courbe en S (sigmoïde). Pour d'autres effets comme la cancérisation par exemple, qui a un caractère aléatoire, la notion de seuil est très controversée. La relation dose-effet est généralement représentée par une droite qui passe par zéro. Cela signifie que dans l'incertitude où nous nous trouvons, il est prudent d'admettre que si faible soit-elle une dose est capable de produire des effets nocifs. »



« UN ARGUMENT AVANCE PAR LES PROTAGONISTES DE L'INDUSTRIE NUCLEAIRE serait l'existence d'un seuil de tolérance de notre organisme en dessous duquel les radiations n'auraient aucun effet. Cette simple hypothèse n'a jamais reçu la moindre confirmation expérimentale et a été réfutée par GOFMAN et TAMPLIN devant le Sénat des U.S.A. D'ailleurs l'irradiation de 2 à 3 rad chez un fœtus au cours de la gestation suffit à provoquer un cancer chez le jeune enfant (A. STEWART et KNEALE).

Toutefois, d'après Zénon BACQ, il serait possible qu'une atteinte légère d'une molécule d'acide désoxyribonucléique puisse se réparer grâce à des enzymes sécrétées par l'organisme et que puisse être évitée de la sorte l'apparition d'un cancer. Cette réparation ne serait en tout cas possible qu'en cas d'irradiation par des doses extrêmement faibles et ne s'applique pas aux cellules sexuelles pour lesquelles le risque génétique est définitif. Malgré l'intérêt de cette constatation, il s'agit plus d'une vue académique que pratique. »

D<sup>r</sup> René REDING, « Sauver notre planète »  
Robert Laffont, éd., Paris, 1974.

LA RELATION EST LINEAIRE. — « La relation entre la dose de rayons ionisants et la fréquence des mutations induites est linéaire. Ceci résulte de très nombreux travaux portant sur les bactéries, les drosophiles, les plantes. La droite représentative de cette relation s'extrapole pour les faibles doses en passant par l'origine des coordonnées. Ceci veut dire que du point de vue de l'action génétique, IL N'Y A PAS DE DOSES INOFFENSIVES, SI FAIBLES SOIENT-ELLES. »

D<sup>r</sup> H. MARCOVICH : « L'action génétique des rayonnements ionisants : conséquences possibles chez l'homme. »  
(Cours sur la protection contre les radiations ionisantes, 1956.)

LA RELATION DOSE-EFFET EST LINEAIRE. — « 27. Dans le cas de dommages génétiques, il apparaît que la dose tissulaire à prendre ne considération est la dose totale absorbée par les gonades et que la RELATION DOSE - EFFET EST LINEAIRE. Dans ce cas, il convient de se référer directement à la dose absorbée par les gonades plutôt qu'à l'effet possible, en utilisant comme coefficient de pondération le nombre des enfants qui pourront être conçus à l'avenir par l'individu irradié. Dans ces conditions, la dose significative du point de vue géné-

tique peut être définie comme la dose qui, si elle était reçue par chaque élément de la population, produirait vraisemblablement sur cette population le même dommage génétique total que les doses effectivement reçues par les divers individus. »

Rapport du Comité scientifique des Nations Unies  
pour l'étude des effets des radiations ionisantes,  
New York, 1958 - Chapitre II

... MEME AUX DOSES ET AUX DEBITS DE DOSE LES PLUS FAIBLES QUE L'ON AIT ETUDIES. — « 18. Il convient toutefois de souligner qu'aucune des expériences faites jusqu'à présent ne permet de douter que les rayonnements n'entraînent un dommage héréditaire, MEME AUX DOSES ET AUX DEBITS DE DOSE LES PLUS FAIBLES QUE L'ON AIT ETUDIES. A l'époque de la publication du Rapport de 1958, peu d'expériences avaient été faites avec les doses et des débits de dose faibles. Depuis lors, les généticiens ont observé de façon constante que chez les mammifères et d'autres animaux les rayonnements influent sur la fréquence des mutations à toutes les doses et à tous les débits de dose étudiés. »

Rapport du Comité scientifique des Nations Unies  
pour l'étude des effets des radiations ionisantes,  
New York, 1962 - Chapitre IV.

RISQUE DE CANCER A DES DOSES ET A DES DEBITS DE DOSE FAIBLES. — « 1. L'un des principaux problèmes examinés dans les rapports de 1958 et de 1962 était celui de l'estimation du risque absolu d'induction de certains effets par les rayonnements à des doses et à des débits de dose correspondant à ceux qui proviennent des sources naturelles et de la retombée due aux essais nucléaires. Le rapport de 1958 donnait des estimations des risques absolus qui exprimaient la fréquence de certains effets par unité de dose et étaient provisoires et en grande partie hypothétiques; en outre, dans de nombreux cas, l'application de résultats observés pour des doses et des débits de dose élevés à des doses et des débits de dose faibles et à des conditions d'exposition différentes mettait en jeu des hypothèses difficilement justifiables. Aussi, le Comité s'est-il borné dans son rapport de 1962 à l'estimation de risques comparatifs. Après avoir analysé une fois de plus les renseignements disponibles sur l'induction du cancer chez l'homme, le Comité ne voit pas la possibilité de faire autrement au stade actuel. »

Rapport du Comité scientifique des Nations Unies  
pour l'étude des effets des radiations ionisantes,  
New York, 1964 - Chapitre III.

RELATION LINEAIRE A L'INTERIEUR D'UN INTERVALLE DE DOSES CONSIDERABLE. — « 2.2.2. Effets génétiques: des expériences effectuées sur des animaux ont définitivement montré que l'exposition des gonades aux rayonnements ionisants suscite des altérations du matériel génétique sous forme de mutations ponctuelles ou de ruptures de chromosomes. Le rapport entre le nombre des mutations ponctuelles reconnaissables et la dose d'irradiation révèle une relation linéaire à l'intérieur d'un intervalle de doses considérable. Cela a été prouvé expérimentalement chez *Drosophila* pour une dose ne dépassant même pas 5 rad. »

« La santé publique et l'emploi des rayonnements ionisants en médecine ».   
Cinquième rapport du Comité O.M.S. d'experts des Radiations.

L'EFFET EST PROPORTIONNEL A LA DOSE REÇUE. — « L'étude de 70 000 enfants conçus après les explosions n'a pas permis de révéler sans ambiguïté des effets génétiques ou cytogénétiques des radiations. Ceci, contrairement à ceux exposés aux radiations soit dans l'utérus, soit après la naissance, qui présentaient un nombre plus élevé que la moyenne d'anomalies chromosomiques complexes. Cet effet est d'ailleurs plus prononcé chez les personnes âgées de 30 ans ou plus au moment de l'explosion.

« Quoiqu'une très grande variété de malformations congénitales aient été produites expérimentalement sur les animaux par irradiation de la mère, la seule anomalie observée à ce jour sur les survivants japonais est un tour de tête plus faible que la moyenne associé à une déficience mentale. L'EFFET ETANT PROPORTIONNEL A LA DOSE REÇUE.

*L'étude de la Commission ne laisse aucun doute quant à l'effet leucémique chez l'homme d'une dose de radiation suffisante. Un effet semblable a été observé en Angleterre sur des patients traités par rayonnements pour spondylarthritis ankylo-sante (variété de rhumatismes). Dans les deux études, L'EFFET EST PROPORTIONNEL A LA DOSE REÇUE et la leucémie se déclare surtout vers la sixième année après l'exposition aux rayonnements.*

R. W. MILLER : « Effets à retardement des radiations nucléaires », par la Commission médicale américano-japonaise dans la revue « Science », vol. 166, octobre 1969, p. 574.

Cité par Y. LE HENAFF : « Aspects technique, écologique, économique et politique de l'énergie nucléaire » in « PRI » 60/61, avril-juin 76.

**MEME SI L'ACTION DU RAYONNEMENT EST TRES FAIBLE, LES CONSEQUENCES PEUVENT ETRE FATALES.** — « *Les cellules qui souffrent le plus du rayonnement radioactif sont celles des organes de reproduction. MEME SI SON ACTION EST TRES FAIBLE, LES CONSEQUENCES PEUVENT ETRE FATALES.*

« *Le caractère inquiétant et effrayant de ce rayonnement interne, comme aussi de l'externe, est qu'il faut des années pour que ses conséquences se manifestent. Leur action sur la descendance ne se révèle que beaucoup plus tard.* »

« Paix ou guerre atomique », par Albert SCHWEITZER, p. 17 (Albin Michel. éd.).

**IL NE SEMBLE PAS Y AVOIR DE SEUIL A L'ACTION DES RADIATIONS ET TOUTE DOSE, SI MINIME SOIT-ELLE, POSSEDE UN POUVOIR MUTAGENE.** — « *La radiosensibilité des glandes génitales : testicules ou ovaires, est démontrée par la possibilité de provoquer chez l'animal et chez l'homme une stérilisation provisoire ou définitive avec une dose de rayonnements qui reste sans action apparente sur les tissus vivants.*

« *Toutes les radiations ionisantes sont généralement actives si elles atteignent les cellules reproductrices. Elles sont capables de produire des mutations de gènes... LEUR FREQUENCE EST DIRECTEMENT PROPORTIONNELLE A LA DOSE DES ROENTGENS REÇUS.*

**IL NE SEMBLE PAS Y AVOIR DE SEUIL A L'ACTION DES RADIATIONS ET TOUTE DOSE, SI MINIME SOIT-ELLE, POSSEDE UN POUVOIR MUTAGENE.** »

*Le dommage subi par les gènes est irréparable.*

*Les doses répétées ont un effet indéfiniment cumulatif. C'est la dose totale qui compte, soit qu'il s'agisse d'irradiations légères successives ou d'une irradiation massive.* »

« Protection contre les radiations ionisantes », Circulaire du 3-6-57 du Secrétaire d'Etat à la santé publique et à la population (J.O. du 11-7-57).

**A TOUTES LES DOSES ET A TOUS LES TAUX DE DOSES...** — « *A toutes les doses et à tous les taux de doses infligées jusqu'à présent, on a pu constater des mutations génétiques dans toutes les espèces animales étudiées. On en déduit que tout accroissement du rayonnement infligé aux humains provoque une augmentation des mutations génétiques. Parfois l'extrapolation aux humains de résultats acquis sur les animaux peut être une source d'erreur. Toutefois dans le cas précis des radiations atomiques ou nucléaires, les effets sont suffisamment semblables pour permettre une telle affirmation.* »

H. J. MOE et al. : Rapport n° 7291 de l'Argonne National Laboratory, mai 72.

Cité par Y. LE HENAFF dans « Aspects technique, écologique, économique et politique de l'énergie nucléaire » in « PRI » 60/61, avril-juin 76.

**IL SUFFIT QU'UN SEUL GENE SOIT ATTEINT...** — « *Une irradiation d'un roentgen produit environ mille paires d'ions par cellule et entraîne un raccourcissement de la vie de un à dix jours, d'après les calculs du D<sup>r</sup> Hardin B. JONES, professeur de physique médicale et de physiologie à l'université de Berkeley, en*

Californie. Même si des chiffres légèrement plus faibles ont été indiqués par d'autres auteurs, personne ne met en doute la réalité de cet effet nocif essentiel.

**QUANT A L'ATTEINTE GENETIQUE, IL SUFFIT QU'UN SEUL GENE SOIT ATTEINT.** Le risque de lésion commence donc avec la première radiation ionisante touchant les cellules de la reproduction. Les expériences du généticien Hermann J. MULLER (U.S.A.), Prix Nobel de médecine, ont démontré que l'irradiation des plantes et des animaux entraîne un accroissement du nombre de mutations proportionnel à la dose d'irradiation.

... De petites irradiations répétées à des doses infimes, ou bien, avec un effet retardé, une irradiation unique et faible dont les lésions ont apparemment guéri, peuvent induire un cancer, une néoformation des os, une leucémie et, par lésion de la moelle osseuse d'autres maladies du sang, et même l'arrêt et l'hématopoïèse.

... Si l'on se réfère à GOFMAN et TAMPLIN (« Population control through nuclear pollution »), toute forme de cancer a des chances d'être induite par les radiations ionisantes. Toute augmentation de 1 rad entraîne une augmentation probable de 2 % au moins de la fréquence des cancers et 50 rad doubleront la fréquence chez l'adulte. Mais il suffit pour cela de 5 à 10 rad chez l'enfant et de 1,5 à 3 rad chez le fœtus, selon STEWART et KNEALE.

« Mémoire de médecins dénonçant la nocivité et les dangers de l'industrie nucléaire », PRI n° 37, 4<sup>e</sup> tr. 71.

**IL N'EXISTE PAS DE DOSE DE RADIATIONS D'EFFETS BIOLOGIQUES NULS.** — « Depuis toujours, les organismes vivants sont exposés à une irradiation naturelle, qui est responsable d'une grande partie du taux de mutations naturelles. Il en résulte que le seuil d'irradiation pouvant provoquer des mutations, au cas où le seuil existerait, est déjà dépassé par les sources d'irradiation naturelle... »

**LES EFFETS NOCIFS DES PLUS INFIMES DOSES DE RADIATIONS S'ADDITIONNENT A LONG TERME.** — En comparaison de l'énergie libérée lors d'une désintégration radioactive, il suffit de quantités d'énergie relativement très petites pour provoquer des modifications irréversibles (c'est-à-dire la dénaturation) des protéines dans les structures secondaires et tertiaires, qui sont à l'origine de la fonction spécifique propre de ces molécules organiques. UNE SEULE DESINTEGRATION fournit des quantités d'énergie bien plus grandes, et peut donc provoquer de nombreuses modifications moléculaires.

UNE SEULE MODIFICATION de la structure des chromosomes du noyau peut, à travers la biosynthèse de l'acide nucléique, avoir pour effet que toutes les cellules-filles présentent une modification atypique de la matrice (= du schéma reproductif) à cet endroit donné, amenant une perturbation des processus métaboliques sous la dépendance de ces loci chromosomiques.

Si ces modifications de structure chromosomique atteignent UNE CELLULE REPRODUCTRICE, d'où sera issu un nouvel organisme, ce nouvel organisme présentera des modifications héréditaires, c'est-à-dire des mutations.

Une fois créées, les modifications des chromosomes sont IRREVERSIBLES, et l'effet génétique des PLUS INFIMES DOSES de radiation s'accumule à long terme pour cette même raison...

« Ebauche d'un mémorandum de biologistes », par les D<sup>rs</sup> Pierre WEISH et Edward GRUBER, in « Pollution Non », n° 5, 2<sup>e</sup> tr. 73.

**LES EFFETS DES FAIBLES DOSES DE RADIOACTIVITE.** — Malgré les données rassemblées par GOFMAN et TAMPLIN et par l'Académie des Sciences des U.S.A. (1), on voit encore des « experts » officiels affirmer que les faibles doses de radiations sont inoffensives. Un tout récent travail de deux savants japonais, Sadao ICHIKAWA et Motoyuki NAGATA (2) vient d'apporter une nette confirmation expérimentale au fait que ces doses, dites faibles, ont bien des effets génétiques. Ces deux Japonais ont étudié les poils des étamines d'une fleur appelée la tradescantie. Elle est normalement bleue mais, lorsque le gène dominant pour la couleur bleue subit une mutation ou est effacé dans une cellule, le gène récessif pour la couleur rouge apparaît chez elle et dans sa filiation (3). Des pots contenant ces plantes ont été placés en divers lieux proches (de 0,580 km à 2,700 km) du réacteur BWR de HAMAOKA-1 (540 MWe), et un groupe témoin nettement plus loin, dans la ville de Sangara, à 8,300 km. Leurs étamines ont été examinées chaque jour pendant les essais en puissance de ce réacteur (du 7-7-74 au 31-10-74 et du 11-5-75 au 25-10-75). Sur un total de 1.250.101 étamines examinées, 5.842 présentaient la mutation rouge.

Des tests statistiques (dits du chi-deux) ont montré que les taux de mutation

étaient significativement plus élevés à Hamaoka qu'à Sangara. Ils ont aussi été significativement plus élevés vers le milieu et la fin des périodes d'essai du réacteur qu'au début de celles-ci (en particulier du 25-8-74 au 5-10-74 et du 8-6-75 au 19-7-75).

En tenant compte du temps de latence de ces mutations (12 à 13 jours), les auteurs ont cherché à vérifier si les variations observées des taux de mutation pouvaient avoir d'autres causes que celles liées au réacteur d'Hamaoka : ni les pollutions chimiques, ni la pluviosité, ni la température n'ont survécu aux tests statistiques. Par contre, on a trouvé une corrélation évidente entre le taux de mutation et l'arrivée de vents ayant léché le réacteur.

Chose étrange, l'augmentation observée des taux de mutation correspondrait — en se fondant sur les expériences de laboratoire faites sur la tradescantie — à des doses d'environ 300 millirem de rayonnement gamma artificiel. Or les mesures officielles faites au voisinage du réacteur d'Hamaoka n'ont détecté qu'un accroissement d'environ 9 millirem de rayonnement gamma au-delà de la radioactivité naturelle (4). La divergence paraît due au rayonnement bêta des effluents du réacteur qui, lors que sa source se fixe au tissu vivant, le soumet à des doses très élevées, au moins 35 fois celles indiquées par les dosimètres.

ICHIKAWA et NAGATA concluent : « La méthode actuellement adoptée pour surveiller les radiations dans notre environnement (exposition externe aux rayons gamma) ne peut nullement être considérée comme efficace du point de vue biologique et médical. Cette méthode, et la politique nucléaire qui s'appuie sur elle, ignorent, peut-on dire, des données biologiques comme la fixation, l'incorporation et l'accumulation ».

Notes : (1) Rapport « Biological effects of ionizing radiations » (BEIR). Détails et références dans « L'escroquerie nucléaire », par les Amis de la Terre (Stock 2, 1975, chap. 1, § 2).

(2) « Nuclear power plant suspected to increase mutations ». Une photocopie de ce travail peut être obtenue, moyennant 6 F, auprès des Amis de la Terre, 117, avenue de Choisy, 75013 Paris. Sadao ICHIKAWA est un généticien des radiations de l'Université de Kyoto, et Motoyuki NAGATA est professeur de biologie au lycée de Sangara.

(3) Contrairement aux affirmations officielles, les effets génétiques des assez fortes radiations naturelles (au Kérala, Inde, et au Colorado, U.S.A.) ont été détectés, justement dans les étamines de la tradescantie (NAYAL, GEORGE et GOPAL-AYENGAR, « Radiation Botany », 10, 1970, 287-292; et MERICLE, *ibid.*, 5, 1965, 475-492).

(4) Ce chiffre de 9 millirem, qui est une moyenne pour une zone allant jusqu'à 7 km du réacteur, est d'ailleurs très nettement plus élevé que les 5 millirem, dose maximale admissible décidée par le « Nuclear Regulatory Commission » (NRC) le 30 avril 1975 pour les apports en isotopes radioactifs de faible niveau par l'air à la clôture des réacteurs à eau légère en fonctionnement normal. De plus le réacteur d'Hamaoka ne fonctionnait pas à pleine puissance. Sur la foi de ces promesses, les deux scientifiques japonais ne croyaient pas, en commençant leur travail, qu'ils allaient détecter des effets significatifs.

Les Amis de la Terre.



IL N'Y PAS DE DOSE DE SECURITE DE RAYONNEMENTS. — « ... Il y avait, dans les milieux atomistes, des contes largement répandus. Nous avons nous-mêmes été pris par ces contes extraordinairement apaisants. On ne peut les qualifier que d'inventions, conscientes ou inconscientes, qui servaient toujours les buts de leur protagonistes.

**CONTE N° 1.** — *Peut-être y a-t-il une quantité de rayonnement qui représente un seuil de sécurité : cela signifierait qu'il serait possible que le cancer, la leucémie ou les malformations génétiques ne se produisent pas lorsque la dose totale de rayonnement reste au-dessous d'une valeur magique. Nous avons aujourd'hui que c'était un espoir commode en particulier des protagonistes de l'énergie atomique, UN ESPOIR QUI N'EST FONDE SUR AUCUNE PREUVE SCIENTIFIQUE. En fait, toutes les preuves qui ont été alléguées pour un prétendu « seuil de sécurité » ont toujours été réfutées de nombreuses fois par de nombreux savants. Mais les protagonistes conservent l'espoir qu'un jour et quelque part la preuve sera apportée d'une manière quelconque qu'il existe une dose de rayonnement « sûre ». C'est ainsi que l'actuelle direction de l'I.R.L. a effectivement mis sur pied un programme dont le thème est : « Recherche d'un seuil de rayonnement sûr ». Mais en même temps des preuves toujours plus nombreuses viennent apporter confirmation de la loi selon laquelle IL N'Y A PAS DE DOSE DE SECURITE DE RAYONNEMENTS. Des dommages sous forme de cancers ou de leucémie se produisent avec les doses les plus basses. Nous savons même par le travail remarquable du D<sup>r</sup> Alice STUART, en Angleterre, confirmé par MAC MAHON aux U.S.A., que rien qu'un examen radiologique diagnostique à une période avancée de la grossesse provoque une augmentation de 50 % des cancers et des leucémies des enfants irradiés in utero. Comme vous le voyez, l'idée d'une dose de rayonnement « sûre » est détruite à peu près sans espoir.*

Arthur TAMPLIN et John W. GOFMAN : « L'histoire de la façon erronée selon laquelle a toujours été traité le problème des dangers des radiations au cours du développement de l'énergie atomique » (PRI n° 33, 4<sup>e</sup> tr. 70) (1).

« L'Académie nationale des sciences des Etats-Unis vient de publier un volumineux rapport (469 pages) sur « les effets sur les populations de l'exposition à de faibles doses de radiations ionisantes ». Ce rapport a été réalisé sur la demande du Federal Radiation Council dans le but d'évaluer le bien-fondé des règles actuelles de radioprotection.

« ... La seule relation démontrée entre l'apparition d'un cancer et une irradiation faible concerne la leucémie myéloïde. Cette relation est basée sur des statistiques indépendantes établies dans divers pays, en particulier au Japon, au Danemark, en Angleterre et aux Etats-Unis, à la suite soit des bombardements des villes japonaises, soit de traitements par irradiations (spondylites), soit d'examen radiologiques. On observe une sensibilité plus grande des hommes par rapport aux femmes, et il semble bien que dans ce cas les effets soient cumulatifs, c'est-à-dire qu'une dose donnée, administrée en une fois, produit les mêmes effets que si elle est divisée en plusieurs administrations. L'augmentation du risque relatif (leucémies induites par rapport aux leucémies « spontanées ») est estimée à 2 à 10 % par rem selon qu'il s'agit d'adultes ou d'enfants, soit un nombre de leucémies induites de 1 à 3 par million de sujets par an et par rem.

« En ce qui concerne les autres types de cancer, les conclusions sont loin d'être aussi nettes. On peut cependant noter des résultats en faveur d'une action des faibles doses de radiations ionisantes sur le cancer du sein, du poumon, de la thyroïde, etc. Les risques d'induction de la leucémie sont en moyenne trois fois plus élevées que ceux des autres cancers... »

« Les doses tolérables d'irradiation : le débat continue », Legault-Demare (J), in la Recherche, février 73.

« Le dernier point, essentiel, sur lequel j'aimerais revenir est la notion de « seuil » en ce qui concerne les niveaux de rayonnements. Au cours des discussions en commission le 23 juillet, il a été dit qu'il n'existaient pas de preuve que les faibles doses de rayonnement, pouvaient être nocives. Je tiens absolument à préciser à ce sujet que, s'il n'existe pas de preuve mathématique du type  $1 + 1 = 2$  dans ce domaine qui touche à la biologie et à la génétique, toutes les organisations internationales telles que :

- l'Organisation Mondiale de la Santé;
- la Commission Internationale de Protection Radiologique;
- l'Académie Nationale des Sciences des Etats-Unis,

sont unanimes à déclarer qu'il n'existe pas de dose-seuil au-dessous de laquelle les rayonnements ionisants seraient sans effet. Le professeur John GOFMAN, spécialiste de réputation mondiale en radiologie nous a fait une déclaration formelle à ce sujet :

« Toutes les organisations responsables ont clairement exprimé et de façon

(1) Texte disponible à l'APRI.

*répétée que la proportionnalité linéaire doit être respectée en matière de santé publique. Par conséquent, tout ce qui est observé pour les doses élevées (disons 100 rad) devra être prévu comme se produisant avec le même pourcentage pour des doses faibles (disons 5 rad). Donc si 100 rad produisent 200 cancers, il en résulte que 5 rad produisent 10 cancers. Voilà ce que dit la règle fondamentale, la règle que tout le monde accepte en ce qui concerne l'estimation des dangers. Il n'y a pas à sortir de là. Donc toutes les déclarations suivant lesquelles on a les preuves que les cancers et les leucémies ne proviennent que de doses élevées sont tout simplement fausses.*

*« Le problème n'est donc pas de savoir si on peut avoir une preuve mathématique de l'innocuité des faibles doses de rayonnements mais de suivre dans ce domaine, les prises de position des organismes scientifiques internationaux. La C.I.P.R. doit nous guider. Si elle considère comme hautement probable qu'il n'existe pas de dose seuil pour les radiations ionisantes, il serait absurde de notre part de déclarer le contraire. »*

Alain COQUEUGNIOT,

Président du Groupe de Réflexion sur l'Energie Nucléaire (Nouméa) au Président de la Commission des Mines, de l'Industrie et de l'Energie de l'Assemblée Territoriale de la Nouvelle-Calédonie, 24 juillet 76.

## Le danger somatique

Quand les autres cellules sont touchées par une irradiation, une restauration spontanée, naturelle, peut avoir lieu, du fait du remplacement continu des cellules vieillies, à deux conditions :

- que l'irradiation soit brève, ce qui n'est pas le cas dans la radioscopie;
- que l'irradiation ne soit pas répétée, ce qui n'est pas le cas des E.R.S.

Cette ionisation présente une gravité variable, suivant l'intensité du rayonnement reçu et suivant les tissus ou organes atteints. De ce dernier point de vue, on appelle « tissus et organes critiques » :

a) les gonades ou glandes sexuelles; le tissu formateur du sang ou tissu hématopoïétique, que l'on trouve dans la moelle rouge des os, dans le tissu réticulo-endothélial réparti dans tout le corps, dans la rate;

b) la peau et la glande thyroïde;

c) tous les autres organes et tissus, dans le cas où l'exposition est essentiellement limitée à l'un de ces organes ou tissus (Publication CIPR 6).

## Le danger somatique stochastique

On désigne ainsi les effets tardifs des irradiations sur les individus irradiés.

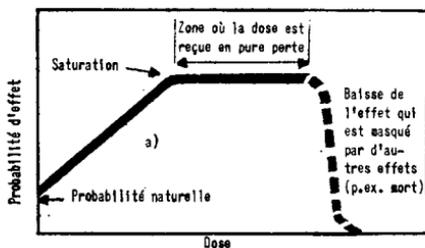
Extraits du « MANUEL DE RADIOPROTECTION DANS LES HOPITAUX ET EN PRATIQUE GENERALE, Volume 1: Normes fondamentales de protection », par C. B. BRAESTRUP et K. J. VIKTERLOF, publié sous l'égide de l'Organisation Internationale du Travail (OIT), de l'Agence Internationale de l'Energie Atomique (AIEA) et de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), Genève, 1974 :

**EFFETS SOMATIQUES STOCHASTIQUES.** — *Certains effets tardifs ne se produisent pas forcément chez un individu donné; ils ne sont donc pas, semble-t-il, une fonction simple de la dose d'exposition initiale. Actuellement, la seule façon rationnelle de déterminer leur fréquence consiste à faire une étude statistique sur des groupes — d'où l'expression d'effets somatiques stochastiques. Par exemple, l'apparition d'une leucémie après irradiation n'est pas nécessairement liée à l'intensité de l'exposition initiale. L'irradiation agit uniquement en augmentant la probabilité d'apparition de la leucémie. Il est donc impossible de corrélérer un cas individuel de leucémie avec une irradiation antérieure. L'évaluation ne peut être que statistique et doit porter sur un groupe de sujets exposés aux rayonnements. Le terme « stochastique » indique d'ailleurs que ces effets ont une répartition aléatoire. On peut étudier dans cette optique le raccourcissement de la durée de vie ou de la période d'induction des cancers. Pour des doses de rayonnements élevées (par exemple une exposition du corps entier à 100 rad ou davantage), on a montré que la probabilité de survenue de l'effet croît linéairement avec l'intensité d'une exposition brève unique.*

La courbe dose-effet n'atteint pas 100 %, mais passe par un maximum plus faible et décroît par suite de l'apparition d'effets somatiques certains précoces et graves qui empêchent les effets stochastiques plus tardifs de se produire. On n'a pas encore démontré l'existence de courbes dose-effet linéaires ni de seuils pour les effets stochastiques lorsque la dose est faible ou l'irradiation très prolongée. Dans l'état actuel des connaissances, on supposera, pour plus de sûreté, qu'aux faibles doses correspond une relation dose-effet linéaire et qu'il n'existe ni restauration ni seuil...

**EFFETS GENETIQUES.** — Les effets génétiques se répartissent de façon aléatoire et leurs conséquences cliniques sont tardives. Leur cible, et partant, leurs conséquences, ne sont pas les mêmes que celles des effets somatiques stochastiques. En irradiant les cellules germinales des gonades (ovaires ou testicules), on provoque une atteinte aboutissant à une mutation chromosomique ou ponctuelle (gène). Ces mutations consistent en fractures, translocations, perte ou addition de chromosomes à l'appareil chromosomique normal, de qui dépend la croissance future des cellules. Ces atteintes sont mortelles la plupart du temps et leur principal effet est donc une réduction du taux de natalité. Certaines d'entre elles, cependant, conduisent à des maladies héréditaires très graves apparaissant au cours de la première génération. Ce sont des effets stochastiques, puisqu'ils sont liés à la probabilité qu'une cellule germinale porteuse de la mutation défavorable participe effectivement à la fécondation.

Fig. 1. Courbes dose-effet théoriques

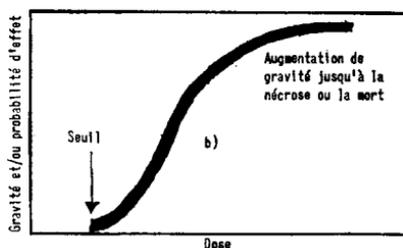


a) Relation dose-effet linéaire

La courbe indique essentiellement la relation entre la dose et la probabilité de l'effet.

Elle présente les caractéristiques suivantes :

- Absence de seuil;
- Absence de restauration; les doses s'additionnent;
- Le débit de dose n'a pas d'influence sur la courbe;
- L'effet augmente linéairement jusqu'à un maximum théorique de 100 %, toutefois ce point est rarement atteint dans la pratique en raison de la juxtaposition d'autres effets également graves;
- L'existence d'un effet non nul à la dose zéro est due à la probabilité que cet effet se produise naturellement, c'est-à-dire sans irradiation.



b) Relation dose-effet de type sigmoïde

La courbe indique essentiellement la relation entre la dose et la gravité de l'effet, mais elle peut quelquefois indiquer la relation entre la dose et la probabilité de cet effet.

Elle présente les caractéristiques suivantes :

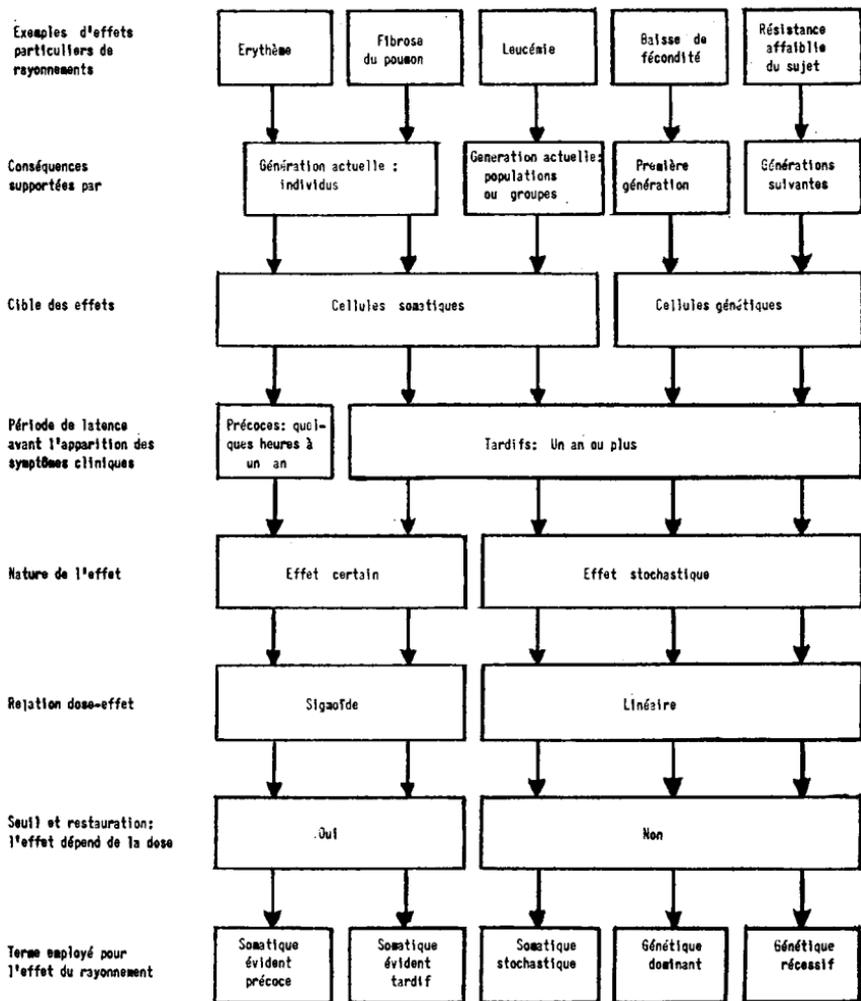
- Il existe un seuil en dessous duquel aucun effet ne se produit;
- Il y a restauration après administration de la dose, et les doses successives ne s'accumulent que partiellement;
- La gravité de l'effet augmente jusqu'à la nécrose (irradiation locale) ou la mort (irradiation du corps tout entier ou des organes vitaux).

p. 21

Les mutations ponctuelles sont des modifications, invisibles au microscope, de la structure de l'ADN, substance chimique responsable de l'hérédité. La majorité des mutations ponctuelles sont récessives, et une maladie héréditaire liée à une telle mutation ne se manifestera que si deux cellules germinales (femelle et mâle) portant des mutations semblables se rencontrent par hasard. La probabilité d'un tel événement dépend évidemment davantage des mutations présentes dans le « fonds génétique » que des mutations des cellules germinales d'un sujet donné. Le fonds génétique comprend les cellules germinales de tous les sujets d'une population qui ont une probabilité donnée de procréer. Les personnes qui, pour diverses raisons (âge, etc.) ne sont pas susceptibles d'avoir des enfants ne sont pas considérées comme faisant partie du fonds génétique, aussi considère-t-on que leur exposition personnelle aux rayonnements ne contribue pas de façon appréciable à l'exposition génétique. Ce qui est important sur le plan génétique, c'est donc la dose reçue par la population (dose génétiquement significative), et non celle qui est reçue par les

*gonades d'une seule personne ou d'un groupe de personnes. Les conséquences de l'accroissement du nombre des mutations ponctuelles peuvent ne se manifester qu'au bout de plusieurs générations ou plusieurs centaines d'années. On est cependant porté à croire que certaines mutations génétiques peuvent devenir effectives même lorsque le gène en cause s'unit avec un gène non muté. Même si elles ne conduisent pas à une maladie héréditaire, elles peuvent néanmoins provoquer une diminution de la résistance à certains facteurs de milieu ou maladies et finalement diminuer la qualité génétique de la population. Peut-être cet effet est-il le plus grave pour les générations futures.*

Fig. 2. Définition des effets des rayonnements sur l'homme



Dans l'état actuel des connaissances, on suppose qu'en ce qui concerne les mutations ponctuelles radio-induites, la relation dose-effet est linéaire et sans seuil ni restauration. Il n'y a pas de tolérance et toutes les doses reçues par le fonds génétique s'additionnent intégralement.

**REACTIONS RADIOBIOLOGIQUES FONDAMENTALES.** — *Au début des années 1920, on s'est sérieusement demandé dans les milieux scientifiques si de faibles doses de rayonnements ionisants étaient réellement bénéfiques aux organismes vivants. Cette question a été résolue depuis. Tout rayonnement ionisant traversant un système biochimique produit des radicaux organiques ou minéraux dont les effets sont semblables à ceux de puissants agents oxydants ou réducteurs. Ainsi, même à faible dose, les rayonnements perturbent l'équilibre biochimique délicat des tissus vivants et doivent être considérés comme nuisibles.*

*...La conséquence biologique de tout effet au niveau cellulaire dépend du type et du nombre des cellules atteintes et de la capacité de l'organisme à compenser la perte ou le fonctionnement défectueux d'un certain nombre de cellules. Dans certaines conditions très rares, la compensation biologique peut être finalement bénéfique, mais dans la plupart des cas, les rayonnements ionisants doivent être tenus pour nocifs.*

**EFFETS DE FAIBLES DOSES DE RAYONNEMENTS.** — *Pour des doses inférieures à environ 10 rad en cas d'irradiation totale, ou d'environ 100 rad en cas d'irradiation partielle, administrées en quelques jours, il n'y a pas d'effets somatiques, manifestes. Toutefois, et dans un souci de sécurité, il importe de ne pas négliger les doses même très faibles, car elles peuvent déterminer des effets somatiques stochastiques ou des effets génétiques. Faute de données expérimentales concernant les très faibles doses, on admet que la relation dose-effet est linéaire, la pente de la droite étant déterminée par extrapolation des résultats obtenus à des doses plus élevées...*

## Danger génétique et danger somatique

La distinction entre ces deux dangers est à la fois utile et trompeuse. Utile parce que les souffrances supportées par l'homme sont bien réelles et répondent à un souci égoïste compréhensible alors que le risque pour notre descendance n'entraîne pas de souffrances pour l'homme irradié et répond à un souci altruiste difficilement compréhensible.

Trompeuse pour deux raisons : d'abord, parce qu'on sait difficilement si une irradiation qui ne vise pas le bassin, et en conséquence les glandes sexuelles, n'atteindra pas ces glandes par le rayonnement diffusé.

*« La diffusion des photons X par la matière est fonction du nombre d'électrons par gramme de ladite matière.*

*Ce nombre d'électrons étant à très peu près identique pour l'eau et pour les tissus biologiques (graisse, muscle, os), la diffusion est indépendante de la structure anatomique du corps irradié.*

*Le rayonnement de diffusion se répartit dans toutes les directions avec une prépondérance suivant le trajet du rayonnement primaire d'autant plus marquée que l'énergie du rayonnement primaire est plus élevée. »*

D<sup>r</sup> Pierre PIZON : « Diffusion du rayonnement ionisant »  
(PRI, n° 13, 4<sup>e</sup> tr. 65).

On conçoit immédiatement qu'un examen radiologique pulmonaire va causer une irradiation directe d'une partie de la peau, de la glande thyroïde, de la cage thoracique, du tissu pulmonaire, du cœur, de la rate, d'une partie de la colonne vertébrale et une irradiation directe ou indirecte des glandes sexuelles suivant la taille des personnes examinées et le procédé employé (radioscopie, radiophotographie ou radiographie).

La section du faisceau de rayons X est presque toujours nettement plus grande, deux à quatre fois, que ne le nécessite la dimension de l'écran :

*« On a observé que lors des radiographies thoraciques des femmes adultes, les ovaires étaient situés à l'intérieur du faisceau primaire de rayons X dans 51 % des cas ; lors de radiographies analogues faites sur des hommes, le scrotum était directement irradié dans 10 % des cas. »*

« La santé publique et l'emploi de rayonnements ionisants en médecine »,  
Cinquième rapport du Comité OMS d'experts des Radiations,  
Rapport technique n° 306, Genève, 1965.

Trompeuse ensuite parce que les glandes sexuelles sont une partie vivante d'un corps vivant et qu'une atteinte quelconque en une partie quelconque d'un corps retentit d'une façon ou d'une autre sur ce corps. On doit donc considérer, avec Raymond LAUTIE, qu'une irradiation qui n'atteindrait pas les gonades, même indirectement, aurait quand même une influence dommageable sur elles, du fait de l'interdépendance de tous nos organes et tissus :

*« Les radiations dures n'agissent pas que par l'excès d'énergie qu'elles apportent aux substances nucléiques qu'elles font éclater ou qu'elles polymérisent, mais encore par l'activation qu'elles provoquent, créant des radicaux libres, des groupements très ionisés, donc des corps instables, particulièrement actifs, sensibles aux oxydations comme aux réductions, qui se combinent avec une facilité incroyable pour donner des composés organiques nouveaux, étrangers au protoplasme comme au noyau, autrement dit les rayons durs fabriquent des poisons à partir des substances normales du sang, de la lymphe et des tissus.*

*En particulier, ils agissent sur les chromosomes, sur tout le patrimoine héréditaire aussi bien par effet physique direct que par effet chimique secondaire. Les monstruosité multiples dont on les accuse, avec raison, proviennent des deux sources, par conséquent. D'où les méfaits des radioscopies fréquentes, des radioisotopes et des radioconservations.*

*Certains prétendent que les cellules séminales, que le germe est peu touché par les rayons X, dont les radiographies en général effectuées au niveau des poumons et que, par conséquent, les effets héréditaires sont négligeables.*

*Je ne partage pas cet avis. Je trouve presque aussi grave que le Soma soit atteint dans ses chromosomes et ses constituants. Son dérèglement nuit fatalement au germe qu'il protège et nourrit. A la longue, il lui crée un milieu environnant anormal qui a des retentissements profonds. Dès que le germe puise dans le soma des substances déséquilibrées ou étrangères, il se dérègle et se modifie lui-même au point de s'affaiblir, de mourir ou de se monstruer. Je suis persuadé que bien des anomalies germinales ne proviennent pas de l'action directe des rayons X sur les semences, mais de leur action sur le soma, devenu producteur involontaire de poisons. Cela a des conséquences terribles qui expliquent les effets des radiographies fréquentes, des diverses radioactivités industrielles, guerrières et bientôt alimentaires.*

« Cancers et hydrocarbures », par Raymond Lautié,  
Docteur ès sciences (La Vie claire, nov. 63).

## Autres preuves de la nocivité des rayonnements ionisants

*« La pathologie génétique s'enrichit. — Le Dr John B. YOUNG vient de faire connaître une liste de maladies dont l'origine génétique est reconnue et qui montre assez l'importance grandissante du problème des radiations. Ce sont : la phénylcétonurie et d'autres troubles du système nerveux; les hémoglobino-pathies; les troubles du métabolisme de la bilirubine; certains troubles gastro-intestinaux; la sprue tropicale; les néphropathies familiales et entre autres la néphrite hémorragique; les tubulopathies; certaines maladies congénitales du poumon, telle la mucoviscidose; la dyslexie cardiovasculaire, la myocardiopathie familiale; les troubles du métabolisme des lipides; le diabète sucré; les dystrophies musculaires progressives; certain troubles psychiatriques. »*

La Semaine des Hôpitaux, Information n° 34, 1964.

*« Les rayons X permettent de reproduire toutes les malformations. En ce qui concerne l'agent tératogène (= capable de produire des monstres), il fallait un agent qui provoquât des malformations constantes et en assez grand nombre. J'ai choisi les rayons X. Strictement localisés dans le temps et dans l'espace, ils m'ont permis de reproduire la plupart des malformations connues et même d'en créer de nouvelles.*

*... A l'époque où j'effectuais ces travaux, mon maître Ancel montrait qu'on pouvait provoquer des malformations assez bien définies en utilisant des substances assez différentes les unes des autres. Sans obtenir la précision que l'on a avec des rayons X, on parvient tout de même à obtenir une certaine spécificité.*

*... Par bonheur, la gamme des agents tératogènes n'est pas infinie. En réalité,*

*en dehors des radiations, on ne connaît aujourd'hui que deux causes qui aient provoqué des malformations en série : la thalidomide et la rubéole. »*

« Le P<sup>r</sup> LWOFF a réalisé une culture *in vitro* de cancers humains organisés »  
La Croix, 14 mars 1963.

## Prévention ou dépistage ?

La connaissance de cette nocivité et de ce danger radiologiques implique qu'il faut savoir si une irradiation est utile ou si, en d'autres termes, ses dangers réels sont ou ne sont pas contrebalancés, minimisés par ses avantages. En ce qui concerne les E.R.S., il suffit donc de répondre à la question suivante : les E.R.S. répondent-ils à leur objectif ?

Quel est cet objectif ? On dit couramment et officiellement qu'ils servent à prévenir la tuberculose, à la dépister (1).

Au sujet de la prévention, nous voyons, en bonne et simple logique, que cette affirmation est absurde, si l'on considère que la prévention de la tuberculose tend à éviter l'éclosion bacillaire. Comment un examen radiologique, ou même clinique, qui constate un état de santé qui peut être bon, mauvais ou douteux, peut-il prévenir de la tuberculose ? Il saute aux yeux qu'il existe une différence fondamentale entre la constatation d'une maladie et sa prévention. Examinons de plus près les trois cas possibles : Si je suis en bonne santé le jour de l'E.R.S., comment celui-ci pourra-t-il me prévenir de la tuberculose qui pourra m'assaillir le lendemain ? Si je suis tuberculeux, l'E.R.S. n'aura plus à prévenir, puisque le mal sera dans la place. Et si je suis simplement un sujet douteux, l'E.R.S., à lui seul, ne préviendra pas de la tuberculose, puisqu'il ne découvre pas le bacille : il devra être confirmé par d'autres examens, ce qui prouve que l'E.R.S. ne peut être qu'une étape du diagnostic et que personne ne lui a *jamais* reconnu une valeur décisive. Nous voyons donc que l'E.R.S. à lui seul — et il est pratiqué seul dans la « prévention » systématique de la tuberculose — ne fait que constater, avec une précision grossière et bien souvent trompeuse, un état de santé présent, actuel, aléatoire. La prévention réelle de la tuberculose, nous la trouverons dans une bonne hygiène générale, dans une alimentation saine et suffisante, dans une vie et un travail dans des milieux sains.

Il ressort de ces observations que les E.R.S. servent une politique médico-sociale des conséquences, non des causes. Les médecins ne se sont jamais solennellement réunis pour proclamer qu'il faudrait avant toute politique anti-tuberculeuse lutter contre la misère, l'alcoolisme, les mauvaises conditions de vie et de travail. Ils n'ont jamais milité contre ces causes de la tuberculose ; d'ailleurs, leur code de déontologie les en excuse d'avance : ils n'ont affaire qu'aux malades. Mais alors, pourquoi imposent-ils des E.R.S. aux bien portants ? Ils ne leur imposent pas d'aller vivre à la campagne, de ne plus boire d'apéritifs, de travailler sainement, d'être heureux.

Et si l'on veut trouver dans les E.R.S. le moyen de dépistage précoce de la tuberculose, ces examens systématiques devront évidemment permettre aux médecins de distinguer les lésions tuberculeuses commençantes. Voyons ce qu'il en est suivant les appareils utilisés.

(1) Bien que les E.R.S. ne soient imposés que pour le dépistage de la tuberculose, on a tendance à les vanter pour le dépistage d'autres maladies, notamment du cancer bronchique. Or le D<sup>r</sup> Pierre BOURGEOIS, président la séance du 25 avril 1970 aux Journées médicales de la Moselle, à Metz, a déclaré : « On observe la même proportion de succès, que le dépistage ait été effectué précocement (par radiosystématique) ou à la suite de l'apparition de symptômes cliniques. » Donc, inutilité du dépistage radiologique systématique du cancer bronchique.

*« On a aussi fait valoir l'argument selon lequel les E.R. de masse joueraient un rôle important dans la détection précoce du cancer pulmonaire. Or, une très petite minorité de ces cancers sont découverts par ce moyen et le pronostic ne diffère malheureusement pas de celui des cas découverts autrement (E. Admundsen). »*

Lutte antituberculeuse : les E.R. de masse.  
D<sup>r</sup> K. TOMAN.

## La radioscopie

En scopie, le patient est placé contre l'écran luminescent de l'appareil. De l'autre côté de l'écran, dans la chambre noire, le praticien examine l'image formée par les rayons X ayant transpercé le tronc. Cette image est formée non de traits qui délimiteraient tous les organes et les différents tissus, mais d'ombres d'organes et de l'ombre superposée de tissus, qui fournissent toujours une solution obligatoirement imprécise au problème posé : d'une part elle ne découvre pas le bacille lui-même, d'autre part, les taches qu'elle montre ne sont pas obligatoirement celles d'une tuberculose. De plus la sensibilité de l'œil aux niveaux d'éclairement de l'écran et la nature des tissus examinés sont telles que le scopiste ne distingue une tache pulmonaire qu'à partir d'une dimension de l'ordre de 4 mm. Or une lésion de 4 mm dénonce une tuberculose évoluée. La scopie ne peut donc constater que des taches correspondant seulement à des tuberculoses évolutives, ou à des cicatrices tuberculeuses, ou à d'autres maladies, tuberculeuses ou non. Nous pouvons donc conclure que la scopie ne peut JAMAIS servir au dépistage précoce ni à la prévention de la tuberculose.

« Limites d'observation de la radioscopie : Elles s'entendent avec l'adaptation parfaite de l'œil, adaptation qui, en raison du faible éclairement de l'écran : 0,003 à 0,05 lux, ne met en jeu que les seuls bâtonnets puisque la fovea cesse de percevoir au-dessous de 10 lux. Compenser par l'accroissement de l'intensité en milliampères constitue une lourde erreur puisque l'éclairement de l'écran n'augmente que de 15 % alors que l'intensité est portée de 5 à 10 mA, ce qui double évidemment la quantité de rayonnement. Réduire la longueur focale est aussi inutile que dangereux en raison de la variation de la quantité de rayonnement reçue par le sujet selon le carré de la distance. »

D<sup>r</sup> Pierre PIZON — Extrait de sa conférence : « La protection contre les radiations ionisantes », 29-10-58.



« Risque en radioscopie : La dose reçue par le sujet au cours d'une radioscopie est considérable. Le graphique montre qu'en 30 secondes sous 80 kVp, 0,5 mm Al et la distance focale de 60 cm (conditions qui sont celles du tube nu encore trop souvent utilisé, le sujet absorbe 8,4 roentgen, la dose émergente étant négligeable. Dans les mêmes conditions, avec un rayonnement filtré par 1,5 Al, le sujet absorbe encore 3,24 R en 30 secondes.

« Ces remarques : pouvoir résolvant extrêmement réduit, dose absorbée considérable, même en cas d'examen d'une brièveté paradoxale, font que la radioscopie est une méthode à n'utiliser que très brièvement, avec un champ aussi exigu que possible et dans le seul but de cadrer une radiographie.

« La réalité du risque radioscopique provient de ce que, pratiquement, l'observation est toujours prolongée abusivement et inutilement puisque l'œil ne peut percevoir convenablement et qu'il suffit, fortuitement ou par irréflection, d'ouvrir trop le diaphragme pour transformer un examen en une irradiation à peu près totale du corps. »

D<sup>r</sup> Pierre PIZON, même conférence.

Pouvoir résolvent des appareils de radioscopie : « *L'insuffisance du pouvoir résolvent qui, fonction du contraste, varie entre 10 et 3 mm, avec 4 mm pour le tissu pulmonaire, ne laisse à cette pratique que l'intérêt de préparer les prises de vue radiographiques ou de faire observer quelques jeux fonctionnels, tels que ceux du diaphragme.*

« *La radioscopie avec intensificateur d'images ne résout la question que très imparfaitement, car si les instruments multiplient les brillances dans la proportion de 200 à 500, ils n'aboutissent à ce résultat qu'à égalité de la quantité de rayonnement, cependant que le pouvoir résolvent définitif reste faible, de l'ordre du mm pour les détails pulmonaires; un tel résultat, s'il est quatre fois meilleur que celui de la radioscopie ordinaire, demeure malgré tout quatre fois inférieur encore au pouvoir résolvent de la radiographie qui est de 0,25 mm en graphie pulmonaire.* »

D<sup>r</sup> Pierre PIZON : « La protection en radiologie médicale »,  
La Presse médicale, 4 mai 1957.

#### D'autres auteurs ont dénoncé les radioscopies :

« *En ce qui concerne les doses reçues par le sujet examiné, on admet généralement, précise J. REMY, que si la dose reçue au cours d'une radiographie standard est prise comme unité, la radiophoto délivre 2 fois plus de rayons, et la radioscopie de 8 à 16 fois plus.* »

Forum organisé par « Le Concours médical », Ibid.

« *En dehors du fait principal que toutes les tuberculoses minimes échappent à la scopie, précise R. PARIENTE, cet examen ne laisse pas de trace autre que son interprétation — qui est douteuse —. Si donc on a... par hasard découvert une lésion tuberculeuse à la scopie, on n'a plus de documents pour suivre l'évolution.* »  
J.-C. SOURNIA résume l'avis de chacun : « *La radioscopie constitue un procédé archaïque dont le rendement diagnostique est sans comparaison avec celui de la radiographie et de la radiophoto, c'est là un des aspects de la médecine du travail qui est totalement à revoir...* »

Forum organisé par « Le Concours médical », Ibid.

« *La radioscopie constitue un procédé archaïque... et qui, de plus, ajoute R. PARIENTE, n'est qu'apparemment peu coûteux, car si l'appareil n'est pas cher, le médecin qui est derrière l'appareil coûte cher...* »

Forum organisé par « Le Concours médical », Ibid.

« *Le Pr Gordon FAIR (E.-U.) considère en outre comme douteuse la méthode consistant à dépister la tuberculose au moyen de radioscopies systématiques et se demande si cette méthode n'est pas plus dangereuse que le mal.* »

« L'influence des résidus radioactifs sur la santé »  
Le Monde, 25-9-58

« *La radioscopie systématique des examens annuels, dans sa conception actuelle, est condamné à court terme, et c'est là une notion très importante. Si l'on veut conserver les possibilités d'investigations supplémentaires, il ne faut pas donner en une seule fois de pareilles doses à un consultant.* »

D<sup>r</sup> POLI : « Les données actuelles sur les risques  
des examens radiologiques » (Médecine et collectivité, mars-avril 58).

Comment le D<sup>r</sup> POLI peut-il appeler un consultant celui qui est obligé de subir un examen radiologique sans motif médical authentique ? Il n'est pas un consultant, mais un esclave des temps modernes. Nous sommes bientôt en 1978 et ce « court

terme » me semble bien long, s'il reste profitable aux marchands d'appareils et de films !

« Il est impossible d'exposer ici tous les usages médicaux inutiles ou discutables des radiations. Dans le domaine diagnostique et thérapeutique, ils augmentent en nombre et en aspect. A ceux que nous avons déjà décrits, nous en ajouterons d'autres qui montrent de nouvelles faces du problème. Les effets les plus subtils des radiations, tels que l'accourcissement de la vie, conduisent à se demander si les examens radioscopiques systématiques subis par tant de sujet ne devraient pas être révisés au moins à deux points de vue : la dose administrée et la substitution possible en tout ou partie de radiographies qui exigent une pose bien plus courte. »

Jack SCHUBERT et Ralph LAPP, *Ibid.*

« L'usage de la radioscopie en pédiatrie présente un tableau très sombre. »

Jack SCHUBERT et Ralph LAPP, *Ibid.*

« Il faut, dit le D<sup>r</sup> ANSAY, Secrétaire de l'Union des médecins belges radiologistes et électroradiologistes, supprimer chez des êtres jeunes toute irradiation inutile ou peu utile, qu'elle soit générale ou locale et prendre, au cas où une irradiation est nécessaire ou utile, toutes les précautions pour qu'elle soit la moins importante possible et que les organes génitaux soient, autant que possible, protégés. « C'est ainsi qu'il nous apparaît particulièrement contre-indiqué de soumettre les populations des écoles et les adolescents au travail, à des radioscopies systématiques. »

D<sup>r</sup> René REDING, *Ibid.*

« Dans la radiologie diagnostique ou radioscopie, on opère de façon que la dose à l'envers de l'écran fluorescent soit environ 10 à 20 R par minute. Il est extrêmement important pour le médecin de s'assurer qu'il ne dépasse pas cette dose. La tentation est souvent grande d'oublier d'adapter son œil à l'obscurité pour regarder convenablement l'écran et y remédier en augmentant le courant.

... Poitrine. — La dose administrée à la surface par un appareil manœuvré convenablement et qui emploie un film photographique de 35 × 43 cm, ne doit pas dépasser 0,05 R. Elle est souvent 10 fois plus forte et, dans les appareils portatifs, elle atteint 1 R. Pour la radioscopie, la dose, selon une enquête récente, est souvent de 130 R par examen. »

J. SCHUBERT et R. LAPP, *Ibid.*

« En réalité, la radioscopie n'est presque jamais nécessaire car un examen sérieux comportant interrogatoire attentif (fatigue, amaigrissement, toux, expectorations, température anormale...), auscultation et prise de tension, doit permettre dans l'immense majorité des cas, de déceler les suspects et de les diriger vers un spécialiste qui fera pratiquer une radiographie en vraie grandeur.

Nous sommes tous angoissés par le nombre croissant des enfants anormaux ainsi que des leucémies et des cancers frappant même de très jeunes enfants; sans doute, les rayons X ne constituent-ils pas la seule cause de cet accroissement, mais ils en constituent une cause importante qu'il serait criminel de ne pas chercher à réduire le plus possible. »

Association départementale d'Education sanitaire et sociale  
La Rochelle, 1974 (Document n° 21)

« Le dépistage radioscopique systématique de la tuberculose pratiqué dans des unités mobiles est-il une survivance désuète et démodée des temps passés, constitue-t-il un anachronisme, une technique devenue inutile, comme le soutient B. NELSON, reprenant les arguments que l'Association nationale (américaine) de la tuberculose et des maladies respiratoires avait développés dans un de ses bulletins (Mobile T.B. X-ray units: An obsolete technology lingers, — Bryce NELSON, « Science », vol. 174, 10-12-71, pp. 1114-1115).

Les principaux arguments développés aux U.S.A. contre cette pratique concer-

nant son inadéquation actuelle au problème de l'éradication de la tuberculose compte tenu de la baisse très nette d'incidence de cette affection, et donc du très faible « rendement » de tels examens systématiques (à Denver, 15 CAS DE TUBERCULOSE ACTIVE DEPISTES POUR 100.000 EXAMENS pratiqués entre 1965 et 1970), le coût très élevé (8.115 DOLLARS) du « cas dépisté », les dangers liés à l'irradiation, compte tenu des doses élevées délivrées par la radioscopie, le fait que les tests cutanés de réaction à la tuberculine seraient mieux adaptés au dépistage, enfin le caractère fallacieux de l'argument qui veut que, à la faveur du dépistage de la tuberculose, on découvre d'autres maladies.

Forum organisé par « Le Concours médical », Ibid.

« Amplificateur de brillance. — « Le pouvoir résolvant de la photographie de l'image donnée par l'amplificateur sur un film de 35 mm est de 0,6 mm, ce qui, ramené à la vraie grandeur de 13 cm, donne un pouvoir résolvant réel de 3,24 mm au mieux, soit donc près de 8 fois inférieur à celui de la radiographie.

Pratiquement, si la dose de rayons X peut être réduite de 75 % pour voir aussi mal qu'en radioscopie, elle doit être égale ou inférieure de 25 % seulement pour qu'une amélioration du pouvoir résolvant devienne appréciable.

A la suite d'une étude comparative médicale, BERRIDGE et GUEST avaient conclu en 1955 déjà, que, pour les objets à grand contraste, l'amplificateur de brillance décèle des objets de dimensions moitié moindres que le minimum décelable en radioscopie, mais que, dans tous les cas, la radiographie est bien supérieure quant à la détection et à l'identification.

Dose photographique : entre 10 et 150 % de la dose requise pour une radiographie normale et cela dans des conditions rarement rencontrées : 120 kVp, tension constante, 1 mm Al et distance focale de 1 m.

Enregistrement photographique : 2 mn d'enregistrement à la fréquence de 8 images-seconde, exigent 50 R, soit l'équivalent de 650 radiographies gastriques.

On ne peut qu'être surpris de constater qu'alors que les chimistes ont apporté et apportent des perfectionnements considérables et admirables dans le matériel radiographique, des constructeurs demeurent incités par les médecins à réaliser des appareils qui, comparés à la radiographie, n'apportent que des résultats très défectueux, et obtenus au prix d'une consommation de rayonnement tellement forte que l'élémentaire sécurité devrait suffire à les condamner.

Pour situer les progrès ainsi évoqués, nous constatons personnellement que, grâce aux seuls perfectionnements apportés aux écrans renforceurs, aux films et aux développements, 12 mAs suffisent aujourd'hui pour obtenir mieux qu'avec 100 mAs il y a vingt ans. »

D<sup>r</sup> Pierre PIZON

« La protection contre les radiations ionisantes ».

Conférence 29-10-58

Question écrite. — 6101. — 16-11-73. — M. Labbé demande à M. le ministre de la santé publique et de la sécurité sociale si l'augmentation inquiétante du nombre de radiodermites (plus d'une centaine ces derniers temps) au cours des examens radiologiques peut être attribuée à l'utilisation des appareillages modernes de télévision radiologique et, dans l'affirmative, s'il envisage d'alerter l'opinion médicale sur les conditions d'emploi de ces appareils.

Réponse. — La question posée par l'honorable parlementaire est un sujet de préoccupation pour le ministre de la santé publique et de la sécurité sociale. En effet, l'accroissement actuel très rapide du nombre des examens radiologiques ainsi que la fréquence de plus en plus grande de l'emploi de techniques avancées de radiodiagnostic (par exemple, en radiologie cardiaque et vasculaire, en orthopédie, etc.), entraînent inévitablement une augmentation, qui peut être notable dans certains cas, des doses de rayonnements distribuées aux patients, ainsi qu'aux personnes qui les mettent en œuvre. Mais il va de soi que cette irradiation ne pourrait être indéfiniment augmentée sans que les dangers qu'elle recèle (et en particulier l'augmentation de fréquence des radiodermites entre autres) ne fassent finalement obstacle au développement de techniques qui apportent pourtant une contribution capitale à la santé des patients. Telle est notamment la raison pour laquelle ont été développés les amplificateurs de luminance, associés ou non à des circuits de télévision, car le recours à ces dispositifs limite, lorsqu'ils sont correctement utilisés, les inconvénients et les risques de la radioscopie dans la mesure où ils dispensent d'une adaptation préalable à l'obscurité et permettent de travailler à plus faible intensité. Le débit de rayonnement dans le faisceau, lors d'un examen avec

*télévision est, à l'origine, beaucoup plus faible qu'en radioscopie directe, tout en maintenant et même en accroissant les possibilités du radiodiagnostic par rapport aux anciennes techniques. Il ne serait donc absolument pas justifié d'attribuer l'augmentation éventuelle du nombre des radiodermites des patients ou des opérateurs à ces seuls dispositifs. Mais la facilité de l'examen et son apparente sécurité peuvent en effet inciter à en multiplier la fréquence et à en allonger la durée de manière excessive. On aboutit alors dans certains cas, comme le souligne l'honorable parlementaire, à une situation inverse du but recherché, d'autant que l'intensité nécessaire croît à mesure que les tubes vieillissent. Le ministre de la santé publique et de la sécurité sociale a prescrit une enquête en vue de déterminer les conditions dans lesquelles le nombre de radiodermites a évolué ces dernières années. (J. O. 16-2-74).*

*« La bonne vieille scopie du praticien se révèle de son côté une catastrophe écologique et il faudrait avoir le courage de la supprimer totalement. »*

Radiologie, radioprotection et santé publique.  
P<sup>r</sup> M. Laval-Jeantet (Sciences et Avenir, avril 77).

## La radiophotographie

En radiophotographie, où le scopiste est remplacé par un appareil de photographie, qui photographie l'image formée sur l'écran luminescent, le temps de pose est très bref, mais l'image photographiée ne sera pas plus précise pour cela. Les clichés mesurent 7 cm × 7 cm, 10 cm × 10 cm depuis quelques années, 11 cm × 11 cm depuis 1976. C'est uniquement pour cette raison d'imprécision, inavouée, que les radiophotos devaient, jusqu'en 1976, être lues par deux lecteurs au moins et, au moins dans le cas des centres universitaires, c'étaient des médecins qui ne faisaient que cela. Quand les deux médecins étaient en désaccord sur le caractère normal du cliché ou s'ils étaient d'accord sur son caractère anormal, la radiophotographie était examinée plus consciencieusement et le patient était convoqué pour une nouvelle radiophoto ou un examen complémentaire. La circulaire n° 567 bis du 15-7-76 a remplacé la lecture des films radio-photographiques par deux examinateurs, par leur lecture par un seul lecteur. Mais JAMAIS, pas plus que la scopie, la radiophoto, à elle seule, n'a de valeur décisive, et elle doit TOUJOURS être confirmée par une radiographie authentique ou par d'autres examens. Dans le cas de la radiophotographie on peut distinguer, suivit les appareils utilisés, une lésion ayant une dimension minimum de l'ordre de 3 mm à 1 mm au mieux; ici encore, on ne peut constater une tuberculose à son début. La radiophotographie ne peut donc, elle aussi, servir au dépistage ni, à plus forte raison, à la prévention de la tuberculose.

## L'ENQUETE DE L'U.I.C.T. CONCERNANT LA RADIOPHOTOGRAPHIE (1)

Le Bulletin de l'Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (I.N.S.E.R.M.) a publié une étude de méthodologie des D<sup>r</sup> A. LOTTE et S. PERDRIZET, intitulée : « aleur et limites des examens radiophotographiques du thorax dans le domaine de l'épidémiologie de la tuberculose » (T. 21, 1966, n° 4, pp. 781-804).

Cette étude, très sérieusement menée, commence par une introduction dans laquelle les auteurs font état des travaux d'une Commission « ad hoc » de l'Union Internationale Contre la Tuberculose (U.I.C.T.), dont le D<sup>r</sup> LOTTE et le D<sup>r</sup> N. RIST font partie pour la France. Cette Commission a été chargée par l'U.I.C.T., à la demande de l'O.M.S. (Organisation Mondiale de la Santé), d'établir une terminologie précise et uniforme des cas de tuberculose et leur classification rationnelle et pratique, tout spécialement aux fins d'études statistiques.

Cette Commission a pris un certain nombre de décisions qui concernent : « la première, l'adoption du test tuberculinique standard de l'O.M.S.; la deuxième, l'adoption d'une classification des résultats bactériologiques en cinq catégories; la troisième, l'adoption d'une recommandation relative à la notification des tuberculoses bactériologiquement confirmées... Enfin elle s'est attachée à l'étude du problème relatif

(1) Je reprends ici mon étude parue sous le titre de : « Condamnation des examens radiophotographiques », parue dans le bulletin P.R.I., n° 18, du 1<sup>er</sup> trimestre 67.

aux examens radiologiques thoraciques (tout spécialement radiophotographiques » (p. 782).

Il est, à mes yeux, vraiment extraordinaire, pharamineux, « hénaurme », que cette Commission n'ait pas admis L'EXAMEN CLINIQUE (et subséquemment sa terminologie) parmi les moyens de dépistage de la tuberculose. Cet oubli est la négation de tout enseignement médical, de toute pratique médicale individuelle et même collective.

En s'arrêtant au choix de trois moyens : 1) tests tuberculiniques, 2) épreuves bactériologiques, 3) examens radiophotographiques, la Commission « ad hoc » de l'U.I.C.T. a oublié l'examen clinique, premier des moyens d'investigation médicale et donc tuberculeuse, et les épreuves biologiques (vitesse de sédimentation du sang et test de Vernes-résorcine).

Le choix et le classement de ces trois moyens prouvent le mépris de la Commission (mépris certainement involontaire mais cependant regrettable) pour le principe fondamental de la médecine : d'abord, ne pas nuire.

En effet, si les médecins voulaient obéir à leur loi morale, ce qui me semble hautement souhaitable, ne pas nuire à ceux qu'ils doivent soigner, ils devraient adopter à mon avis la procédure exhaustive suivante des moyens d'investigation :

1° L'EXAMEN CLINIQUE. Tros cas se présentent, en conclusion de ce premier examen :

a) Le patient est bien portant. Le médecin signe son certificat d'examen clinique attestant le bon état de sa santé et n'a plus le droi de s'occuper de lui.

b) Le patient est tuberculeux. Aussitôt le médecin me le propriétaire de la tuberculose au courant de sa maladie et lui propose les divers moyens de la guérir (le médecin est un conseiller, non un garde-chiourme).

c) Le patient est seulement soupçonné de tuberculose. Le médecin, pour obtenir une confirmation ou une infirmation de ce soupçon, demande alors à son patient de bien vouloir subir :

2° *Des examens biologiques* (vitesse de sédimentation du sang, test de Vernes-résorcine), qui sont également inoffensifs.

A la suite de ces examens biologiques inoffensifs, les trois cas signalés ci-dessus peuvent se représenter et doivent être résolus de la même façon. Si la suspicion de tuberculose subsiste encore, le médecin demande alors à son patient de bien vouloir subir :

3° *Des examens bactériologiques* (recherche de bacilles tuberculeux), qui sont également inoffensifs.

De nouveau, les trois solutions se présentent.

En cas de nouvelle confirmation de la suspicion de tuberculose, il reste alors deux moyens qui nuisent à l'homme ou qui sont susceptibles de lui nuire, mais que les trois épreuves précédemment douteuses justifient d'employer :

4° *L'examen radiographique* (et non pas radiophotographique) pratiqué par un radiologue diplômé d'électro-radiologie médicale, examen très peu nocif et très précis à la fois.

5° Si la suspicion subsiste toujours, *l'épreuve tuberculinique* qui, selon certains auteurs médecins, n'est pas exempte de dangers.

Il est possible de se contenter d'une procédure plus rapide, composée alors :

1° De l'EXAMEN CLINIQUE qui est et restera toujours le premier des moyens d'investigation médicale.

2° De l'EXAMEN RADIOGRAPHIQUE (et non pas radiophotographique) dont la précision est telle qu'elle emporte pratiquement la décision de la tuberculose ou de la non-tuberculose.

Il semble donc que, pour la Commission, la médecine ne soit plus un art. Son choix de trois moyens sur cinq (procédure exhaustive) ou de un sur deux (procédure rapide), prouve, à mes yeux, que les opinions scientifiques de ses membres sont insuffisantes, arrêtées et que leur dévotion à la technique est entière.

Les auteurs décrivent ensuite la méthode choisie pour déterminer la valeur et les limites des examens radiophotographiques du thorax. « Dans une première étape, la Commission a discuté des critères radiologiques tenant compte de notions basales qu'il paraissait important de mettre en exergue, et elle a mis au point une classification des « images » en ayant en vue, plus spécialement celles détectées par un simple examen d'un film radiophotographique antéro-postérieur » (p. 782).

Cette classification est la suivante :

0. Image normale.
1. Anomalies radiologiques extra-respiratoires (squelettiques, cardio-vasculaires, etc.).
2. Anomalies radiologiques de l'appareil respiratoire considérées par le lecteur comme d'origine non tuberculeuse.
3. Calcifications pulmonaires et/ou hilaires isolées.
4. Petites opacités pleurales considérées par le lecteur comme n'ayant pas actuellement de signification clinique (supposées « cicatricielles »).
5. Opacités hilaires supposées ganglionnaires sans opacités pleurales ou pulmonaires (du type de celles définies aux numéros 6, 7, 8 et 9 ci-dessous).
6. Opacités pleurales (autres que celles mentionnées au n° 4 ci-dessus) y compris opacités en rapport avec un épanchement, avec ou sans opacités hilaires ganglionnaires, mais sans opacités pulmonaires visibles.
7. Opacités pulmonaires considérées par le lecteur comme n'ayant probablement pas actuellement de signification clinique.
8. Opacités pulmonaires (sans image cavitaire évidente) considérées par le lecteur comme ayant actuellement une signification clinique.
9. Opacités pulmonaires avec image cavitaire évidente, considérées par le lecteur comme ayant actuellement une signification clinique (p. 783).

La Commission a soumis 205 films radiophotographiques à vingt médecins choisis dans dix pays différents. Ces vingt lecteurs ont consigné leur jugement sur une fiche précédée suivant ces dix critères et d'autres catégorisations relatives à l'étendue des opacités, au nombre et aux dimensions des cavités.

La Commission a ensuite interprété les résultats des 4 100 fiches obtenues.

Le tableau I donne la répartition des 205 films pour chacun des vingt lecteurs suivant les dix critères. Sur les vingt lecteurs, six seulement obtiennent des résultats n'offrant pas de différence statistiquement significative avec le nombre moyen des réponses (pp. 785-788).

Il y a donc 14/20, soit 70 % des lecteurs commettant des erreurs, compte tenu de l'écart-type choisi en plus et en moins pour chacun des nombres moyens des dix critères ou catégories. La notion d'écart-type est de règle en statistique. Cependant, si l'on n'acceptait pas cet écart-type parfois important suivant les critères, le pourcentage des erreurs serait de 100 %, tous critères compris pour chacun des vingt lecteurs !

La lecture des catégories indique que du point de vue médical, les deux catégories essentielles sont les catégories 7 et 8, puisque ce sont celles entre lesquelles oscille le diagnostic de lésion non tuberculeuse et celui de lésion tuberculeuse.

Le tableau fondamental I présente les résultats bruts puis l'analyse de leur distribution avec le nombre moyen des résultats positifs et l'écart-type; cet écart-type définit numériquement la marque des variations autour de la moyenne et 95 % de ces variations possibles s'inscrivent dans l'intervalle  $\pm 2$  écarts-types.

Donc, pour les catégories 7 et 8, les marges sont :

catégorie 7 :  $16 \pm 2 \times 13,6 \rightarrow 0$  à 53,2 sur 205 soit 7,8 % (0 à 25,9 %);

catégorie 8 :  $93 \pm 2 \times 24 \rightarrow 45$  à 141 sur 205 soit 45,4 % (21,9 à 68,8 %).

Les résultats calculés par les auteurs et présentés sous la forme statistique normale signifient que, selon les lecteurs, le lot des 205 radiophotographies renferme de 0 à 26 % d'images de la catégorie 7, de 22 à 69 % d'images de la catégorie 8.

Cette marge est considérable et elle définit numériquement une extrême incertitude, d'autant plus grave que ces deux catégories sont médicalement fondamentales; la probabilité est très élevée de constater soit une erreur par excès (opacités abusivement considérées comme pathologiques), soit une erreur par défaut (opacités dont le caractère pathologique demeure méconnu).

En groupant les lecteurs deux par deux, les médecins appartenant à la même discipline médicale, trois couples sur dix arrivent à un accord relatif. Nous retrouvons les 7/10 ou 70 % d'erreurs (p. 788).

Ces résultats sont catastrophiques parce qu'ils donnent la preuve de l'insuffisance du moyen technique, la radiophotographie n'étant pas, physiquement, le moyen radiologique le plus précis de l'investigation, et de l'impossibilité de dissocier la clinique de la radiographie (et non de la radiophotographie).

Les auteurs proposent alors, au lieu de conclure que leur solution, très sérieusement conduite d'ailleurs, tendait à résoudre un problème banal auquel manquaient deux données sur cinq, d'adopter deux solutions statistiquement valables de majorité: la majorité simple, moitié des participants + 1 (ce qui n'est pas très honorable pour des spécialistes de la lecture de films radiophotographiques, les pauvres n'en peuvent mais), ce qui permet d'obtenir 80 % de résultats favorables; c'est simple, il suffisait d'y penser ! En élevant la majorité aux deux tiers, le pourcentage des accords est encore de 68 %.

Les auteurs posent alors la question: « Peut-on, par regroupement des catégories prêtant le plus à litige, obtenir une distribution plus honorable des réponses et un accord plus satisfaisant ? (p. 795). Il est bien évident qu'en niant les causes de désaccord, on fait apparaître un accord. Mais alors, à quoi correspondront dans la réalité les 9 + 1 critères adoptés pour l'épreuve: à une vue de l'esprit ? A moins que les dix critères initiaux n'aient répondu qu'à une vue de l'esprit abstraite ? Quoi qu'il en soit, l'affaire semble condamnée, nous nageons dans la technocratie et noyons la médecine du même coup.

Donc, ne soyons pas trop difficiles ni méchants pour messieurs les lecteurs spécialistes et adoptons six critères (soit le critère 0 de la bonne santé + 5 critères obtenus par compression des 9 critères initiaux de maladies ou de séquelles de maladies thoraciques). Le tableau VI montre bien le déplacement arbitraire des voix du Marais vers la Montagne du fait de cette compression des partis, et les auteurs s'en déclarent satisfaits.

Les auteurs ont cherché ensuite à conclure de l'étude des notions annexées à la classification principale: étendue des opacités, nombre et dimensions des cavités (p. 797).

Là, les auteurs ont dû se contenter de 14 films (sur les 205) pour lesquels les vingt lecteurs ont trouvé des « opacités pulmonaires avec images cavitaires ».

Les auteurs en concluent: « L'uniformité des lecteurs est satisfaisante. Mais il importe de souligner qu'il s'agit de séries peu importantes où les films représentent une sélection particulière de cas probablement assez caractéristiques et faciles à diagnostiquer » (p. 798). Il s'agissait probablement aussi de maladies déjà reconnues auparavant.

Evidemment ! Regrettons que, si les auteurs sont d'accord (de 85 à 100 %) sur les diamètres des cavités pour 8 films sur 14 (57 %), bien que le tableau I nous ait donné, suivant les lecteurs, un minimum de 27 films et un maximum de 65 films pour lesquels les lecteurs ont décelé un tel type d'opacités (catégorie 9) (p. 785), les auteurs ne nous donnent pas les dimensions de ces cavités. Ce qui apporterait un enseignement très intéressant. Si, en effet, ces dimensions de cavités sont importantes, les médecins auront eu peu de mérite à être d'accord à 57 % sur 14 films seulement.

Les auteurs établissent une confrontation des résultats des lectures des films et des résultats des examens complémentaires. En commençant par un franc procès-verbal de carence: « Il n'a pas été possible de réunir les informations cliniques pour la totalité des cas inclus dans l'expérience ! »

« De plus, parmi ces renseignements nous n'avons que les plus objectifs, c'est-à-dire ceux relatifs aux examens bactériologiques (111 cas examinés) et aux tests tuberculiques (50 cas). » Rien évidemment des examens cliniques, ni rien des examens biologiques, oubliés au départ !

Pour la confrontation avec les examens bactériologiques, 13 % des réponses radiophotographiques sont erronées et les meilleurs pourcentages de réponses valables se trouvent seulement dans les catégories 8 (41,8 %) et 9 (41,9 %).

Pour la confrontation avec les tests tuberculiques, 39 % de réponses radiophotographiques sont inadéquates !

Les conclusions données à cette expérience sérieusement menée sont évidemment décevantes pour les auteurs ! « L'analyse statistique portant sur les résultats des lectures met en évidence, comme il était prévu, l'assez grande fréquence des divergences d'interprétation » (p. 802).

« Il serait donc superflu de souligner combien il serait hasardeux, en cas d'« anomalie radiologique », de rejeter ou d'affirmer le diagnostic de la tuberculose et décider de son importance clinique. »

Voici, à mes yeux, le meilleur constat de l'inutilité des examens radiophotographiques, puisqu'il est établi par leurs partisans. Il est normal que, si l'on met la charrue devant les bœufs, la charrue ne saura pas tirer les bœufs, et les bœufs ne sauront pas creuser un sillon. Si ces messieurs voulaient bien faire un léger effort de réflexion logique, ils avoueraient d'une part que les examens radiologiques ne peuvent être que des examens complémentaires à l'examen clinique (et non l'inverse), et que, d'autre part, les examens radiophotographiques étant inadéquats, il faut les interdire.



Seuls les examens radiographiques permettraient de hauts pourcentages d'accords. Mais ces examens radiographiques ne faisant pas partie de la panoplie du parfait petit irradiateur systématique, il faudra bien en faire son deuil.

Un bref coup d'œil du côté de la physique prouverait à nos enquêteurs que leur incapacité y trouve ses excuses. Voici ce qu'écrivait, dès 1957, le D<sup>r</sup> Pierre PIZON, radiologiste :

« Pouvoirs résolvents et doses intégrées lors des divers examens radiologiques thoraciques.

« Le danger collectif le plus certain est constitué par les examens thoraciques systématiques, ainsi que nous l'indiquions, mais en vain, depuis 1955. Ces examens qui reposent sur des images fort défectueuses, tant par le pouvoir résolvant que par le contraste, font absorber des doses de rayonnement importantes, de plus, les appareils n'établissant qu'une très vague délimitation du champ, irradient nécessairement tout le corps, donc les gonades, et cela d'autant plus sûrement que les sujets sont surtout des enfants.

« ... Les ordres de grandeur du pouvoir résolvant sont les suivants :

radiographie normale .....	0,25 mm
radiographie avec objectif à miroir .....	3,3 mm
radioscopie ordinaire .....	4 mm
radioscopie avec intensificateur .....	3,24 mm ».

Extrait de l'article : Protection en radiologie médicale  
(La Presse Médicale, 4 mai 1957)

Un des regrets que l'on puisse présenter est que les participants à cette enquête aient oublié cette donnée essentielle de radiologie dont l'ignorance a évidemment réduit à néant leur fragile construction statistique. Si vous imposez des lunettes de

mauvaise qualité à une personne qui voit bien sans lunettes, vous lui troublez assurément la vue. Sagement, l'homme ne porte de lunettes que lorsque sa vue baisse, quand il devient malade. Regardez donc vos malades avec les yeux vifs du clinicien et si vous ne voyez pas assez clair, ne chaussez pas les mauvaises besicles des examens radiophotographiques, mais prenez les lunettes de la radiographie.

Les auteurs déclarent *in fine* qu'une nouvelle expérience est en cours avec 6 catégories (dont la catégorie 0 de la bonne santé). Leurs chances de succès statistique sont ainsi facilement plus grandes. Mais, fondamentalement, cette seconde expérience sera encore un échec si les auteurs veulent toujours voir dans la radiophotographie une méthode essentielle et par là même sans doute excellente d'investigation thoracique.

Pour répondre au vœu de l'O.M.S. et de l'U.I.C.T., je souhaiterais pour ma part que la Commission « ad hoc » établît un programme sensé du problème, en tête duquel elle placerait l'EXAMEN CLINIQUE de 180 cas variés (30 pour chacune des 6 catégories), pour lesquels elle aurait réuni également et d'avance 180 séries d'examens biologiques, 180 séries d'examens bactériologiques, 180 séries de radiophotographies, 180 séries de radiographies et 180 séries de tests tuberculiques.

Elle lancerait alors ses 180 films à ses 20 lecteurs répartis par 2 dans 10 pays différents. Les enseignements qu'elle en tirerait seraient alors confrontables et significatifs.

Il serait d'autre part très intéressant de contrôler si l'examen rapide (examen clinique suivi d'examen radiographique) donne des résultats qui recouvrent d'une façon statistiquement significative les données de l'ensemble de la solution dégagée par l'étude exhaustive que je propose.

31-12-66

Jean PIGNERO.

*« La fréquence globale des cas de tuberculose pulmonaire bactériologiquement démontrés par l'examen microscopique d'un échantillon unique de crachats est le meilleur indice dont on dispose pour évaluer l'ampleur du réservoir d'infection. Cet examen permet d'identifier la plupart des excréteurs de bacilles, qui représentent le principal danger pour la collectivité. »*

*« On s'aperçoit de plus en plus que la radiologie ne suffit pas à indiquer avec certitude si les opacités décelées sont d'origine tuberculeuse; la confirmation bactériologique est indispensable. En outre, le caractère évolutif de l'affection ne saurait être démontré par un seul cliché. On ne peut donc attacher aucune signification épidémiologique précise à ce qu'on a appelé « la prévalence et l'incidence radiologiques. »*

VIII<sup>e</sup> Rapport du Comité OMS d'experts de la Tuberculose, août 64.  
in « Tuberculose », mars 65 (UICT, 20, rue Greuze, 75016 Paris).

*« Partant de ces 27 428 examens simultanés, nous avons retenu 369 signalements par les deux méthodes (scopie et radiophoto) : nous avons retenu 255 signalements faits par la radioscopie, contre 318 signalements faits par la radiophotographie, c'est-à-dire que, d'un point de vue pratique, la radioscopie commettait 30 % d'erreurs quand la radiophotographie ne commettait que 13 % d'erreurs. »*

*« ...J'ai vu, parmi les erreurs commises, des épanchements pleuraux qui sont restés inaperçus en scopie alors que la radiophoto les a connus et qu'ils étaient larges comme une paume de main, en plein champ pulmonaire. La seule explication de cette insuffisance du radioscopiste est la fatigue, ce sont les conditions de travail, et l'éclipse d'attention qui est inévitable quand on voit passer 40 personnes à la file. »*

D<sup>r</sup> LACOURBE, Médecin Directeur de l'Hôpital et du dispensaire  
de la Cité Universitaire de Paris.

in « Valeur relative des radioscopies systématiques »  
(Médecine et Collectivités », mars-avril 58)

Il résulte de ces chiffres que 27 428 étudiants ont été irradiés deux fois inutilement : 369 signalements (malades ou douteux) représentent 1,3 % qui auront dû de toute façon subir ensuite une radiographie authentique; il reste ainsi 27 059 bien portants, soit 98,7 % irradiés pour rien.

« La réduction de rentabilité de l'examen thoracique radiologique.

Elle est un fait d'observation générale, dont une communication récente à l'Académie de Médecine par le P<sup>r</sup> H. BROCARD — et publiée dans le n° 52, 4<sup>e</sup> tr. 1973 des Cahiers de Médecine Inter-Professionnelle — cerne bien les contours. Il se réfère à un groupe de 70.000 radiophotographies, effectuées dans la région parisienne entre les années 1966 et 1971.

Alors que le rendement du dépistage était de 2,16 pour 1.000 en 1966, il s'est progressivement abaissé jusqu'à 1,01 pour 1.000 en 1971. Mais c'est là un pourcentage global et il y a lieu de tenir compte, dans le domaine du dépistage de la tuberculose pulmonaire d'une notion très importante : celle de la population à haut risque : main-d'œuvre immigrée, population mal surveillée où la fréquence de la tuberculose est beaucoup plus élevée que pour des groupes dont la situation socio-biologique est meilleure...

...Toujours à partir du même échantillon de 70.000 radiophotos annuelles, H. BROCARD détaille :

pneumopathies aiguës ou subaiguës .....	0,43 %
pleurésies ambulatoires .....	0,03 %
dilatation des bronches .....	0,19 %
kystes pulmonaires, emphysèmes bulbeux .....	0,33 %
cancers des bronches .....	0,09 %
tumeurs diverses .....	0,04 %
goitres endothoraciques .....	0,08 %
sarcoïdoses .....	0,18 %
silicoses .....	0,09 %

On aboutit ainsi à un dépistage complémentaire de 1,46 % mais dont la valeur diagnostique et l'apport pronostique est, convenons-en, très inégal.

D<sup>r</sup> N. PARDON, Ibid.

« Dans un sanatorium, on peut connaître le nombre de tuberculoses dépistées d'une manière systématique, chez des sujets qui se considéraient en bonne santé, et le comparer au nombre de sujets qui ont été hospitalisés à la suite d'une symptomatologie « banale » (perte de poids, amaigrissement, fièvre, hémoptisie...). B. KREIS rapporte les résultats d'une étude menée dans 9 sanatoriums français : parmi 3076 malades, 39 % avaient été admis à la suite d'un examen systématique, ce qui suffit à prouver qu'un examen systématique bien orienté reste encore aujourd'hui valable (1). Mais J.-C. SOURNIA remarque que ces chiffres n'ont pas un intérêt « sociologique », car le recrutement de ces établissements est très diversifié, et ces résultats n'indiquent pas les relations entre le milieu où est née la tuberculose et les circonstances du diagnostic. J.-C. SOURNIA rapporte les chiffres — « faibles, mais qui ont le mérite d'être homogènes, au moins quant à la manière dont le diagnostic a été fait » — qui ressortent du rapport d'activité de la Caisse régionale d'assurance maladie de Paris, qui a un service de dépistage par radiophotos (camions qui vont dans les cours d'usines); ce service a été développé dans les années 1945-1950, à une époque où la tuberculose était indiscutablement un fléau dans la population ouvrière. Les deux dernières années d'activité « classique » sont les années 69 et 70 : en 1969, ce service a interprété près de 500.000 CLICHES parmi lesquels ont été dépistés 205 tuberculoses confirmées bactériologiquement, soit 0,49 pour 1.000. En 1970, les chiffres ont encore diminué : 481.563 CLICHES ont été interprétés et 185 cas dépistés, soit 0,38 pour 1.000. « Il est évident que ces 390 malades ont tiré bénéfice du dépistage, mais pensez que L'ON A MOBILISE PRES DE 500.000 PERSONNES (sans compter le personnel qui consacre son temps à cette activité) pour découvrir 180 tuberculoses... » (2).

« De plus, poursuit J.-C. SOURNIA, il est très difficile de calculer une rentabilité financière : il faudrait mettre en balance tous les sujets qui n'ont pas été contaminés grâce à ce dépistage, ce qui est impossible; mais sur le plan « rendement diagnostique », c'est-à-dire rapport nombre de sujets examinés/nombre de sujets dépistés, IL EST BIEN EVIDENT QU'IL EST TRES FAIBLE. »

« J. REMY rapporte les statistiques des examens médicaux universitaires chez les étudiants de Paris : la même tendance est observée : en 1960, il y avait 3,1 dépistages pour 1.000 cas examinés; en 1970-71, on est arrivé à 0,5 pour 1.000 sur un nombre total d'examens annuels de 123.000. « Autrement dit, pour 123.000 sujets examinés, nous avons dépisté 56 tuberculoses (3). Si bien que le problème se pose, en France comme aux U.S.A. de savoir, non pas s'il faut continuer ces E.R.S. (4), mais à quel rythme.

Il faut se rappeler que les U.S.A. se sont posé cette question alors que leur taux de dépistage est près de 4 fois inférieur au nôtre. A ce sujet l'expérience hollandaise paraît très significative : ce pays dont l'indice de morbidité tuberculeuse est 10 fois inférieur à celui de la France, a vu celui-ci augmenter à nouveau dès l'arrêt du dépistage systématique élargi à la population entière (5). Tant que notre pays ne sera pas arrivé à ce faible taux, il me paraît prématuré de supprimer totalement ce moyen de lutte antituberculeuse. »

Forum organisé par « Le Concours médical », Ibid.

Notes de J. P. : (1) 39 % à la suite d'un examen systématique, donc 61 % à la suite d'un examen clinique; conclusion : l'examen clinique est plus valable que l'E.R.S. Il faudrait en plus prouver que les dispensaires ne s'adjugent pas la paternité de dépistages de sujets envoyés par les médecins traitants.

(2) 500.000 — 205 = 499.795 sujets bien portants irradiés inutilement, si l'examen clinique préalable avait été effectué.

481.563 — 185 = 481.378 sujets bien portants irradiés inutilement, si l'examen clinique préalable avait été effectué.

Donc sur ces deux années : 981.563 — 390 = 981.167 sujets bien portants irradiés inutilement, si l'examen clinique préalable avait été effectué.

(3) 123.000 — 56 = 122.944 sujets bien portants irradiés inutilement, si l'examen clinique préalable avait été effectué.

(4) Compte tenu de la nocivité et du risque génétique des E.R.S. et du fait que l'examen clinique est bien l'examen primordial, il ressort à l'évidence de ces chiffres que les E.R.S. des étudiants (et des autres assujettis) devraient être immédiatement remplacés par des examens cliniques. Même si le D<sup>r</sup> J. REMY doit se recycler personnellement.

(5) Si vous supprimez les E.R.S. sans imposer des examens cliniques (à passer de préférence chez les médecins de famille), la moindre augmentation du taux de morbidité tuberculeuse pourra être mise au compte de la suppression des E.R.S. Mais ceci ne prouvera pas pour autant leur valeur.

« d) On sait depuis peu que les patients tuberculeux présentent des symptômes tôt dans l'évolution de leur affection; ils sont donc pour la plupart alarmés dès le début. Ceci a également été démontré dans les communautés soumises à la surveillance radiologique annuelle.

Ainsi, les cas réellement mis à jour avant l'apparition des signes physiques par la radiophotographie systématique, auraient présenté des symptômes peu de temps après la prise du cliché. Or, dans le contexte belge, depuis que la quasi-totalité de la population est affiliée à un organisme mutuelliste, l'apparition des symptômes suscite très généralement de la part du patient une consultation auprès du médecin.

De plus, il est établi que les cas découverts par la radiophotographie présentent souvent des symptômes. Dans cette circonstance, il ne s'agit donc pas de « dépistage vrai ».

Ces conditions montrent que les tuberculoses pulmonaires qui éclosent restent peu de temps méconnues et sont rapidement prises en charge par le corps médical.

Ainsi le bénéfice de la radiophotographie systématique annuelle, qui doit se comprendre comme une économie réalisée sur le nombre de jours d'invalidité du malade identifié par un dépistage dit « précoce » est très faible.

D<sup>r</sup> MINTIENS : « Etude concernant l'opportunité de l'extension ou la réduction de la pratique des radiophotographies annuelles systématiques pour dépister la tuberculose pulmonaire.

« Lorsque l'endémie tuberculeuse est relativement faible, le rendement d'une campagne radiologique de dépistage, que l'on peut évaluer en nombre de cas découverts, est fort bas. En effet, un grand nombre d'examen doivent être pratiqués pour trouver un seul cas.

De plus, la majeure partie des tuberculoses qui apparaissent, éclosent dans des milieux marginaux, défavorisés, généralement non soumis à une inspection médicale régulière.

En Belgique, les dirigeants des services de dépistage radiophotographique affirment « dépister » 1 tuberculose pour 1.000 radiophotos faites... Ce taux constitue la moyenne des résultats des dépistages sur des communautés examinées pour la première fois (2 à 3 cas pour 1.000) et sur les communautés examinées régulièrement (beaucoup moins que 1 sur 1.000).

D<sup>r</sup> MINTIENS, Ibid.

« Notre position est la suivante : d'une façon générale, la radioscopie doit être bannie des examens scolaires et d'embauche et plus encore des examens périodiques, étant donné qu'elle ne donne qu'une image subjective de l'image et surtout à cause des doses élevées de radioactivité absorbées par le sujet.

Il en est de même des radiophotographies qui donnent des images peu sûres et dont les doses de radioactivité sont également trop élevées.

Soulignons en effet que la dose moyenne « acceptable » de radioactivité provenant des œuvres humaines est fixée, en Belgique, à 117 millirads par personne et que celle-ci est déjà dépassée par les examens radiologiques à eux seuls. Or, ces doses viennent d'être profondément réduites aux U.S.A. et dans d'autres pays et devront donc l'être également en Belgique. Le dilemme est ou bien abolir l'emploi médical de la radioactivité ou l'industrie nucléaire !

... La répétition systématique sans raison valable des examens radiographiques deux fois par an chez des travailleurs de moins de 18 ans est de l'aberration. »

D<sup>r</sup> René REDING, Ibid.

« L'œuvre nationale belge de dépistage de la tuberculose a publié les résultats obtenus sur 100.000 examens systématiques effectués au cours du premier semestre de 1950, c'est-à-dire à une période où la tuberculose était plus fréquente que maintenant.

Ces examens systématiques permirent de découvrir :

— 115 cas de tuberculose, soit 1,5 pour 1.000.

— 218 cas d'affection cardiaque, soit 2,18 pour 1.000.

— 19 cas de tumeurs respiratoires, soit 0,2 pour 1.000.

Ce sont là des chiffres bruts que nous devons soumettre à l'analyse. Soulignons tout d'abord que cette statistique porte sur une population d'âges très variés et non pas seulement sur des écoliers ou des adolescents.

Il en résulte que, de ces résultats positifs, il faut soustraire, suivant toute probabilité, les 19 cas de tumeurs respiratoires pratiquement inexistantes chez l'enfant, la très grosse majorité des affections cardiaques, pour lesquelles la radiographie n'est qu'un complément d'information et qui sont l'apanage de l'âge et même la majorité des cas de tuberculose, plus fréquente également chez les adultes.

Sur les maladies détectées chez les jeunes, si l'on retranche celles qu'un examen clinique et biologique eût permis de déceler, celles que des symptômes caractéristiques eussent désignées logiquement à un contrôle radiographique justifié, le résultat final apparaîtrait comme négligeable et ne justifiant en aucun cas cette débauche d'irradiations.

Des statistiques plus modernes font état de résultats encore plus décevants.

Aux U.S.A., entre 1965 et 1970, furent décelés 15 cas de tuberculose pour 100.000 examens et en France 185 cas sur 481.563 examens, de telle sorte que le coût de chaque cas dépisté s'élevait à 10.892 nouveaux francs. »

D<sup>r</sup> René REDING, Ibid.

« b) La proportion parmi les cas dépistés des affections tuberculeuses par rapport aux non contagieuses est restée la même au cours des années, dans les collectivités soumises à l'examen radiographique annuel. Ceci infirme l'idée que ce procédé diminuerait le nombre des cas contagieux/circulant dans la population. »

Bulletin de l'UICT, vol. XIV, nov. 71, p. 39.

Cité par le D<sup>r</sup> MINTIENS, Bruxelles.

« Chez l'homme, l'autopsie systématique et complète de tous les sujets décédés au cours de leur séjour dans un hôpital parisien a permis de constater que dans plus de la moitié des décès par tuberculose, le diagnostic n'avait été établi qu'à l'autopsie. »

D<sup>rs</sup> L. J. JUSTIN-BESANÇON, J. CHRETIEN, M. GRIVAUX et J. C. BAGUET : « Aspects médico-sociaux de l'infection tuberculeuse », Bulletin de l'Académie Nationale de Médecine, 1966, 150, 469-475.

« Dans 15 cas sur 199 dont 15e clichés pulmonaires avaient été normaux, la maladie a évolué si rapidement que le diagnostic n'a pu être posé qu'à l'autopsie. »

Cité dans : Lutte antituberculeuse : les examens radiologiques de masse ». D<sup>r</sup> K. TOMAN.

Proposition de l'APRI :

17. L'APRI PROPOSE que les appareils de radiologie soient contrôlés réellement et fréquemment et que soient supprimées immédiatement toutes les autorisations provisoires d'utilisation d'appareils de radiologie non contrôlés.

A cet effet, l'APRI PROPOSE que les débits d'exposition mesurés en røntgen par seconde des appareils de radiodiagnostic soient mesurés effectivement dans les conditions usuelles de fonctionnement et que les expositions (nombres totaux d'unités R) requises pour un examen soient effectivement mesurées.

En attendant la suppression des E.R.S., l'APRI PROPOSE que les résultats de ces mesures figurent en un point parfaitement visible du public sur chaque appareil destiné au dépistage (radioscopie, radiophotographie).



## La radiographie

Reste la radiographie, appelée aussi RADIOGRAPHIE AUTHENTIQUE parce qu'elle est le moyen authentique d'obtenir une représentation graphique directe par utilisation des rayons X, ou encore RADIOGRAPHIE STANDARD, c'est-à-dire répondant au standard, aux normes, à la définition stricte de la radiographie, ou encore RADIOGRAPHIE GRANDEUR NATURE puisqu'elle produit une image à l'échelle 1 de l'organe examiné, alors que la radiophotographie donne un cliché grandeur réduite (7 cm × 7 cm ou 10 cm × 10 cm) de l'image produite sur l'écran.

Dans cette technique radiologique, l'écran de l'appareil est remplacé par un grand film photographique que les rayons X, ayant transpercé le patient, viennent impressionner directement. Historiquement, Wilhelm Conrad Roentgen a découvert les effets des rayons X le 8 novembre 1895 par des recherches qui ont abouti à ce qu'on a appelé ensuite la fluoroscopie ou radioscopie et dès le 22 décembre 1895, il photographia au moyen de ses rayons la main de sa femme (1). La radiophotographie a été inventée par le D<sup>r</sup> Des Abreu (en 1930-1935).

L'image radiographique est très précise et sa résolution est valable puisque la radiographie permet de reconnaître des lésions de l'ordre de 1/4 mm. La radiographie est donc une méthode de dépistage de la tuberculose commençante, la seule méthode de dépistage radiologique de la tuberculose. Malheureusement cette méthode n'est pas utilisée en E.R.S. qui n'ont recours qu'à des procédés (scopie et radiophoto) nocifs,

(1) Lire « L'atome et l'histoire », par Pierre PIZON, P.R.I., n° 45/46, oct.-déc. 73.

imprécis et inadéquats. Pourquoi n'est-elle pas utilisée en médecine sociale ? Notons d'abord que la radiologie médicale est une spécialité reconnue par l'Ordre des médecins et qu'à ce titre, elle ne devrait être pratiquée que par des spécialistes titulaires du diplôme d'électroradiologie médicale, pour l'obtention duquel les médecins titulaires du doctorat doivent étudier pendant trois années supplémentaires (2). La radiographie n'est pas utilisée en médecine automatique parce qu'elle n'est, heureusement, pratiquée que par des radiologues ou radiologistes, trop peu nombreux pour pratiquer une radiologie de masses, et qui, d'autre part, même en nombre suffisant, ne disposeraient pas des appareils fort coûteux nécessitant une forte tension électrique, ce qui exclut pratiquement une radiographie ambulante. Enfin, les radiologues refuseraient de pratiquer la scopie ou la radiophotographie systématiques dont ils connaissent la nocivité et l'imprécision alors qu'ils disposent de la radiographie très précise et très peu nocive. Une autre raison, péremptoire, est que les assurances sociales ne remboursent, pour les E.R.S. que les scopies et les radiophotos.

« Les Entretiens de Bichat », en 1963, qui réunissent à l'hôpital de la Salpêtrière à Paris des centaines de praticiens venus suivre l'enseignement que leur réservent les meilleurs spécialistes des hôpitaux de Paris, ont permis de mettre en évidence quelques chiffres :

« Si l'homme est soumis annuellement à une irradiation naturelle de 100 mR, la dose supplémentaire qui lui est en moyenne infligée artificiellement s'élève à 121 mR environ dont 100 proviennent des examens de radiodiagnostic divers auxquels il est soumis et 1 seulement aux retombées radioactives provoquées par les explosions nucléaires.

« Il semble qu'une radioscopie effectuée par un spécialiste entraîné utilisant un appareillage moderne inflige au patient une dose de rayonnement de 2 à 4 R, mais les doses reçues peuvent très bien s'élever entre 10 et 20 R pour un seul examen des poumons et des chiffres allant jusqu'à 50 R ont été fréquemment observés.

En ce qui concerne les radiographies, les doses sont plus faibles; la dose reçue lors d'une radiographie des poumons est de 0,2 R et lors d'une radiophotographie de 0,6 R.

« Le Dr BUCHET considère qu'il lui faut dans un certaine mesure faire le procès de ces examens systématiques; leur rendement est plutôt faible puisqu'ils permettent de dépister 3 malades sur 1 000, ce qui signifie, en termes clairs, que 997 sujets sur 1 000 sont inutilement irradiés. »

Bulletin du Syndicat national des Collèges, oct. 63.

« Première question : La dose de radiation apportée par la radiophotographie est-elle plus qu'une goutte dans le déluge que représente la radioactivité naturelle.

Réponse : Comme les effets de toute radiation ionisante sont nocifs mais à des degrés divers selon les tissus irradiés, il est de toute évidence que tout apport d'irradiation doit être sérieusement évité quand il ne comporte ni justifications médicales, ni observation des mesures de sécurité, ni garantie de qualité technique.

Cette réserve devient d'autant plus nécessaire que le taux de la radioactivité naturelle ne cesse de s'accroître uniformément sur le globe (terre, eaux, air) par suite des expériences et des installations mettant en jeu les réactions nucléaires avec la formation de résidus radioactifs de longues ou de très longues périodes physiques.

Voici la comparaison suivante : l'hygiène alimentaire a édicté des règles sévères concernant la teneur des aliments en toxiques divers, inévitables parce que nécessaires à la conservation; ces règles ne sauraient être transgressées tant pour la sécurité que pour le respect de la loi. Jamais l'on a vu admettre la possibilité d'augmenter la teneur en toxique d'une fabrication sous le prétexte que l'homme est exposé à absorber tellement de toxique qu'un peu plus ou un peu moins n'aurait pas d'importance.

Deuxième question : Quel est le dommage éventuellement subi par des enfants irradiés en irradiation systématique ?

Réponse : Si un dommage a été apporté, il n'est pas décelable à ce jour puisque, malgré tout, la dose est demeurée très au-dessous du seuil de déclenchement d'une action à manifestation visible, telle que l'érythème.

(2) Arrêté du 19-10-64 (J.O., 1-11-64). — Voir à ce sujet mon article : « Non, les médecins du travail et les médecins scolaires ne sont pas des radiologues, et les auxiliaires médicaux ne le sont pas du tout », in D.R. n° 9 du 4° tr. 64.

Mais le problème n'est pas là. Il est dans la sécurité génétique et ses conséquences ne seront décelées que dans l'avenir par la comparaison statistique entre les fréquences relevées avant l'ère atomique et dans le futur, des morts fœtales, malformations fœtales, malformations compatibles avec la vie, leucémies et cancers (peut-être même aussi tuberculose car le facteur génétique dans sa genèse semble prendre corps, en tant que théorie).

L'expérimentation animale a démontré la certitude du risque. En toute rigueur, l'observation démographique ne le fait pas apparaître encore, mais la probabilité est tellement grande qu'elle doit obliger, moralement tout autant que scientifiquement, à observer les règles de la plus extrême prudence.

Le risque génétique est établi depuis 1903 lorsque ALBERS-SCHONBERG a étudié l'action des radiations ionisantes sur les gonades; il est devenu plus évident avec les travaux de H. J. MULLER qui, entre autres conclusions, a démontré que les lésions des chromosomes aboutissent toujours à des mutations et toujours à des mutations récessives.

On a en mémoire les conséquences désastreuses de la thalidomide; celles des irradiations sont biologiquement identiques mais leurs effets étant moins violents, les manifestations en sont plus retardées au point de ne pouvoir être décelées qu'après une ou deux générations.

A ce jour, aucun des enfants irradiés ne peut prêter à une remarque; qui sait ce qu'il en sera de leurs enfants, dans vingt ans, de leurs petits-enfants, dans quarante ans. C'est le sort de ceux-ci qu'il est nécessaire de prendre en considération, et pour cela il convient d'éviter toute irradiation inutile.

La pratique des examens radiographiques (je dis bien radiographiques) par les médecins radiologistes qualifiés, est pratiquement dépourvue de danger. Ces examens sont peu nombreux dans la vie d'un homme et ne sont pas collectifs, ils sont justifiés par une raison médicale, ils sont localisés rigoureusement à une région déterminée et n'ont de ce fait aucunement le caractère d'une irradiation générale, le matériel utilisé assure la plus extrême réduction de la quantité de rayonnement et cela à un degré extraordinaire... »

D<sup>r</sup> Pierre PIZON : « De quelques questions »,  
in *Le danger radiologique*, n° 10, 1<sup>er</sup> tr. 65.

« La notion de la visibilité radiologique d'une anomalie pulmonaire dépendant de la combinaison du pouvoir résolvant et du contraste, est soulignée par le cas de la silicose pulmonaire, type des envahissements des alvéoles pulmonaires par des particules minérales. Le granité uniformément réparti dans la totalité des champs pulmonaires est caractérisé par la dimension minuscule et par la très faible opacité de chaque grain; il ne devient apparent sur le film radiographique et pour les cas pris à leurs débuts, que dans des conditions techniques minutieuses : foyer émetteur de rayons X très fin, faisceau d'énergie assez basse pour être atténué par une masse minérale ténue. »

D<sup>r</sup> Pierre PIZON, Communication personnelle, 27-11-74.

« Nous ne voulons pas aborder ici le problème de l'opportunité des examens radiologiques systématiques, mais nous pensons qu'il est nécessaire d'attirer l'attention du public sur les dangers des rayons X afin qu'il exige dans tous les cas des radiographies (n'oublions pas que les enfants subissent aussi leur « overdose » chaque année).

Sur ces chiffres bruts il est vraisemblable que des arguties s'élèveront entre les experts pour minimiser leur importance vis-à-vis de la santé de la population. Il n'en restera pas moins vrai qu'entre une radiophoto et une radiographie il y a environ un rapport 30 entre les irradiations reçues. Nous nous étonnons que ces mesures n'aient pas été faites plus tôt et nous nous demandons si elles ont été faites ailleurs. Sur quelles bases les institutions médicales s'appuient-elles pour donner le rapport 3,5 entre radiographie et radiophoto? Le Service Central de Protection contre les Rayonnements ionisants a-t-il fait lui-même ces mesures? Comment? Sur quels critères donne-t-il les homologations des appareils? Comme il est la clef de voûte de la sécurité nucléaire en France, il y a lieu de s'inquiéter de ses méthodes de travail et des résultats toujours rassurants qu'il publie. »

Groupe Information Travail. Saclay,  
le 12 février 1977.

## Abus du mot « graphie »

Il faut dénoncer ici la confusion, volontairement entretenue pour tromper les sujets, entre « radiographie » et « radiophotographie ». En effet, bien souvent on leur dit : « On va vérifier ça avec une graphie ». Le patient croit passer une radiographie alors qu'en fait il ne passe qu'une radiophotographie. Cette confusion apparaît même dans des textes officiels et des écrits de médecins ! Pour empêcher cette tromperie, l'APRI a présenté une proposition :

*« 18. Afin d'éviter toutes confusions et toutes tromperies déjà constatées, dues ou basées sur la ressemblance entre les noms « radiographie » et « radiophotographie » et entre les adjectifs « radiographique » et « radiophotographique », l'APRI PROPOSE de remplacer « radiophotographie » et « radiophotographique » par « RADIOPHOTOSCOPIE » et « RADIOPHOTOSCOPIQUE ».*

*« D'autre part, l'APRI RAPPELLE que l'adjectif « radiologique » qualifie indistinctement tous les procédés d'investigation : radioscopie, radiophotographie, radiographie, etc. L'APRI PROPOSE en conséquence que cet adjectif « radiologique » ne soit plus employé quand il désigne un ou plusieurs procédés utilisés en particulier et qu'il soit alors remplacé par « radioscopique », « radiophotoscopique », « radiographique », suivant le ou les appareils utilisés, notamment pour les E.R.S.*

## Inadéquation des E.R.S.

Par définition, les E.R.S. sont inadéquats puisqu'ils ne permettent pas de découvrir directement l'agent causal de la tuberculose, le bacille de Koch, mais seulement ses effets, qui ne sont pas obligatoirement constatés et qui peuvent d'ailleurs être confondus avec ceux d'autres maladies ou avec des cicatrices de lésions tuberculeuses guéries. Ce que démontre bien l'étude de méthodologie citée plus haut.

Cette systématisation des examens radiologiques est fallacieuse pour trois raisons au moins : pour être valable, il faudrait : 1) qu'elle soit totale, s'appliquant à tout le monde; 2) qu'elle entraîne, pour chaque cas dépisté les soins adéquats; 3) que les résultats des divers E.R.S. soient rassemblés en un seul document tel que la FICHE D'IRRADIATIONS MEDICALES dont l'APRI réclame l'instauration depuis des années. Or, les E.R.S., pratiqués dans tous les nombreux cas où ils sont obligatoires ne touchent pas tous les tuberculeux; tous les tuberculeux dépistés ne sont pas tous guéris; chaque organisme créateur d'E.R.S. garde jalousement les résultats et les clichés qu'il obtient, et le ministère de la Santé publique s'est bien gardé d'imposer la comptabilisation des doses d'exposition.

*« b) Un dépistage qui n'est systématique à aucun sens du terme...*

*...Il ne concerne pas toute la population française : ...seuls certains groupes en sont l'objet : la MEDECINE DU TRAVAIL assure un nombre important de dépistages systématiques, la SECURITE SOCIALE en effectue également dans le cadre des examens de santé qui comportent une radio pulmonaire, l'ARMEE fait un dépistage systématique chez tous les appelés, ce qui touche un grand nombre de personnes; par ailleurs, complète J. REMY, on effectue encore des radioscopies dans un grand nombre d'ETABLISSEMENTS SCOLAIRES, et également dans le cadre de la MEDECINE UNIVERSITAIRE; restent encore les examens PRE-NUPTIAUX et PRENATAUX, et d'innombrables circonstances dans lesquelles il faut un certificat établissant que l'on n'est porteur d'aucune affection tuberculeuse ou cancéreuse. En somme les Français doivent subir un examen de dépistage dans de très nombreuses circonstances. »*

Forum organisé par « Le Concours médical », *Ibid.*

Ajoutez les examens systématiques dans les prisons à l'arrivée de chaque détenu.

L'E.R.S., confirmé bactériologiquement, est inutile s'il n'entraîne pas tous les soins nécessaires à la guérison du malade :

« L'examen radiographique de masse (1) portant sur des groupes choisis de sujets apparemment sains est une méthode coûteuse, mais qui peut être indiquée si les services diagnostics et curatifs de base sont bien organisés et si les moyens financiers le permettent. Cependant, il ne faut jamais appliquer ce système avant la mise en place de services de base capables de donner les soins nécessaires aux personnes que leurs symptômes poussent à consulter. »

VIII<sup>e</sup> Rapport du Comité OMS d'experts de la Tuberculose, août 1964, in « Tuberculose », *Ibid.*

« Tout programme national doit répondre à quatre exigences fondamentales : épidémiologiquement, il doit être appliqué sans interruption sur l'ensemble du territoire national; sociologiquement, il doit correspondre aux caractéristiques de la population et répondre à ses besoins; administrativement, il faut que les services spécialisés de lutte antituberculeuse soient intégrés aux services de santé généraux; économiquement, enfin, dans les limites des ressources disponibles, le programme doit pouvoir s'étendre à l'ensemble du territoire national. En d'autres termes, un tel programme suppose l'existence d'un ensemble optimal de mesures spécifiques dont l'application méthodique doit permettre de réduire au minimum la prévalence de la tuberculose, compte tenu des ressources disponibles. »

D<sup>r</sup> K. L. HITZE, *Ibid.*

« Cependant, un point sur lequel il faut insister, note J.-C. SOURNIA, est qu'il est très difficile d'avoir des données statistiques dans ce domaine : les services hospitaliers, les sanatoriums, les phthisiologues, ne peuvent avoir de données statistiques que sur leur propre recrutement; or, ils abordent des populations très diverses et leurs résultats n'aboutissent pas à des totaux cohérents et additionnables.. »

Forum du « Concours médical », *Ibid.*

L'E.R.S., pas plus que l'examen clinique d'ailleurs, n'étant décisif, puisqu'il ne découvre pas le bacille lui-même, doit être confirmé par d'autres examens. C'est évident lorsque le médecin soupçonne seulement la tuberculose. Mais c'est aussi nécessaire lorsqu'il a l'intime conviction de l'avoir dépistée. Malheureusement, il n'en est pas toujours ainsi :

« Un autre fait préoccupant est que beaucoup de malades ayant fait l'objet d'un diagnostic de tuberculose (peut-être serait-il plus correct de parler d'un « étiquetage ») sont soumis à une chimiothérapie pendant un an et demi ou deux ans (ou même plus longtemps) sur la base d'un unique examen radiologique, sans aucune confirmation bactériologique (ou histologique) de la tuberculose. Il existe des cas plus déplorables encore, où l'on sait qu'un traitement spécifique a été prescrit sans que l'on ait même cherché à obtenir une confirmation bactériologique du diagnostic. »

D<sup>r</sup> K. L. HITZE, *Ibid.*

« Passer la population au « peigne fin » de la radiologie de masse est en grande partie illusoire puisque la plupart des cas se développent dans l'intervalle des examens. Il faut donc développer le dépistage bactériologique qui est plus sûr et former davantage les médecins à la pratique du diagnostic clinique de la tuberculose. »

D<sup>r</sup> MELYER, au Congrès de Moscou, 1971.

Un programme rationnel de radiodépistage doit pouvoir répondre positivement aux deux questions suivantes :

— les E.R.S. dépistent-ils les cas à frottis positifs desquels dépend la pérennité de la contagion inter-humaine ?

(1) Remarquez encore ici l'emploi du mot « radiographique » au lieu de « radiophotographique ».

— les E.R.S. sont-ils utiles indirectement en empêchant les cas paucibacillaires de devenir des cas à frotis positifs, ou bien, ceux-ci étant apparus, réduisent-ils valablement le temps de leur neutralisation comme tels ?

Les grandes études répertoriées répondent NON à ces deux questions.

Par ailleurs, il faut convenir que le radiodépistage ne récolte que des miettes dont l'importance pratique justifie bien mal la poursuite d'un si lourd effort, par ailleurs non dénué de nuisances.

D<sup>r</sup> Jacques RICHARD.

Le point sur le radiodépistage systématique.

## Les examens radiophotographiques systématiques ne donnent pas lieu à justification obligatoire ni immédiate

Bien que le médecin faisant passer la radioscopie systématique n'annonce pas à chaque sujet le résultat de l'examen, il est possible que ce dernier le reconnaisse par l'inscription « I.T.N. » (image thoracique normale) portée sur sa fiche d'examen. Par contre, dans le cas de la radiophotographie, les sujets ne connaissent pas immédiatement les résultats de la lecture de leur radiophotographie et dans la plupart des cas ils ne les connaissent jamais. Ces examens pouvant donner lieu à des erreurs de jugement, le retard ou l'absence de leur justification sera alors dommageable aux intéressés. En cette occasion, il est regrettable de constater le manque de correction des médecins qui n'adressent pas le résultat de leur examen aux sujets qui, de gré ou de force, ont prêté leur corps à cet effet.



## Données chiffrées

Passons maintenant aux données chiffrées du problème. C'est la Commission Internationale de Protection Radiologique, CIPR ou ICRP, qui a établi les valeurs des expositions maximales aux rayonnements ionisants, et ces valeurs sont reconnues par tous les Etats. Lorsque la CIPR a publié ses premières recommandations (Publication CIPR 1), la Conférence de Genève sur l'utilisation de l'énergie atomique à des fins dites « pacifiques » en 1955, suscitait depuis trois années un grand espoir de profits chez les capitalistes et industriels et dans les états-majors de tous les gouvernements. La CIPR a avoué qu'elle ne pouvait établir le bilan entre les avantages et les inconvénients de l'énergie nucléaire et elle a constaté que si les irradiations d'origine médicale étaient maintenues, il faudrait stopper le développement de l'énergie nucléaire. Comme la CIPR ne disposait et ne dispose pas d'un pouvoir décisif, ni même d'un pouvoir consultatif contrebalançant le pouvoir réel des profiteurs de l'atome, elle a, sans manifester aucun regret ni aucune réserve, décidé de ne pas compter les irradiations des malades dans le calcul des doses maximales admissibles. A la base même, le problème

de la protection contre les rayonnements ionisants a donc été faussé par ceux-là même qui se présentaient et étaient reconnus comme les protecteurs attirés contre ces rayonnements. Les honorables membres de la CIPR se sont déshonorés en ne présentant pas la protection radiologique comme une donnée impérative et indivisible. Si cette protection avait été reconnue comme une nécessité primordiale et indiscutable, toute la politique nucléaire aurait été condamnée, pour le plus grand bien et la sauvegarde de l'humanité (1).

*« (19) ...Par conséquent, si la limite pour la dose génétique à partir de toutes les sources artificielles était fixée à 6 rems, l'apport de toutes les sources autres que les sources médicales serait limité dans ces pays à 1,5 rem. Il s'ensuivrait des restrictions inacceptables pour ces pays. Donc, pour une question de nécessité pratique, la Commission recommande que l'exposition à des fins médicales soit considérée à part et qu'elle soit maintenue à la valeur la plus faible compatible avec les exigences de la pratique médicale moderne... »*

Publication CIPR 1.

Les irradiations naturelles (rayons cosmiques, roches et éléments naturellement radioactifs), sont, avec les irradiations de malades, exclues des doses limites établies par la CIPR. Ces doses sont donc surévaluées puisque les doses maximales admissibles d'irradiations artificielles ne comprennent pas les doses artificielles d'irradiations distribuées aux malades. Mais les E.R.S., étant imposés à des êtres bien portants ou présumés tels, et sans aucune justification clinique individuelle préalable, font bien partie des causes des irradiations artificielles :

*« On a recommandé d'exclure « l'exposition à des fins médicales » du calcul de la dose maximale admissible pour les travailleurs professionnellement exposés. La Commission tient à souligner que le terme « exposition à des fins médicales » désigne l'exposition de malades, c'est-à-dire une exposition nécessaire du point de vue médical, et non l'exposition du personnel qui applique les techniques. »*

Notes explicatives et amendements  
aux Recommandations de 1958, 1959.

Le danger se mesure en chiffres très simples. La CIPR a établi et à sa suite les gouvernements ont adopté une dose génétique totale admissible de 0,5 rem par an pour « les individus du public », c'est-à-dire toutes les personnes qui ne sont pas exposées professionnellement ou temporairement aux irradiations artificielles ou qui vivent ou travaillent près de « zones contrôlées ».

D'autre part, la CIPR a établi pour ce public que la dose génétique doit être partagée suivant les proportions 3/4 et 1/4 : 3/4 pour l'irradiation d'origine interne (ingestion ou inhalation d'isotopes radioactifs) et 1/4 pour l'irradiation d'origine externe (tous rayonnements artificiels atteignant les individus de l'extérieur, notamment ceux des E.R.S.) — Recommandation (65°).

L'application de ces proportions donnera donc, pour les individus du public, une dose génétique maximale admissible en irradiation externe de :

$$0,5 \text{ rem/an} \times 1/4 = 0,125 \text{ rem/an.}$$

*Les unités et leurs équivalences.* — Le roentgen R est l'unité d'exposition aux rayons X. L'exposition se mesure dans le faisceau direct des rayons X.

Le rad est l'unité de dose absorbée par les tissus ou organes. Le rad (radiological unit of absorbed dose) correspond à 100 erg par gramme de matière irradiée.

Le rem (roentgen equivalent man) est l'équivalent pour l'homme de la dose absorbée. C'est une unité calculée en vue de la protection des individus. L'équivalent de dose absorbée, en rem, est le produit de la dose absorbée, en rad, par le « facteur de qualité » FQ et divers autres facteurs, notamment le « facteur de distribution » FD.

Pour leurs équivalences, reportons-nous au D<sup>r</sup> PIZON :

(1) Voir mon article : « Plutonium, notre hideuse mort », dans la PRI n° 52 (déc. 74).

1° « Le facteur de qualité est par définition égal à l'unité pour les rayons gamma « mous » et pour les rayons X émis par le potentiel de 200 à 250 kilovolts et « modérément filtrés ».

Pour les photons de cette énergie, comme pour les photons d'énergies différentes, on connaît le taux de perte d'énergie.

Le FQ est le moyen d'exprimer le taux de perte d'énergie adapté aux fins d'estimation rapide de la dose dans le cas de la sécurité selon :

$$\text{Dose équivalente (rem)} = \text{Dose (rad)} \times \text{FQ}$$

On calcule que le FQ est relié à l'énergie E du photon exprimée en kiloelectronvolts par la fonction linéaire :  $\text{FQ} = 2,027 - 0,0109 E$ .

Pour les photons X produits par 200 à 250 kV et modérément filtrés, l'énergie E calculée d'après la valeur de la couche de demi-absorption (CDA  $\sim 1,6$  mm de cuivre) est de l'ordre de grandeur de 94 keV.

Pour les photons X du radiodiagnostic avec les tensions usuelles et la filtration usuelle, la couche de demi-absorption est de l'ordre de 2 mm d'aluminium et l'énergie du photon est de l'ordre de 30 keV. On calcule donc  $\text{FQ} = 1,7$ .

Pour le radiodiagnostic, la dose équivalente est donc par röntgen R et pour les tissus mous, à partir de la relation exposition-dose :  $1 \text{ R} - 1,087 \text{ rad}$ ;

$$\text{DE} = 1,087 \text{ rad} \times 1,7 = 1,85 \text{ rem par R.}$$

2° Voici quelques chiffres : J'ai revu les valeurs compte tenu des améliorations techniques (écrans de radioscopie, films et écrans renforceurs) survenues depuis le texte précédent et compte tenu de  $\text{FQ} = 1,7$  et de  $\text{R} - 1,087 \text{ rad}$  :

Scopie pulmonaire : 3 000 mR/30s...	5,5	rem/30s
Radiophotographie d'adulte .....	1,8	rem
Radiophotographie d'enfant .....	1,6	rem
Radiographie pulmonaire d'adulte ...	0,024	rem
Radiographie gastrique .....	0,13 à 0,26	rem
Radiographie lombaire (4 clichés)...	2,8	rem

26-7-67 (chiffres confirmés par lettre du 21-2-74)

« Deux notes du D<sup>r</sup> P. Pizon » (DR n° 21, 4<sup>e</sup> tr. 67).

Inversement, on aura :

$$1 \text{ rem} - 0,59 \text{ rad} - 0,54 \text{ R.}$$

Pouvoirs résolvent et doses intégrées lors des divers E.R.S.

« Le danger collectif le plus certain est constitué par les examens thoraciques systématiques, ainsi que nous l'indiquions, mais en vain, en 1955. Ces examens qui reposent sur des images fort défectueuses tant par le pouvoir résolvent que par le contraste, même pour le format 70 mm, car le 35 mm est à rejeter complètement, font absorber des doses de rayonnement importantes; de plus, les appareils n'établissent qu'une très vague délimitation du champ, irradient nécessairement tout le corps, donc les gonades, et cela d'autant plus sûrement que les sujets sont surtout des enfants.

Dans les meilleures conditions, les quantités d'électricité exprimées en milliampères-seconde sont de 3 à 6 fois, en moyenne 5, celles requises par la radiographie normale pour les radiographies avec miroir; de 9 à 15 fois, moyenne 12 pour les radiographies avec objectif photographique. Les longueurs focales radiophotographiques étant, au plus, de l'ordre du mètre, l'inverse du carré de la distance accroît encore davantage les doses reçues. Les ordres de grandeur sont consignés dans le tableau suivant :

Radiographie normale : Pouvoir résolvent 0,25 mm; Intensité 15 mAs; Dose cutanée : 37 mR; Dose intégrée par les testicules : 448 mrad; Dose intégrée par les ovaires 55 mrad.

Radiophotographie avec objectif à miroir : Pouvoir résolvent : 3,3 mm; Intensité : 75 mAs; Dose cutanée : 900 à 1200 mR; Dose intégrée par les testicules : 448 mrad; Dose intégrée par les ovaires : 55 mrad.

Radioscopie ordinaire : Pouvoir résolvent : 4 mm; Dose cutanée : 3.240 mR; Dose intégrée par les testicules : 1.210 mrad; Dose intégrée par les ovaires : 140 mrad.

Radioscopie avec intensificateur : Pouvoir résolvent : 3,24 mm; Dose : de 25 à 75 % de la dose scopique ordinaire.»

D<sup>r</sup> Pierre PIZON  
« Protection en radiologie médicale »  
(La Presse médicale, 4 mai 1957).

« Le tableau suivant donne les doses moyennes en roentgen reçues par les gonades en 30 ans aux Etats-Unis :

Radioactivité ambiante : 2,4 à 6,2.

Retombées : 0,02 à 0,4.

Examens médicaux : 1 à 5.

Divers : 0 à 0,03.

Pour des raisons que nous donnerons plus loin, nous avons dû augmenter ces nombres et les fixer respectivement à 5 pour la radioactivité ambiante, 0,5 pour les retombées, 10 pour les irradiations médicales et 0,3 pour les irradiations diverses.

On voit que les usages médicaux représentent plus des 9/10 de toutes les radiations reçues par l'homme en dehors de celles de l'ambiance. Comme nous l'avons vu au chapitre VIII, la Commission a recommandé que la dose totale reçue dans toute la période normale de reproduction par les organes génitaux ne dépasse pas 10 R. Mais nous venons de voir que ce niveau est déjà dépassé. On ne doit pas s'étonner que la Commission, sur la base d'estimations plus faibles que les nôtres, déclare la situation très troublante, et taxe de folie les irradiations abusives.

Les données que nous avons déjà fournies dans ce livre montrent que la situation est bien plus mauvaise que la Commission ne l'a pensé. »

J. SCHUBERT et R. LAPP

Ibid., p. 172.



## Fiche d'irradiations médicales

Les E.R.S. ne s'appliquant pas à des malades causent des irradiations qui doivent être inscrites, comptées dans cette dose.

« Enregistrement des doses de rayonnement reçues par les individus et par les populations :

« ... Quel que soit le système adopté, il devra se proposer les trois objectifs suivants :

1. Faire en sorte qu'aucune personne ne soit soumise, faute d'informations, à une trop forte dose accumulée de rayonnement;

2. Fournir des informations sur l'exposition des gonades aux rayonnements chez les individus aux différents âges, ainsi que sur la dose-gonade moyenne par habitant;

3. Permettre de connaître la quantité de rayonnement reçue par les parents d'un enfant donné (avec le temps, ces renseignements porteront sur plusieurs générations). »

« Effets génétiques des radiations chez l'homme », Ibid., p. 14.

« Le Groupe d'étude attache une importance particulière aux dangers génétiques que présentent les sources artificielles de rayonnement utilisées en médecine, dans l'industrie, dans le commerce, pour des expériences scientifiques, etc. Tant pour organiser la lutte contre ces dangers que pour réunir les données nécessaires à l'établissement d'une relation quantitative entre les doses d'irradiation et les effets sur l'homme, il est indispensable, quelles que soient les difficultés de la tâche, d'élaborer des méthodes d'enregistrement des doses reçues par les individus et les populations. »

Ibid., p. 21.

« Rappelons enfin le rapport consacré aux mesures à prendre à l'échelon national et international pour la protection du patrimoine héréditaire contre les radiations ionisantes, à l'occasion du 5<sup>e</sup> Congrès Médical de Gynécologie et d'Obstétrique, 1967. Ce rapport émet le vœu qu'une carte individuelle d'irradiation soit instituée pour tous les nouveau-nés, sur laquelle seraient indiquées toutes irradiations médicales, professionnelles ou accidentelles subie par le porteur de la carte. »

D<sup>r</sup> S. GUIBAUD : « Le risque génétique lié aux radiations ionisantes dans l'environnement humain », in « Le Concours médical », 1-1-72.

« Plusieurs congrès américains ont proposé d'inclure dans l'historique médical de chaque malade, les doses de rayons X reçues. Cette suggestion n'a pas été retenue jusqu'à présent à cause de la difficulté d'apprécier ces doses.

On pourrait cependant demander d'y inclure, dès à présent, le nombre d'exams, le nombre de plaques, la durée de la scopie, les traitements thérapeutiques, de façon à avoir tout au moins un aperçu approximatif des doses reçues et modérer le nombre de ces exams.

D<sup>r</sup> René REDING, Ibid.

A ma connaissance, notre association a été la première en France au moins et peut-être dans le monde, à proposer, dès 1962, une « FICHE D'IRRADIATIONS MEDICALES » (1). Elle est obligatoire en R.F.A. depuis le 1-3-73.

*Correspondance.* — a) Question écrite déposée par M. BIZET, député, le 3 janvier 68 : M. BIZET demande à Monsieur le ministre des Affaires sociales s'il n'estime pas souhaitable d'adjoindre au carnet de santé individuel une fiche sur laquelle figureraient les exams radiologiques subis, soit obligatoirement, soit par ordonnance médicale, ainsi que les doses irradiantes utilisées.

b) Réponse du ministre n° 6.119 (J. O. des débats parlementaires du 10-2-68). Il est signalé à l'honorable parlementaire que l'intérêt présenté par l'inscription des exams radiologiques subis par les individus au cours de leur existence sur le carnet de santé individuel prévu par l'article L. 163 du code de la santé publique n'a jamais échappé au ministère des Affaires sociales. La révision du modèle de carnet de santé fixé par l'arrêté du 11 mai 1957 qui est en cours d'étude permettra l'inscription de la date des exams radiologiques, de leur nature, de leur durée (radioscopie) ou du nombre de clichés effectués (radiographie). En ce qui concerne l'irradiation qui en résulte pour le sujet, il ne peut être raisonnablement envisagé d'en prévoir l'inscription sur cette affiche, même en se limitant à l'attribution d'une dose standard pour un examen donné, qui conduirait à des évaluations arbitraires donnant aux patients des craintes injustifiées. En effet, pour un même examen, la dose de rayonnement reçue par le patient dépend dans chaque cas de très nombreux facteurs (distance foyer-peau, pénétration et intensité, dimensions du sujet, durée de l'exposition, rapidité du film, ouverture du diaphragme...) et ne peut être évaluée d'une manière simple sans un risque d'erreur considérable, aggravé par les difficultés d'interprétation des concepts et des unités dans ce domaine. Seule l'inscription de la date des exams, de leur nature, de leur durée ou du nombre de clichés peut donc être actuellement envisagée; elle apportera au médecin une information suffisante pour lui permettre d'apprécier l'opportunité et les modalités des exams radiologiques ultérieurs et d'éviter la répétition d'exams inutiles. Cette mesure complètera les mesures générales de radio-protection déjà prises par le ministère des affaires sociales concernant les applications médicales des rayons X (Arrêté du 9 avril 1962, n° 87, du 17-12-65, relatif aux recommandations visant la protection en radiodiagnostic, élaborées par le service central de protection contre les rayonnements ionisants) (2).

(1) Voir en annexe.

(2) Voir en annexe.

c) Lettre du 24 mars 1968 du Président de l'APRI au Ministre des Affaires sociales :

J'ai l'honneur de vous rappeler ma lettre du 11 novembre 1967 contenant les Propositions adoptées par les assemblées générales de notre association, notre tract : « LES EXAMENS RADIOLOGIQUES SYSTEMATIQUES SONT DANGEREUX, INADEQUATS, INJUSTIFIES, COUTEUX. ILS DONNENT UNE FAUSSE SECURITE ET SONT SOUVENT IMPOSES ABUSIVEMENT », et notre Fiche d'irradiations médicales.

C'est à propos de cette dernière que je vous écris à nouveau, à l'occasion de votre réponse n° 6119 à la demande écrite de M. BIZET, Député (J.O. du 10-2-68).

Je me réjouis que vous envisagiez l'inscription de la date des examens radiologiques, de leur nature, de leur durée (radioscopie) ou du nombre de clichés effectués (radiographie) sur le carnet de santé individuel.

Il apparaît cependant regrettable que vous ne prévoyiez pas l'inscription des examens radiophotographiques, ce qui réduira beaucoup la valeur de cette réglementation.

Je regrette également que vous ne prépariez cette réglementation nouvelle que dans le cadre du carnet de santé, dont la distribution et la tenue ne sont pas obligatoires et qui, en tout état de cause, ne vaudra que pour l'avenir, alors que depuis 1945, la plupart des habitants ont subi, à des titres divers, des irradiations dont le total représente une importante nocivité génétique pour la population dans son ensemble et pour les individus.

Depuis quatorze années, le D<sup>r</sup> Pierre PIZON attire l'attention, par ses travaux, sur le danger des irradiations systématiques. Il a écrit notamment :

*« Comme, par principe, les enfants qui réussissent à échapper aux contraintes médico-sociales ne constituent qu'une infime minorité et comme ces examens sont généralisés et répétés depuis plus d'une dizaine d'années, il est évident qu'une proportion extrêmement importante des jeunes générations totalise dès maintenant une fraction notable de la dose génétiquement dangereuse. »* (« La protection en radiologie médicale », in La Presse médicale, 4-5-57).

Les examens radiologiques systématiques sont encore infligés à une grande partie de la population scolaire et, de plus, ils ont été étendus depuis 1945 à d'autres catégories de personnes. Le mal qui leur est imputable nécessite une récapitulation des irradiations antérieures, au moins pour leurs dates et leurs nombres.

Notre Proposition n° 10 demande l'institution d'une Fiche récapitulative d'irradiations médicales.

La fiche que je vous avais envoyée a été utilisée par nos adhérents. Son petit format et sa mobilité la font plus pratique que ne le sera le carnet de santé auquel elle peut cependant être jointe. Les indications pourraient d'ailleurs être portées par duplication sur le carnet et sur la fiche et serviraient de contrôle.

Comme vous le précisez dans votre réponse à M. BIZET, il n'est pas facile ni le plus souvent possible d'établir les valeurs des doses d'irradiation absorbées, du fait du grand nombre de facteurs variables qui interviennent et dont vous citez les principaux. Mais, par contre, il est facile de mesurer les doses d'exposition dans le faisceau direct. Or,

*« cette façon de voir (qui consiste à considérer seulement les doses d'exposition dans le faisceau direct) est conforme à celle des auteurs qui ont participé au congrès de la Commission des examens systématiques de l'Union Internationale Contre la Tuberculose (20 avril 1958) : « L'ON RAPPORTE TOUS LES RAISONNEMENTS A LA DOSE D'EXPOSITION MESUREE DANS LE FAISCEAU DIRECT »* (Réponse du D<sup>r</sup> P. PIZON au Rapport du P<sup>r</sup>-D<sup>r</sup> CHOLLET », PRI n° 18, 1<sup>er</sup> tr. 67, p. 487).

Le décret du 20 juin 1966 relatif aux Principes généraux de protection contre les rayonnements ionisants, fixant les doses de protections en rem, ne serait-il pas justifié que l'indication des doses d'irradiation en rem figurât sur la fiche d'irradiations médicales ou dans les pages du carnet de santé consacrées aux irradiations ?

Par ailleurs, je serais honoré que vous répondiez aux questions que je vous avais posées dans ma lettre du 3 décembre 1967 et que je me permets de vous rappeler ici : Quels sont, pour la plus proche année de références :

- a) le nombre total d'examens radioscopiques et le nombre total d'examens radiophotographiques de dépistage ?
- b) le nombre total d'examens répétés parce que défectueux ou insuffisants ?
- c) le nombre total de tuberculeux réellement dépistés par ces examens ?
- d) le nombre total de tuberculeux connus comme tels et donc simplement vérifiés ?

Quelles sont les doses d'exposition pour les examens radioscopiques et pour les examens radiophotographiques systématiques ?

Dans l'attente de votre réponse... (1).

#### Propositions de l'APRI

« 11. L'APRI PROPOSE que soit instituée sans délai une FICHE D'IRRADIATIONS MEDICALES (dont elle a publié un modèle que ses adhérents utilisent) sur laquelle seraient reportés tous les traitements et examens radiologiques déjà subis et venant d'être subis, avec l'indication des équivalents de doses reçus et des surfaces irradiées.

« La vie des êtres commençant à leur conception, les irradiations, systématiques ou non, subies par la mère pendant sa grossesse, portées sur la fiche de la mère, devraient être reportées également sur la fiche de l'enfant dès sa naissance.

« L'APRI PROPOSE que cette FICHE D'IRRADIATIONS MEDICALES soit incluse dans le Carnet de santé éventuellement distribué par des services publics de santé.

« L'APRI PROPOSE que cette FICHE D'IRRADIATIONS MEDICALES reste la propriété de la personne qui subit les examens et traitements radiologiques (ou des parents s'il s'agit d'un enfant), à charge pour elle (ou pour eux) de la présenter au médecin radiologue lors de chaque irradiation.

« 12. L'APRI PROPOSE que tous les services médicaux adressent à toutes les personnes auxquelles ils ont imposé des irradiations une fiche récapitulative indiquant les dates des irradiations, les méthodes utilisées (scopie, photo ou graphie), le équivalents de doses reçus et les surfaces irradiées. Cette fiche récapitulative permettrait à ces personnes de remplir leur FICHE D'IRRADIATIONS MEDICALES par addition de toutes les irradiations qu'elles auraient été obligées de subir (examens radiologiques imposés sans justification médicale authentique) ou qu'elles auraient accepté de subir à l'occasion d'examens justifiés médicalement et de traitements radiologiques (qui doivent être réduits au strict nécessaire).

A la mairie de Crisenoy, deux modèles de carnet de santé sont en service. L'un est édité par le Ministère de la Santé publique. Sa page 37 est consacrée aux « EXAMENS RADIOLOGIQUES ». Il se présente ainsi qu'il suit, sur toute la hauteur de la page :

Date	Radioscopies du thorax	Signature
	Radiographies du thorax	
	Autres radioscopies et radiographies	

L'autre, édité par la préfecture de Seine-et-Marne, sous le titre du Ministère de la Santé publique et de la Population, ne comporte rien concernant les examens radiologiques.

Aucun de ces deux carnets n'est daté.

C'est tout !

(1) Le ministre n'eut même pas la correction de m'accuser réception de cette lettre.

## Importance de la notion de doses maximales admissibles

Il est très important de comprendre que les doses établies par la CIPR, pour surévaluées qu'elles soient (voir plus haut), sont des doses *maximales*, c'est-à-dire qu'il ne faut pas dépasser dans le temps donné, et *admissibles*, c'est-à-dire qu'elles sont quand même nocives mais qu'au-delà elles deviennent inadmissibles. Il faut donc ne pas croire que l'on peut cumuler des doses d'une période sur la ou les périodes suivantes en se disant par exemple : cette année passée, je n'ai utilisé que le tiers de 0,125 rem en irradiation artificielle génétique d'origine externe, donc l'année qui vient, je vais pouvoir en utiliser cinq tiers; le maximum annuel reste l'unité de dose. Il faut donc se souvenir que chaque atteinte radiologique est une atteinte à un capital radiologique très faible et très important à la fois.

D'autre part, les doses maximales admissibles sont des doses *totales* couvrant toutes les irradiations artificielles (sauf les irradiations de malades, autoritairement exceptées) : E.R.S., mais aussi radioactivité artificielle de l'ambiance imputables aux isotopes radioactifs des retombées des explosions nucléaires atmosphériques et des effluents gazeux et liquides de l'industrie nucléaire. Il en résulte que la dose annuelle surévaluée disponible au maximum pour les E.R.S. est obligatoirement inférieure à 0,125 rem/an.

On conclura facilement que les E.R.S., par scopie et radiophoto, auraient dû être interdits depuis longtemps, et on comprendra pourquoi les auteurs de la réponse du ministre à M. BIZET ne tiennent pas à indiquer sur le carnet de santé les équivalents reçus des doses absorbées : tout l'édifice profitable de l'obligation radiologique s'écroulerait et la protection radiologique ne serait plus une tromperie, pour leur part du moins.



## Catégories de personnes irradiées systématiquement

Combien de lecteurs de cette étude ont-ils déjà supporté une irradiation abusive ? En existe-t-il un seul qui n'en a pas subie ? Tout le problème s'explique par les réponses qui sont et seront faites à la première de ces deux questions. Quelles sont les personnes vivant en France à ce jour dont les parents n'ont pas dû subir l'E.R.S. indispensable pour la publication des bans de leur mariage, dont la mère n'a pas subi l'E.R.S. du 3<sup>e</sup> ou du 6<sup>e</sup> mois de la grossesse, qui n'ont pas subi l'E.R.S. étant écoliers, collégiens, lycéens, candidats à une école, à un stage, à une colonie de vacances, étudiants, apprentis, salariés, futurs soldats soumis aux « 3 jours de sélection », soldats, enseignants, fonctionnaires, membres des professions agricoles, malades admis, surtout les enfants, dans les hôpitaux, même si la cause de leur hospitalisation n'a aucun rapport avec la tuberculose, prisonniers ?

Les E.R.S. étant imposés principalement pour protéger la collectivité et accessoire-

ment les individus, comment se fait-il que certaines catégories de personnes soient exemptées de l'E.R.S. alors qu'elles sont tout autant au contact du public ? Par exemple, quel règlement impose l'E.R.S. aux médecins ? !

C'est parce qu'ils sont bien conscients du danger radiologique que les membres de l'APRI refusent, dans toute la mesure du possible, de subir les E.R.S. Et qu'ils militent dans cette direction de l'APRI, même si leur tempérament ne les incline pas à militer.

*« ... On peut tenir pour certain que, depuis 1945 déjà, des enfants ont absorbé et absorbent par l'alimentation plus que par la respiration des doses d'isotopes radioactifs qui déterminent des lésions latentes qui se développeront dans l'avenir sous forme de troubles sanguins, de troubles endocriniens, de cancers viscéraux et osseux, ainsi que sous la forme d'un affaiblissement global de la résistance aux infections. »*

D<sup>r</sup> Pierre PIZON

« La protection en radiologie médicale », Ibid.

Tableau non exhaustif des examens radiologiques imposées en France. Voir pages suivantes.

## Lenteur de l'E.R.S.

A la proposition principale de l'APRI de remplacer les E.R.S. par des examens cliniques suivis en cas de doute (comme pour les E.R.S. douteux) par des examens complémentaires, on nous a déjà objecté : « Mais cet examen clinique serait très long pour une médecine de masses, alors que la radiophotographie dure une fraction de seconde. » Nous avons levé cette objection avec les arguments suivants :

— Seule une faible minorité de patients devrait subir les examens complémentaires. On dénombre en effet moins de 3 % de sujets tuberculeux. Une enquête assez récente en signale 2,2 % : « Evolution de la tuberculose en milieu industriel au cours des deux dernières décennies », par les D<sup>rs</sup> J. MEHL et P. DOCK, Strasbourg, Archives des maladies professionnelles de médecine du travail et de sécurité sociale, Paris, 1969, Tome 30, n° 1/2, janvier-février, pp. 25-30) et, sur ce pourcentage, 2,5 pour mille, soit 1/10 des tuberculeux représente des cas nouveaux.

Notons au passage que, pour dépister 3 cas nouveaux sur 1 000, on en irradie inutilement 997 ! (pas inutilement pour les marchands de films et d'appareils). D'ailleurs les 3 malades nouveaux irradiés systématiquement le sont aussi inutilement puisque cet examen, à lui seul, n'est pas décisif et qu'il doit TOUJOURS être confirmé par une radiographie authentique et/ou une VS et un BK. Cette irradiation systématique nocive de 3 malades sur 1 000 n'est justifiée, du seul point de vue statistique, que par l'absence du primordial EXAMEN CLINIQUE.

— L'E.R.S. n'est pas du tout rapide, contrairement aux apparences. C'est l'EXAMEN CLINIQUE qui est rapide. Les adhérents de l'APRI en ont l'expérience.

Rappelons tout d'abord que l'E.R.S. est un moyen mécanique d'examen de masses et non un examen médical d'individus. Prenons l'exemple des enseignants, qui sont soumis à un E.R.S. : tous les membres des personnels de l'Education nationale pourraient facilement passer un EXAMEN CLINIQUE la veille de la rentrée scolaire devant leurs médecins de famille respectifs. Ainsi, dès le jour de la rentrée, les présidents des universités et les inspecteurs d'académie connaîtraient exactement les nombres des personnels qui sont malades ou soupçonnés de devenir tuberculeux. Cette assurance de la connaissance immédiate de l'état de santé des personnels ne peut absolument pas leur être apportée par la réglementation des E.R.S. dont la campagne annuelle commence après la rentrée et dure plusieurs semaines (pour l'année scolaire 1969-70, l'E.R.S. a été pratiqué à Melun le 8 janvier 70 ).

## Cherté des E.R.S.

Les E.R.S. sont gratuits pour ceux qui les supportent. Mais il faut bien payer les fonctionnaires qui les organisent et les maintiennent, les médecins qui les pratiquent avec le personnel para-médical utile, les appareils de radioscopie et de radiophotographie,

Tableau non exhaustif des examens radiologiques pulmonaires imposés en France.

Examens	Sujets	Périodicité	Procédés	Observations	Textes
E.R.S. pré-nuptial (1)	Futurs époux	Obligatoire pour la publication des bans	Scopie et éventuellement radiographie	Par dispensaire, hôpital ou médecin agréé	Art. 63 du code civil, 2° alinéa, art. 155 L du code de la SP D. 64-931 du 3-9-1964.
E.R. prénatal et postnatal		Dans le cas où les indications particulières le justifient	Graphie ou photo, la scopie étant exclue		Arr. ministre santé 23-5-77 (J.O. 5-6-77)
Milieu scolaire	Elèves des 1 <sup>er</sup> et 2 <sup>e</sup> degrés et Ec. nor.	Si non vaccinés, ils présentent un virage positif de la cuti, ou si la cuti n'a pas été faite	Photo ou scopie suivant l'appareil dont il dispose	Le médecin de famille prendra les dispositions opportunes	Circ. min. (DGS/680/PME 3 et DGS 662/AP 3) du 19-8-76 (B.O.S. et B.O.T. n° 37 du 5 au 11-9-76).
	Personnel ens., surv. serv., trans. scolaires	Avant l'embauche ou l'entrée en fonction Chaque année pour les pré-scolaires. Tous les 2 ans pour les autres	Radiographie ou radiophotographie	Dispense si certificat de moins de 6 mois	d°
	Elèves de la même classe ou des mêmes cours	Si un élève est contaminé	Non spécifié		d°
	Etudiants	E.R.S. en 1 <sup>re</sup> et 2 <sup>e</sup> années et chaque année pour ceux qui suivent des stages hospitaliers	Radiographie ou photo	Pour les étudiants non hospitaliers E.R. non S. sur convocation ou s'ils le désirent	Arr. 17-9-75 (B.O.E. 16-10-75)
	Candidats à écoles				
	Mon. Dir. col. de vac.				

(1) Un communiqué de presse paru fin septembre 77 annonce la suppression prochaine de cet E.R.S.

<i>Examens</i>	<i>Sujets</i>	<i>Périodicité</i>	<i>Procédés</i>	<i>Observations</i>	<i>Textes</i>
E.R.S.	Apprentis Salariés	Ts les 6 mois avant l'embauche et au plus tard avant l'expiration de la période d'essai	La scopie pourra être remplacée par la graphie ou la photo	La visite d'em- bauche vise le métier, non l'em- ployeur, donc pas d'E.R.S. si le salarié change d'employeur sans changer de métier, a subi un E.R.S. dans les 3 mois précédents (6 mois s'il dé- pend du même service médical)	Code du Travail (J.O.) « Services médicaux du Travail », brochure 1022 des J.O., Art. D 241-1 à D 241-31
E.R. non obligatoire	Tous salariés	Visites périodiques annuelles	d°		
	Agricoles			Examen clinique	Arr. (Ec. Agr. et Santé) du 10-8-77 (J.D. 10-9-77).
	Hôpitaux : Tous personnels	Avant embauchage Visites ann.	Graphie ou photo d°	Le médecin pourra accepter un cliché de — 2 mois	Arr. min. (Aff. soc.) 17-9-68 (JO 27-9-68). Arr. min. 29-6-60.
E.R.S.	Travail risquant la silicose	Avant l'emb. Ts les 6 mois p. les — 18 ans Annuel au-dessus de 18 ans	Examen clinique et graphie ou photo		D. 11-6-63 (JO 15- 6-63) Arr. 12-6-63 (Tr) JO 15-6-63).
	Mineurs	Av. l'emb. et renouvelable dans les 6 mois Ts les 6 mois p. les — 18 ans Annuel au-dessus de 18 ans	Examen clinique et examen radiologique		D. n° 64-972 du 12- 9-64 (JO 18-9-64)), abrogé, a été inclus dans le C.T., art. D711-1 à D.711.20.
E.R.S.	Pharmacie	Av. l'emb. Tous les ans	Scopie	Seulement pour les employés	
E.R.S.	Sal. mag. aliment.		Scopie ou photo	Seulement à Paris	
E.R.S.	Candidats aux emplois pubils	Avant nomination	Radiographie ou photo scopie exclue	Par phtisiologue agréé	Arr. 12-2-76 (J.O. 27-2-76)
Pas d'E.R.S.	Médecins !				

les films, les camions de radiologie, les centres ou parties de dispensaires réservées à la radiologie, etc.

Etant donné la très faible proportion des cas nouveaux découverts ou prétendus découverts par les E.R.S. (car, bien souvent, le dispensaire ne fait que confirmer les doutes des médecins généralistes) chaque année, le prix de revient pour un cas nouveau est extrêmement élevé.

Le prix de revient du dépistage annuel d'une tuberculose active (en anciens francs) d'après BARIETY et COURY en 1951 était de :

*Primo dépistage : 100 000 AF; 2° examen : 285 000 AF; 3° examen : 333 000 AF; 4° examen : 385 000 AF; 5° examen : 500 000 AF; 6° examen : 660 000 AF; 7° examen : 830 000 AF.*

Ce 7<sup>e</sup> examen fait bien remonter le premier en 1945, année de la mise en vigueur autoritaire, par Ordonnance, des malfaisants E.R.S.

*« A propos d'une étude des D<sup>rs</sup> BUCHET, AUSSAGE, VALERI et BELLIN : Considérations théoriques et pratiques d'actualité en matière d'E.R.S., publiée par les Annales de Radiologie, 1964, n° IX-X » Jean Pignero, in « Le danger radiologique », n° 10, 1<sup>er</sup> tr. 65.*

Le P<sup>r</sup> BARIETY l'estimait, en 1961, à 2 500 francs (« Combat » du 18-10-61). Lors du forum rapporté par « Le Concours médical » du 7-10-72 déjà cité, le coût de 8 115 dollars par « cas dépisté » aux USA a été avancé, et le D<sup>r</sup> REMY cite le chiffre de 4 à 5 000 F par cas dépisté dans les unités fixes.

Dans une citation donnée ci-dessus, p. 1811, le D<sup>r</sup> R. REDING indique 10 892 F pour un cas dépisté.

## Les E.R.S. donnent une fausse sécurité

Les E.R.S. étant présentés par ceux qui les imposent comme le seul dépistage valable de la tuberculose pulmonaire, il est évident que les sujets reconnus indemnes de tuberculose à la suite de cet examen qui n'offre aucune garantie de précision (voir l'Enquête citée ci-dessus), auront tendance à croire qu'un examen systématique annuel suffit pour déceler à temps une tuberculose commençante et en guérir rapidement. S'ils ressentent pendant la période intermédiaire des symptômes de fatigue, ils pourront alors préférer attendre l'E.R.S. gratuit suivant plutôt que de consulter aussitôt un médecin généraliste. Comme nous l'avons vu, cette sécurité apparente est fautive puisque la scopie et la radiophoto ne permettent de constater que des images grossières de lésions déjà avancées que l'examen clinique sérieusement mené permettrait de déceler tout aussi bien. Un sujet sain le jour de l'examen, peut devenir tuberculeux en activité ou être atteint d'une autre maladie pulmonaire peu après, et l'E.R.S. annuel suivant constatera donc une tuberculose en pleine évolution.

En conséquence, les E.R.S. devraient être répétés à une cadence supérieure à la durée d'incubation d'une tuberculose foudroyante, ce qui serait évidemment impossible à pratiquer et présenterait la conséquence absurde de multiplier pour tous l'effet nocif de l'irradiation systématique déjà abusive.

*« Il y a près de 30 ans, M. Pinner signalait qu'il était impossible de découvrir tous les cas de tuberculose au stade le plus précoce même en pratiquant des examens à intervalles rapprochés. Il a constaté que, même en réduisant ces intervalles à 4 mois, 21 % des sujets se trouvaient, au moment de l'examen à un stade modérément ou très avancé de la maladie. Il concluait qu'un intervalle de 6 mois entre les examens était trop long. »*

« Lutte antituberculeuse : les examens radiologiques de masse », D<sup>r</sup> K. TOMAN.

## Les tuberculoses florides

Certains avancent la nécessité des E.R.S. du fait de l'existence de tuberculoses « florides » où l'état général est en apparence parfaitement conservé et où les sujets sont porteurs de cavernes et expectorent des bacilles de Koch.

Le D<sup>r</sup> Pierre PIZON m'a répondu à ce sujet :

« Les « tuberculoses florides » ont été révélées par le Professeur BEZANÇON; elles sont à l'origine des dépistages systématiques.

« Depuis cette époque, la surveillance médicale s'est améliorée surtout en milieu scolaire si bien que la « caverne ignorée » constitue d'une part une exception, d'autre part le résultat de manœuvres échappatoires des malades se sachant tels.

« A notre époque, l'intérêt est constitué par les formes de tuberculose à leur extrême début et le raisonnement optique suffit pour démontrer que seule est valable la radiographie vraie. »

In PRI n° 30, 1<sup>er</sup> tr. 70, p. 863.

« Une tuberculose floride et contagieuse s'installe souvent rapidement. Cette notion est démontrée par les cas qui apparaissent entre deux examens radiophotographiques successifs dans les collectivités où la radiophotographie est pratiquée annuellement.

Il faut donc admettre que les radiophotographies annuelles systématiques ne dépistent qu'une partie des tuberculoses appelées à éclore (1/4 à 1/3 selon les auteurs) dans la communauté surveillée au cours de l'année qui suit l'examen, et ceci lorsque 100 % des individus de cette collectivité sont radiophotographiés.

A l'extrême, si l'on voulait « dépister » toutes les tuberculoses appelées à apparaître, il faudrait soumettre toute la population à un examen radiologique tous les trois à quatre mois. Ceci rendrait trop coûteux le dépistage d'un cas, quelle que soit l'importance d'un budget national de santé. »

D<sup>r</sup> MINTIENS, *Ibid.*



## La tuberculose « invisible »

Cette qualification semble désigner une tuberculose floride. Elle est indiquée par « Science et Vie », de mai 68, sous le titre de « ATTENTION A LA TUBERCULOSE INVISIBLE » :

« C'est grâce à la découverte de deux cas de tuberculose à bord d'un navire de l'U.S. Navy que les D<sup>rs</sup> SCHMIDDECK et HARDY purent mettre en évidence une tuberculose impossible à diagnostiquer avec les examens de routine habituels.

Sur les 3 077 passagers examinés qui furent en contact avec les 2 malades, 422 virèrent leur cuti et 28 devinrent tuberculeux. Mais 8 de ces derniers présentaient un cliché thoracique absolument normal et un examen clinique sans complications. Seule l'étude des crachats en culture put déceler la présence de bacilles de Koch.

A la suite de cette découverte, les autorités médicales U.S. se demandent si l'examen radiologique est suffisant pour le diagnostic de la tuberculose. »

A lire cet article, certainement pas : Mais quelles étaient les occupations de ces deux marins pour avoir été en contact avec 3 077 autres marins ?

## La tuberculose non contagieuse

Certains appellent cette forme de tuberculose, tuberculose non bacillaire, ce qui est une dénomination inexacte et trompeuse puisque c'est le bacille qui caractérise la maladie. Ou alors cette maladie n'est pas une tuberculose. Il faut choisir.

On considère qu'une tuberculose peut être ouverte ou fermée. Ouverte, le sujet est contagieux, il expectore des B.K. Fermée, il n'en expectore pas mais comme il régurgite les sécrétions bronchiques, l'on recherche le B.K. dans l'estomac au moyen d'une sonde et du lavage gastrique, l'examen bactériologique immédiat et après culture s'effectuant sur ce prélèvement.

L'argument de la protection de la société par les examens systématiques ne lui est pas applicable puisque cette tuberculose n'est pas contagieuse.

## Démonstration mathématique de la condamnation des E.R.S.

La comparaison des chiffres des expositions en scopie et en radiophoto avec celui de la dose génétique maximale admissible en irradiation externe, déduite de la dose génétique annuelle de 0,5 rem/an pour les individus du public, prouve que ces expositions dépassent largement cette dose. Ce qui condamne ces examens. René MAYENÇON et moi-même avons présenté un autre argument chiffré dans le bulletin n° 21 de la PRI.

La CIPR a proposé en 58 une dose génétique totale maximale de 2 rem intégrés par l'organisme en 30 ans pour le public. Cela veut dire qu'à chaque individu du public, considéré impersonnellement, a été attribué cette dose de 2 rem pour une période de 30 ans. Cette dose génétique a été obtenue en additionnant toutes les doses individuelles et en divisant leur total par le nombre total d'individus composant le public. C'est une donnée statistique.

D'autre part, chaque individu, considéré cette fois personnellement, peut recevoir 0,5 rem par an, soit 15 rem en 30 ans, ces 15 rem ne pouvant être bloqués en une seule irradiation mais restant l'addition de 30 expositions annuelles de 0,5 rem au maximum. Si une partie des individus du public reçoivent personnellement plus de 15 rem en 30 ans, les autres doivent en recevoir moins pour que la moyenne pour le public reste inférieure à 2 rem/30 ans.

Supposons qu'une partie des individus du public reçoivent annuellement la dose génétique totale maximale admissible et calculons la dose maximale qui devrait alors être infligée au reste du public de façon que la dose statistique de 2 rem/30 ans ne soit pas dépassée.

Soit  $a$  = pourcentage des individus du public soumis à 15 rem/30 ans, et  $y$  = dose individuelle maximale du groupe le moins exposé (en rem en 30 ans).

On a :  $15a + y(100 - a) = 2 \text{ (rem en 30 ans)} \times 100$

d'où :  $y(100 - a) = 200 - 15a$

et :  $y = \frac{200 - 15a}{100 - a}$

Exemple : si  $a = 10\%$  on aura :  $y = \frac{200 - 150}{100 - 10} = \frac{50}{90} = 0,56 \text{ rem/30 ans}$

et si  $a = 13,3\%$ ,  $y = \frac{200 - 199,5}{100 - 13,3} = \frac{0,5}{86,7} = 0,005 \text{ rem/30 ans}$   
soit environ 0,0002 rem/an ou 0,2 millirem/an !

En résumé, si 13,3 % des individus du public reçoivent la dose individuelle totale maximale de 0,5 rem par an pendant 30 ans, 86,7 % représentant les autres individus du public ne doivent recevoir que 0,2 mrem/an d'irradiation génétique totale. Comme cela est pratiquement impossible, il est donc nécessaire qu'une proportion beaucoup plus faible que 13,3 % du public soit soumise à la dose totale de 0,5 rem/an, ce qui condamne ABSOLUMENT tout recours aux E.R.S.

*Décision de la Commission américaine de Règlementation Nucléaire.* — Le 30 avril 1975, la N.R.C. : Nuclear Regulatory Commission a fixé les doses maximales admissibles d'irradiation par les isotopes radioactifs pour un individu de la population exposée aux rejets des réacteurs à eau légère en fonctionnement normal :

- a) Pour les apports en isotopes radioactifs de faible niveau par les eaux, à :
  - 3 millirem par an pour le corps entier;
  - 10 millirem par an pour les isotopes n'intéressant que la peau, le corps thyroïde et l'os;
- b) Pour les apports en isotopes radioactifs de faible niveau par l'air, à :
  - 5 millirem par an pour le corps entier;
  - 15 millirem par an pour les isotopes n'intéressant que la peau.
- c) 5 millirem par an pour l'iode radioactif provenant du lait (1).

Compte tenu, des faits que les centrales, à eau légère sont les plus exploitées, qu'elles sont implantées dans les pays industrialisés très peuplés, que les surgénérateurs sont des centrales à eau légère (et à sodium) encore plus dangereuses, que les isotopes radioactifs propagés par l'air suivent des directions qui peuvent être opposées au cheminement des isotopes radioactifs propagés par les eaux, on peut en conclure que dans de larges secteurs autour des centrales tout examen radiologique systématique, devrait être prosaïte pour les individus des populations concernées (une scopie : 5 500 millirem; 1 radiophoto = 1600 à 1800 millirem).

## L'IMPORTANCE DE L'OBLIGATION ET DE L'EQUIPEMENT RADIOLOGIQUES DEMONTRE LA NOCIVITE ET LES DANGERS DES RAYONNEMENTS

Extraits du « Précis de médecine du travail » sous la direction de H. DESOILLE, Professeur honoraire de médecine du travail à Paris VI, directeur de l'Institut d'Hygiène industrielle et de Médecine du travail, J. SCHERRER, Professeur de physiologie à la Faculté de médecine Paris VI et R. TRUHAUT, Professeur de toxicologie à la Faculté de pharmacie de Paris V, Membre de l'Institut (Masson, éd., Paris, 1975).

### *Utilisations médicales :*

1° *Générateurs électriques.* — a) *Générateurs de rayons X.* — Leurs applications concernent essentiellement le *radiodiagnostic* médical et dentaire et accessoirement la *roentgenthérapie* sous des tensions allant jusqu'à 220 kV.

L'équipement français est représenté dans le secteur privé par environ 10 000 installations de radiographie (cat. A), 3 000 installations de radiographie de puissance limitée\* (cat. B-C), 6 000 installations de radiographie générale (cat. D), 1 000 installations de roentgenthérapie (cat. G) et 16 000 installations dentaires (cat. E). A ces chiffres, il faut ajouter les installations des hôpitaux publics qui, pour 900 établissements recensés, correspondent à environ 6 000\*\* installations. Il existe enfin une flotte d'environ 160 camions radiologiques.

On voit donc que ces générateurs constituent de loin les sources de rayonnements ionisants à usage médical les plus nombreuses; comme ce sont également les plus anciennes, elles ont posé et posent encore les problèmes de remise en ordre les plus importants... (p. 491).

(1) L'APRI diffuse à ce sujet une « Pétition pour la protection des populations contre la radioactivité ».

\* S'agit-il de la radiophotographie, qui n'est pas citée dans ce décompte ?

\*\* Comprenant combien d'appareils de radioscopie, de radiophotographie et de radiographie ?

## Les médecins et les rayonnements ionisants

Une faible proportion des médecins, dans tous les pays, a une connaissance précise de la nocivité et des dangers des rayonnements ionisants. Parmi les derniers, une faible proportion a une conscience de cette nocivité et de ses dangers plus forte et parfois plus impérieuse que leurs ambitions sociales. Ils prennent donc la plume et parfois la parole pour attirer l'attention du public. Malheureusement, ils le font toujours d'une façon feutrée, discrète, parce que leur « Ordre » terrifiant leur interdit de faire la moindre peur à la grande masse de leurs chers confrères.

Il faut donc citer avec d'autant plus de reconnaissance les médecins, et aussi les scientifiques, qui osent se mettre en travers du courant dévastateur.

Rappelons d'abord le SERMENT d'HIPPOCRATE (460-377 av. p.-C.) :

*« ...Je dirigerai le régime des malades à leur avantage, suivant mes forces et mon jugement, et je m'abstiendrai de tout mal et de toute injustice.*

*« ...Dans quelque maison que j'entre, j'y entrerai par l'utilité des malades, me préservant de tout méfait volontaire et corrompueur... »*

Et tout près de nous :

*« Nous sommes les gardiens des entités biologiques, les cellules germinatives qui nous relient à tout l'avenir de l'humanité. C'est une question de santé publique et peut-être de moralité de ne pas porter atteinte à une foule d'individus qui doivent venir après nous. Nous pouvons prendre soin de nos frères pendant une, deux, trois générations que nous sommes appelées à voir, mais ne devrions-nous pas aussi sentir notre responsabilité pour les générations plus lointaines ? »*

D<sup>r</sup> B. P. SONNENBLICK, de l'Université Rutgers, U.S.A.,  
cité par J. SCHUBERT et R. LAPP, *Ibid.*

*« Enfin, nous, médecins qui sommes les responsables, les dispensateurs, les fauteurs de rayonnements, nous devons réformer nos méthodes d'examen : il faut créer dans le corps médical un esprit de sécurité dans ce sens, particulièrement en enseignant la radioprotection dans les facultés. »*

D<sup>r</sup> POLI, Médecin du Travail, *Ibid.*

*« Nous pouvons citer une déclaration faite le 21 novembre 1956 par le Collège américain de radiologie, association nationale de 4 000 médecins spécialistes dans le radiodiagnostic et la radiothérapie, où l'on précisait que sur les 126 000 usagers de l'appareillage X « seulement 4 000 environ possèdent le plein entraînement spécial de radiologistes. »*

Jack SCHUBERT et Ralph LAPP, *Ibid.*

*« En 1952, le D<sup>r</sup> B. P. SONNENBLICK, de l'Université Rutgers, un biologiste, et ses collaborateurs, étudièrent l'émission de 117 appareils de radioscopie à New Jersey et à New York, et ils conclurent ainsi : « Les médecins, dans ce cas, montrent une grande diversité quant à l'usage d'un équipement protecteur et à la conscience des radiations dispersées ambiantes. Ce qui est plus remarquable, c'est que tous les médecins en question ignorent complètement l'émission de leurs appareils et que peu comprennent la nécessité d'un calibrage. Que le malade reçoive une dose plus ou moins élevée, c'est simplement au petit bonheur. »*

*Dans un rapport de 1955, le D<sup>r</sup> SONNENBLICK déclarait que sur 200 médecins employant des appareils de radioscopie, seulement 2 avaient des notions sur les doses administrées à leurs malades ou à eux-mêmes par les radiations dispersées. »*

J. SCHUBERT et R. LAPP, *Ibid.*

« 1° Les radiations ionisantes ne sauraient jamais être utilisés sans réflexion, ni justification, ni précautions. Les conséquences lointaines des irradiations sont encore mystérieuses;

2° Les moins dangereux de tous les utilisateurs des radiations ionisantes semblent bien être les ingénieurs de l'énergie nucléaire, car ils entendent les avertissements des biologistes et en tiennent compte.

Aussi l'industrie atomique apparaît-elle comme étant, à l'heure actuelle tout au moins, l'une des plus salubres et à coup sûr l'une de celles parmi lesquelles les accidents de travail sont très exceptionnels.

Malheureusement les ingénieurs ne sont pas maîtres de la fatalité qui existe en mécanique comme partout et divers exemples démontrent que les machines peuvent provoquer brusquement une catastrophe menaçant des centaines ou des milliers de kilomètres carrés.

3° Il est surprenant de constater l'insouciance du corps médical qui irradie sans utilité parfois, sans connaissance numérique du risque presque toujours, une proportion sans cesse croissante de l'humanité.

Il est également paradoxal d'observer le contraste entre les mesures de sécurité observées dans les usines et dans les laboratoires dans lesquels les corps radioactifs sont manipulés et la témérité ou l'indifférence qui président à l'emploi de ces mêmes corps par des médecins à des doses extrêmement élevées et sur un nombre sans cesse croissant de malades légers ou même de sujets bien portants.

4° Il est dramatique de constater que, malgré tous les avertissements prononcés par les savants depuis le rapport rédigé le 11 juillet 1945 par les savants atomistes de Chicago, il se trouve encore des politiciens et des techniciens suffisamment dépourvus de sens moral pour répéter cet acte criminel à portée universelle qu'est l'explosion d'une arme atomique.

Et pour finir, voici une pensée exprimée par J. R. OPPENHEIMER le 11 décembre 1948 : « Nous ne devons pas renoncer à espérer parce que nous sommes trop certains de connaître les réponses à toutes les questions, TROP CERTAINS QU'IL N'Y A PAS D'ESPOIR. »

D<sup>r</sup> Pierre PIZON,  
« Protection contre les radiations ionisantes ».

« Les personnes qui ont la responsabilité d'installations émettrices de rayonnements ionisants ne devraient jamais exposer un individu à une dose, si minime soit-elle, sans s'être préalablement assurées que l'irradiation est suffisamment justifiée. »

« Effets génétiques des radiations chez l'homme », *Ibid.*

« Ces dernières années, un grand nombre de données quantitatives ont été réunies sur les mécanismes génétiques fondamentaux. Il y a de solides raisons de penser que la plupart des effets génétiques s'additionnent, si bien qu'une petite quantité de rayonnement reçue par chacun des individus qui composent une population peut causer des dommages importants à l'ensemble.

... Pour que les dangers soient ramenés au minimum, toutes les mesures possibles doivent être prises pour réduire l'exposition des êtres humains aux rayonnements et pour comprendre les effets des irradiations. »

« Effets génétiques de radiations chez l'homme », *Ibid.*

« La décision d'exposer ou non aux rayons X un enfant ou une femme enceinte ne peut être prise qu'en connaissance de cause par un professionnel averti et l'on doit recommander à cet égard la plus grande prudence. Lorsqu'on doit choisir entre la radiographie et la radioscopie, il faut tenir compte du fait que le deuxième de ces procédés entraîne, pour un même examen, une irradiation beaucoup plus importante. Enfin l'appréciation correcte de la nécessité d'un traitement radiologique suppose des connaissances, de l'expérience et du jugement. On fera beaucoup pour la protection contre les rayonnements en veillant à ce que la radiologie ne soit pratiquée que par des personnes hautement qualifiées. »

4° Rapport du Comité OMS d'experts des radiations, Genève, 1963.

« L'Association dentaire américaine vient de recommander à ses membres de limiter au strict minimum le nombre des radiographies des maxillaires et des dents : si un malade l'exige, ces radios pourront être aussi nombreuses qu'on voudra (!), mais les dentistes agissant de leur propre chef ne devront recourir à l'examen que si cela est absolument nécessaire, et non systématiquement comme on le fait trop souvent. »

La Médecine pratique, n° 329.

« Nous devons, une fois pour toutes, prendre une décision à l'échelle de l'Europe occidentale, pas seulement de la France. Déjà les Etats-Unis ont décidé la limitation sévère de l'usage de l'électroradiologie, qui est désormais réservée à des cas bien déterminés. C'est ainsi qu'en France notamment, le nombre d'examens radiologiques, effectués en une année, est le double de celui des Etats-Unis, qui sont pourtant quatre fois plus peuplés. »

D<sup>r</sup> Charles PROUX, Secrétaire du Syndicat National  
des médecins électroradiologistes qualifiés  
aux Journées d'Electroradiologie, 1969.

« Le P<sup>r</sup> Sournia propose un « permis d'irradier » : le danger pour les cellules saines des radiations ionisantes et principalement des rayons X prend des proportions inquiétantes quand il s'agit de la surveillance de maladies longues.

Ce permis ne serait délivré qu'après un enseignement de plusieurs mois, sanctionné par un examen. »

« La Croix », 18 mai 77.

« Faire progresser la technologie scientifique sans s'occuper de savoir si elle reste compatible avec le sens de la vie humaine, ce serait risquer l'anéantissement de la civilisation. S'il ne s'intéresse pas de plus près à la philosophie sociale, le savant aura de plus en plus l'occasion de s'entendre appliquer ces paroles d'Oscar Wilde : « Il sait le prix de tout, mais il ne connaît la valeur de rien. »

Rènè DUBOS, cité par le P<sup>r</sup> Maurice MAROIS,  
Les Cahiers de l'Institut de la Vie, n° 19.

## LE MEDECIN DEMANDEUR D'EXAMENS RADIOLOGIQUES DOIT TOUJOURS S'INTERROGER SUR L'OPPORTUNITE DE SA DEMANDE.

« Il importe, du point de vue de l'individu et surtout de la société, de réduire au minimum l'irradiation délivrée par le radiodiagnostic.

... B. Réduire le nombre des examens radiologiques : quand il en envisage un, le demandeur doit toujours s'interroger sur l'opportunité de sa démarche :

- est-il utile ou nécessaire au diagnostic ?
- des renseignements peuvent-ils être obtenus par d'autres examens sans radio ?
- le radiologiste doit aussi savoir refuser au clinicien demandeur des examens inutiles ou incapables d'apporter les renseignements souhaités.

« Risque radique en pédiatrie », D<sup>r</sup> FAURE, M. LAVAL,  
JANTAT, F. PENE, M. URBAJTEL, « Le concours médical » du 28-2-76, p. 1222.

## LES RADIOLOGUES RECLAMENT LA CREATION D'UN « PERMIS D'IRRADIER » QUI LEUR SOIT RESERVE.

« La structure professionnelle de la profession » a fait ensuite l'objet de la communication de M. Proux, secrétaire général de la Société française de radiologie, qui devait d'abord constater : « La radiologie est la plus jeune des disciplines médicales; longtemps mal aimée, elle a enfin acquis droit de cité depuis 10-15 ans. » Puis M. Proux a rappelé que, pour exercer cette spécialité, il fallait, après le doctorat en médecine, obtenir le C.E.S. divisé depuis en branches diagnostique et thérapeutique. Cette qualification engendre la pratique exclusive de la spécialité,

mais l'inverse n'est pas vrai : c'est ainsi que 49,70 % des honoraires des gastro-entérologues sont représentés par des actes radiologiques, ce contre quoi s'élèvent fortement les radiologistes, qui vont même jusqu'à souhaiter un « permis d'irradier »... qui ne serait délivré qu'aux radiologistes spécialisés.

D<sup>r</sup> Colette ROURE,  
« Aux XXIII<sup>es</sup> Journées nationales de Radiologie »  
(Le Quotidien du médecin, 19-11-73).

« Plusieurs spécialistes américains demandent la limitation du nombre des examens radiologiques. — Lors de la semaine « anti-cancer » qui s'est déroulée dernièrement en Floride, de nombreux praticiens se sont élevés contre le risque cancérigène que faisait courir l'emploi inconsidéré des examens radiologiques... 3 000 Américains mouraient tous les ans comme résultat de radiations inutiles... Le D<sup>r</sup> Karl Z. MORGAN estime en outre qu'aucune jeune femme ne devrait recevoir de rayons X en dehors des dix premiers jours de son cycle... »

Le Quotidien du médecin, Paris, 16-4-74.



« En pratique dentaire, il existe une pratique pour le moins troublante : l'emploi de routine des radios intra-buccales complètes à l'aide de films intra-buccaux. Ces radios, si elles deviennent une routine de base, devront être pleinement justifiées sur le plan clinique.

On peut trouver maintenant dans le commerce (appareils à tubes rayons X intra-buccaux et pantomographes buccaux) un équipement qui, s'il est bien conçu et bien utilisé, peut permettre de pratiquer des examens en réduisant considérablement la dose de radiations. Cependant ce genre d'équipement ne se trouve encore que dans des centres spécialement équipés, peu nombreux.

c) Techniques radiologiques. — Il est évident que les conseils sur la protection du patient, donnés par l'ICRP, ont une résonance dans certains pays, mais pas dans tous. Par exemple, nous devons constater que l'on continue d'utiliser la fluoroscopie (= radioscopie) à la place de la radiographie pour des raisons strictement économiques et, autre exemple, on vient de faire dans les publications commerciales de la publicité pour la technique de radio dentaire occipito-frontale alors que cette technique produit une irradiation élevée des tissus. »

« Exposition du patient aux rayons, en radiologie dentaire :  
Problèmes de protection en pratique courante »  
(in Le Chirurgien-dentiste en France, 17-10-73).

« Soignons-nous quand nous faisons subir au moins trois radiographies au patient pour vérifier une obturation canalale et lui éviter des ennuis apicaux ? A l'échelle de la population, nous répondons que non et ce d'autant plus qu'une éducation clinique convenable nous permettrait de faire des obturations correctes sans contrôle radio.

Soignons-nous quand nous avulsons une dent après cliché préliminaire, pour préciser les rapports de la dent avec les tissus voisins et déceler un phénomène

pathologique qui aurait pu échapper à l'examen clinique ? Là encore nous répondons non.

Là encore un examen clinique préalable et convenable nous permettrait de faire 99 % de nos extractions sans ennuis. Mais le 1 % restant, direz-vous ? Nous répondrons qu'il est sûrement moins grave de commettre une erreur sur 1 % des cas (en admettant qu'un examen clinique approfondi ne puisse pas annuler cette proportion) que d'irradier systématiquement chaque patient ce qui, à tous coups, est une erreur biologique grave à l'échelle de la population.

Soignons-nous quand nous faisons subir au moins trois téléradios à un enfant (alors que là aussi l'expérience clinique permettrait de se passer de téléradio) sous prétexte de lui soigner une DDM ou une autre maladie du même genre dont seuls les parents se plaignent ? La réponse est évidente : non, nous causons plus de mal que de bien à la population.

Et ce, d'autant plus qu'il a fallu auparavant redéfinir le pathologique en fonction des critères de normalité pour s'assurer une clientèle de « malades ».

Les rayons X que nous utilisons, soit à titre diagnostique, soit à titre de tranquillisant, mettent en évidence d'une part notre incapacité clinique (il faut savoir si on veut faire des études à base de polycopies ou d'observation clinique) et d'autre part, notre tendance de plus en plus nette à refuser les responsabilités inhérentes à la tâche du médecin...

La radiographie utilisée dans notre pratique courante se révèle donc le plus souvent inutile et nocive. Nous venons de voir que l'utilisation des rayons X est une façon de sacrifier notre avenir au présent, dans la mesure où, pour « soigner » immédiatement, nous augmentons le fardeau génétique de l'humanité... »

« Primum non nocere », in *Hara-carie*, bulletin n° 2  
de l'Association des étudiants en chirurgie dentaire de Nantes  
(janvier-février 1973).

Devant ces références et la constatation de l'inconscience et de la légèreté avec lesquelles étaient effectuées les irradiations systématiques, les membres de l'APRI ont adopté deux propositions :

« 8. L'APRI PROPOSE l'institution de SERVICES DE DECISION RADIOLOGIQUE confiés personnellement à des médecins diplômés d'électroradiologie. Ces services décideraient de tous les examens radiologiques non systématiques (puisque les E.R.S. seraient supprimés) et de tous les traitements, dans chaque cas qui devrait leur être présenté, sauf cas d'urgence indiscutable dont auraient cependant à rendre compte tous les médecins et services médicaux appelés à utiliser les rayonnements ionisants.

Ces services devraient être agréés afin d'appliquer les recommandations et de faire respecter les équivalents de doses établis par la CIPR et reproduits dans les décrets nationaux (notamment le décret français du 20-6-66 cité plus haut).

Ces services décideraient des irradiations comme du moyen à utiliser en dernier ressort, après utilisation de tous les autres moyens d'examen et de traitements des malades et devraient tenir compte des irradiations déjà subies (quant à leur nombre, leur importance, leurs situations) qui devraient être transcrites sur la FICHE D'IRRADIATIONS MEDICALES de chaque sujet (voir la Proposition n° 10 ci-après).

Ces services devraient faire part de leurs conclusions aux malades qui, détenteurs de leur imprescriptible liberté personnelle, décideraient alors de leur acceptation ou de leur refus des propositions de soins résultant de ces conclusions.

« 9. L'APRI PROPOSE que seuls les médecins titulaires du diplôme d'électroradiologie effectuent tous les traitements et examens radiologiques, puisque la radiologie médicale est une spécialité reconnue par l'ordre des médecins.

L'APRI PROPOSE que le doctorat en médecine dentaire comporte un certificat d'études supérieures d'électroradiologie dentaire et que ces études tiennent compte des points suivants :

— Refondre les études dentaires en vue d'une utilisation plus restreinte de la radio et d'un développement de l'ESPRIT CLINIQUE;

— Supprimer tout remboursement S.S. des radios en incluant celles-ci dans le coût global des soins (comme cela se fait actuellement pour les anesthésies);

— Supprimer l'obligation faite par la S.S. de radios pour certains actes : couronnes, extractions chirurgicales, kystes, etc.;

— Imposer des tubes radiogènes qui diaphragment;

— Rendre obligatoire la protection plombée, tant pour le patient que pour le personnel soignant;

— Pénaliser toute publicité tendant à développer une utilisation douteuse des rayons X;

— Remettre aux patients leur dossier radiologique en fin de soins.

Le IX<sup>e</sup> Congrès International de Radiologie, réuni à Munich en 1959, « demande que l'utilisation des radiations ionisantes dans un but diagnostique ou thérapeutique soit réservé, hormis les cas d'urgence aux radiologistes qualifiés munis d'un appareillage suffisant ».

Condition de l'exercice de la profession des auxiliaires médicaux.

Arrêté du 18 juillet 1956 du Ministre de la Santé publique (J.O. 1-8-56).

Article 3. — Les dispositions de l'article 3 de l'arrêté du 31-12-47 modifié susvisé sont abrogées et remplacées par les dispositions suivantes :

Les actes suivants donnés à titre d'exemple sans que la liste en soit limitative, ne peuvent être exécutés par des auxiliaires médicaux, sauf sous la responsabilité et la surveillance directe du médecin traitant pouvant ainsi contrôler et intervenir à tout moment :

A. Actes de physiothérapie et d'électricité médicale, à l'exception de la diathermie et de l'électrocoagulation; ultraviolets et infrarouges; diathermies; ondes courtes, rayons X; ionisation; ultra-sons. »

## Il faudrait réformer le code de déontologie médicale

Ce code fixe les règles morales que doivent s'imposer les médecins dans l'exercice de leur profession.

Dès le début de l'action militante menée par les membres de l'APRI contre les E.R.S., nous avons pu nous prévaloir d'une référence officielle, la Circulaire ministérielle, toujours valable, intitulée : « Protection contre les radiations ionisantes », du 3 juin 1957, du Secrétaire d'Etat à la Santé publique et à la Population, de laquelle j'extrais les deux paragraphes suivants, qui ne déforment pas l'idée générale de ce texte :

« Par ailleurs, presque toute la population est actuellement soumise, dans des buts diagnostiques, à des doses de rayonnement qui peuvent entraîner une irradiation importante des glandes génitales; les radiographies (1) en série, par exemple, parfois poursuivies au long de plusieurs années, semblent faire courir un risque génétique non négligeable.

« L'accroissement, d'année en année, du nombre d'examen radiologiques auxquels est soumise presque toute la population contribue de façon notable à l'irradiation artificielle. »

Cette circulaire ministérielle reconnaît donc le risque génétique imposé par les E.R.S., et son importance. D'autre part le décret du 5 août 1964 sur la déclaration obligatoire par tous les médecins de tous les cas de tuberculose pulmonaire et extra-pulmonaire qu'ils constatent, reconnaît la valeur de l'examen CLINIQUE. Ces deux textes officiels justifient donc notre demande du remplacement des E.R.S. par des examens CLINIQUES, qui ne présentent pas de risque génétique. Et cette demande répond parfaitement à la prescription de l'article 2 du code de déontologie médicale :

« Le respect de la vie et de la personne humaine constitue en toute circonstance le devoir primordial du médecin. »

Afin que cet examen CLINIQUE soit des plus valables, nous demandons qu'il soit pratiqué, au choix du patient, soit par le médecin de famille, soit par le médecin jusqu'ici imposé par tel ou tel règlement, en préférant évidemment le médecin de famille qui connaît bien ses clients et qui, de ce fait, compare facilement leur état de santé actuel avec le précédent.

Cette demande complémentaire répond au principe énoncé à l'article 8 du code :

« Libre choix du médecin par le malade »,

et elle permet au médecin de respecter l'article 9 du code :

(1) Comme il n'existe pas de radiographies en série, il doit s'agir de radiophotographies. Cette dénomination erronée confirme la validité de la proposition n° 16 de l'APRI (voir ci-dessus, p. 1815).

« Le médecin ne peut aliéner son indépendance professionnelle sous quelque forme que ce soit. »

Mais ici, nous butons sur deux écueils importants : le premier est que les personnes soumises aux E.R.S. sont *a priori* en bonne santé, sinon elles seraient malades, en traitement chez elles ou dans des établissements de soins et ne pourraient donc être appelées à subir ces E.R.S. Donc cet article 8 ne nous concerne pas. Il faudrait qu'il indique : « Libre choix du médecin par le malade ou le bien portant. » Ce qui serait proprement absurde. Comme les E.R.S. Les personnes bien portantes n'ont aucune raison de solliciter l'aide de la médecine (sauf si le monde est composé de docteurs Knock et d'imbéciles) et les médecins n'ont aucun motif pour la leur imposer.

Le second écueil est celui qui vicie tout le codé de déontologie médicale, de telle sorte qu'il n'a réellement aucune valeur déontologique. Il résulte d'une contradiction fondamentale établie par cet article 8 dans sa première partie : « Les principes ci-après énoncés, qui sont traditionnellement ceux de la médecine française s'imposent à tout médecin, SAUF DANS LE CAS OU LEUR OBSERVATION EST INCOMPATIBLE AVEC UNE PRESCRIPTION LEGISLATIVE OU REGLEMENTAIRE, OU SERAIT DE NATURE A COMPROMETTRE LE FONCTIONNEMENT ET LE DEVELOPEMENT NORMAL DES SERVICES OU INSTITUTIONS DE MEDECINE SOCIALE ».

Ainsi donc, dans le cas des E.R.S. qui nous concerne, nous avons beau avoir le droit de choisir librement notre médecin (art. 8), sous la réserve que les bien portants que nous sommes soient assimilés à des malades (« Les gens bien portants sont des malades qui s'ignorent », D<sup>r</sup> Knock, Jules Romains) et notre médecin a beau ne pouvoir aliéner son indépendance professionnelle sous quelque forme que ce soit (art. 9), ce même article 8 annulera ces droits chaque fois qu'ils seront incompatibles avec une décision législative ou réglementaire et pis encore, chaque fois que ces droits seront de nature à compromettre le fonctionnement rationnel et le développement normal des services ou institutions de médecine sociale !

Remarquons tout d'abord qu'aucun appel n'est prévu au profit des patients et de leurs médecins dépossédés de leurs droits imprescriptibles, ce qui est contraire à toute justice républicaine !



Constatons ensuite le développement continu des prescriptions législatives et le développement prodigieux des prescriptions réglementaires, qui ne peuvent qu'amenuiser constamment les droits tout théoriques des malades (et à plus forte raison ceux des bien portants) et ceux des médecins.

Qui est-ce qui décide, contrôle, a le droit de contester la rationalité du fonctionnement et la normalité du développement des services et institutions de la médecine sociale ? L'absence de réponse à ces questions démontre l'arbitraire de la situation dans laquelle nous nous trouvons, l'iniquité de ces « droits » impraticables et indéfendables.

Afin que le code de déontologie médicale cesse d'être ainsi immoral et que les droits du patient et du malade soient effectivement respectés, je propose que l'article 8 du code soit ainsi rédigé :

« Les principes ci-après énoncés, qui sont traditionnellement ceux de la médecine française, s'imposent à tout médecin :

— Libre choix du médecin par le malade et le bien portant assujetti à une obligation sanitaire;

— Libre choix du moyen de diagnostic, en accord avec le malade, ou le bien portant, en choisissant d'abord les moyens les plus inoffensifs;

— Liberté des prescriptions du médecin, qui devront recueillir l'accord du bien portant ou du malade, sauf si ce dernier est dans l'impossibilité de le donner;

— Entente directe entre malade et médecin en matière d'honoraires, ces honoraires devant être évalués avec tact et mesure;

— Paiement direct des honoraires par le malade au médecin. »

Mais ne devrions-nous pas plutôt conclure, devant la constatation du silence des médecins victimes de ce déni de justice que représente cet article 8, que le code de déontologie médicale est seulement la meilleure des blagues des carabins et morticoles ?

#### PROPOSITION N° 15 DE L'APRI :

*L'APRI PROPOSE la modification du code de déontologie médicale afin que soit reconnue par tous la valeur de n'importe quel certificat médical. Il faudrait en effet que les médecins fonctionnaires ou contractuels pratiquant la médecine obligatoire des examens systématiques ne puissent plus tenir pour nuls les certificats de leurs confrères praticiens de médecine non obligatoire.*

## La triple origine des rayonnements ionisants artificiels

La nocivité et les dangers des rayonnements ionisants utilisés en médecine ne doivent pas nous faire oublier ceux qui résultent de l'exploitation industrielle de « l'atome » et ceux qui résultent de la préparation, de l'usage et des essais des armes atomiques. Leurs effets sont les mêmes sur les êtres vivants, qu'ils soient causés par les rayons X du radiodiagnostic, par le radium, le cobalt 60 et tous les radio-isotopes utilisés en médecine hospitalière, par les effluents radioactifs gazeux et liquides et par toutes les particules et déchets solides résultant de l'industrie nucléaire.

*« Peu importe que les tissus humains soient irradiés en paix ou en guerre par les retombées radioactives, par les appareils X ou le radium des traitements médicaux. Ils sont endommagés exactement de la même façon par un excès de radiation d'où qu'elle vienne. »*

J. SCHUBERT et R. LAPP, *Ibid.*

*« Pour les générations futures dont nous portons le germe, il n'y a pas de différence que le dommage soit causé par les retombées radioactives de la guerre ou l'abus des radiations pendant la paix. L'un frappe un continent entier, l'autre atteint les cellules de l'individu. Mais les effets finaux sont les mêmes. Il faut donc que l'homme apprenne à amortir l'assaut qui est livré à l'avenir de sa race et qui effrite la bordure génétique délicate entre le présent et le futur. »*

J. SCHUBERT et R. LAPP, *Ibid.*

*« Tel est le nouvel aspect de la guerre quand on la fait avec des atomes désintégrés. Ceux qui survivraient à un tel assaut seraient ceux qui se seraient arrangés pour réduire leurs doses R à un minimum. »*

J. SCHUBERT et R. LAPP, *Ibid.*

« L'avenir à longue échéance d'une nation attaquée peut dépendre de la vigilance avec laquelle elle saura préserver ses enfants des moindres mutations. »

J. SCHUBERT et R. LAPP, *Ibid.*

Adoptant la définition proposée par le Groupe d'étude spéciale, « La paix indésirable ? Rapport sur l'utilité des guerres », préface de H. McLandress (J. K. GALBRAITH) (Calmann-Lévy, éd., Paris), je pense que nos sociétés actuelles ne vivent pas actuellement en état de paix, mais dans celui de la préparation de la guerre nucléaire, qui surviendra plus ou moins rapidement. Nous pouvons donc dire qu'en cet état de préparation à la guerre nucléaire, actuellement, le danger le plus important est imputable aux rayonnements artificiels d'origine médicale, à une échéance un petit peu plus éloignée (quelques années) le danger initial des rayonnements médicaux sera augmenté de celui qui est imputable aux effluents et déchets radioactifs de l'industrie nucléaire en fonctionnement normal et accidentel. Naturellement, une guerre nucléaire réglerait le sort de nos civilisations, de nos soucis médicaux et médico-sociaux et de l'impérialisme nucléaire de nos dirigeants.

Pour le présent immédiat, écoutons S. GUIBAUD :

« La radioactivité utilisée à des fins médicales tient actuellement une place importante, puisqu'elle représente environ 94 % des radiations artificielles, soit 30 % de l'ensemble des sources auxquelles un individu est exposé. Cette irradiation médicale résulte des pratiques suivantes :

- Radiodiagnostic aux rayons X,
- Radiothérapie externe par rayons X et sources radioactives scellées.
- Utilisation de radio-éléments aux sources non scellées; à des fins diagnostiques, thérapeutiques ou de recherche.

Tableau I, extrait du premier rapport annuel du Conseil sur la qualité de l'environnement, 1970.

Sources	Dose en millirem	Pourcentages	
		de l'ensemble des sources	des sources créées par l'homme
Bruit de fond naturel .....	125	68,3	
Sources médicales .....	55,2	30,1	93,8
Diagnostic aux rayons X .....	50,0	27,3	85,0
Thérapeutique aux rayons X ....	5,0	2,7	8,5
Radio-isotopes .....	0,2	0,1	0,3
Autres sources .....	1,7	0,9	2,9
Professionnelles .....	0,2	0,1	0,3
Retombées .....	1,5	0,8	2,6
Divers (postes de télévision, cadrans lumineux des montres) .....	2,0	1,1	3,1

Remarquons que ce tableau, comme d'autres tableaux similaires d'ailleurs, oublie curieusement dans les « autres sources », celles qui sont dues aux effluents et déchets radioactifs de l'industrie, à leur accumulation physique et à leur concentration biologique.

La connaissance de cette triple origine des rayonnements ionisants conduit d'autre part à la constatation suivante, qui apparaît d'une importance extrême : l'utilisation des rayonnements ionisants en médecine aurait dû entraîner l'interdiction de l'exploitation de l'industrie nucléaire. Ceci ressort de la lecture du paragraphe (19) des Recommandations de la Commission Internationale de Protection Radiologique, C.I.P.R.

En résumé, la limite proposée pour la dose génétique a été obtenue de la manière suivante : des évaluations faites par différents organismes scientifiques nationaux et internationaux indiquent qu'une dose aux gonades de 6 à 10 rem par individu, accumulée depuis la conception jusqu'à l'âge de 30 ans et provenant de toutes les sources artificielles, imposerait à la société un fardeau considérable dû au dommage génétique, mais que cette charge supplémentaire paraît acceptable et justifiable si l'on considère les avantages probablement de plus en plus grands qui résulteront de l'extension des applications pratiques de l'« énergie atomique ». Il existe actuellement une très grande incertitude quant à l'importance de ce « fardeau » (voir par exemple le rapport du Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des radiations ionisantes); c'est pourquoi il est très souhaitable de maintenir l'exposition des grandes populations à un niveau aussi bas que possible, compte tenu de la nécessité de créer des sources supplémentaires d'énergie pour faire face aux besoins de la société moderne. Une dose génétique de 10 rem à partir de toutes les sources artificielles est considérée par la plupart des généticiens comme le maximum absolu et tous préféreraient une dose plus faible. Dans certains pays, la dose génétique qui résulte des techniques médicales a été évaluée à environ 4,5 rem (voir le « Rapport d'une étude faite conjointement par la C.I.P.R. et la C.I.U.R. pour le Comité scientifique des Nations Unies »). Par conséquent, si la limite pour la dose génétique à partir de toutes les sources artificielles était fixée à 6 rem, l'apport de toutes les sources autres que les sources médicales serait limité dans ce pays à 1,5 rem. Il s'ensuivrait des restrictions inacceptables pour ces pays. Donc, pour une question de nécessité pratique, la Commission recommande que l'exposition à des fins médicales soit considérée à part et qu'elle soit maintenue à sa valeur la plus faible compatible avec les exigences de la pratique médicale moderne. L'étude commune de la C.I.P.R. et de la C.I.U.R. indique qu'en veillant attentivement à la protection des gonades, on réduirait considérablement la dose génétique due aux techniques médicales sans en compromettre la valeur. Tenant compte de ces considérations, la Commission propose une limite de 5 rem pour la dose génétique due à toutes les sources artificielles et à toutes les activités humaines impliquant une irradiation, à l'exception de l'irradiation à des fins médicales. » (p. XVIII).

Extrait de : « Plutonium, notre hideuse mort », PRI n° 52.

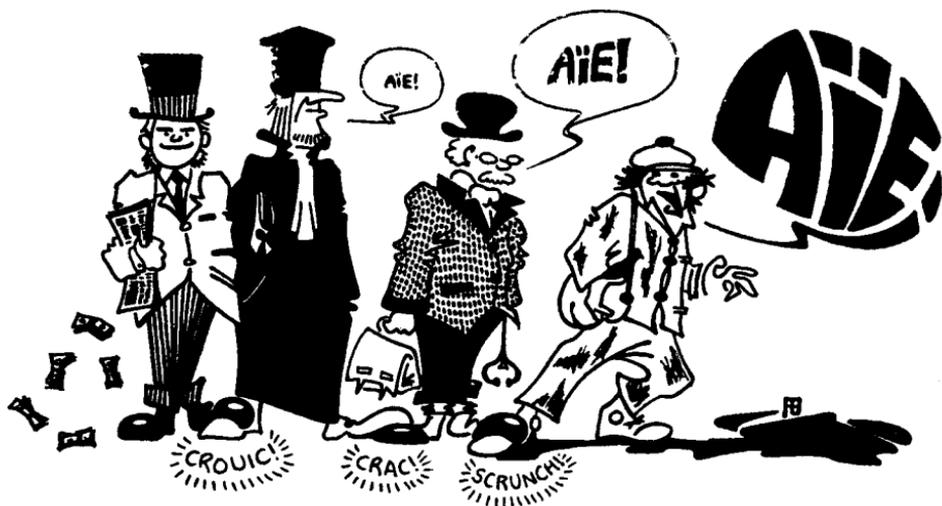
J'ai présenté dans ce bulletin une critique de cette recommandation de la C.I.P.R. : le lecteur pourra s'y reporter. Nous savons tous que cette recommandation est restée lettre mort-née et que les rayonnements de toutes origines augmentent d'une façon exponentielle.



## Autres propositions de l'A.P.R.I.

10. L'APRI PROPOSE que toute femme enceinte ne soit soumise à un examen radiologique, qui ne saurait être que radioGRAPHIQUE et pratiqué par un radiologue, qu'en cas de nécessité impérieuse d'ordre strictement médical, et qu'après avoir épuisé les autres moyens médicaux ne présentant aucun danger pour la mère et l'embryon ou le fœtus et permettant de résoudre chaque cas d'espèce.

L'APRI RAPPELLE que la CIPR « a tenu à souligner que l'intervalle de dix jours suivant de début de la menstruation est le seul moment où il est à peu près certain que les femmes en âge de procréer ne sont pas enceintes » (Publication CIPR 6 — Recommandation 69). En conséquence, aucune jeune fille ou femme en âge de procréer ne devrait subir, en dehors de cette période, d'irradiation atteignant ses ovaires, directement ou indirectement.



## B. — Propositions concernant la médecine du travail

19. L'APRI RAPPELLE que la réglementation actuelle des examens radiologiques dépendant de la Médecine du Travail est fixée par le Code du Travail (J.O.) dont les articles relatifs aux « Services médicaux du Travail » ont été rassemblés dans la brochure 1022 (J.O.).

Le titre III de la circulaire n° 34 du 20-6-69 indique, au § « Examens radiologiques » : « Il est rappelé que l'examen radiologique du thorax n'est obligatoire que lors de l'examen d'embauchage et que le médecin du travail est seul juge de l'opportunité de son renouvellement à la suite des examens périodiques. L'examen radioscopique pourra être heureusement remplacé par des examens radiographiques standard ou radiophotographiques d'un format égal ou supérieur à 7 cm × 7 cm. »

Il résulte donc de cette circulaire que les salariés dépendant de la médecine du travail peuvent exiger de ne subir qu'un examen radioGRAPHIQUE lors de l'examen d'embauchage, examen qui devrait être à la charge de l'employeur comme le sont actuellement les examens complémentaires à l'embauche, et refuser tout E.R.S. lors des examens médicaux annuels. Si, à la suite d'un de ces examens périodiques, le médecin du travail juge opportun un examen radiologique de contrôle, le salarié concerné peut également exiger de ne subir alors qu'un examen radioGRAPHIQUE standard.

Ces exigences n'excluent pas la Proposition n° 7 ci-dessus du remplacement de tous les E.R.S. par des EXAMENS CLINIQUES PERIODIQUES.

20. L'APRI PROPOSE que soit généralisé la possibilité ouverte par l'article 5 du décret n° 52-1263 du 17 novembre 1952 d'une gestion paritaire de chaque service médical d'entreprise entre l'employeur et le comité d'entreprise ou entre le président du service interentreprises et le représentant des salariés intéressés. La satisfaction de cette revendication permettrait aux salariés de faire valoir leurs responsabilités, de demander le remplacement des E.R.S. par des EXAMENS CLINIQUES PERIODIQUES, de réclamer leur fiche récapitulative (Proposition n° 12) et la tenue à jour de leur FICHE D'IRRADIATIONS MEDICALES ainsi complétée (Proposition n° 11).



C. — Propositions concernant la médecine des services d'enseignement

21. L'APRI PROPOSE que les directeurs de tous les établissements d'enseignement publics et privés remettent au début de chaque année scolaire une formule aux parents de tous les élèves et étudiants mineurs. Cette formule aurait pour but de faire connaître aux directeurs et aux services médicaux d'enseignement si les parents décident de conserver ou de reprendre la responsabilité de la surveillance médicale constante de leurs enfants, l'administration n'étant pas pour autant dispensée d'assurer les premiers soins aux élèves blessés ou malades; elle devrait alors respecter au mieux la volonté exprimée des parents en évitant notamment de laisser pratiquer des examens radiologiques qui ne seraient pas absolument nécessaires dans chaque cas.

Les présidents des conseils de facultés et les directeurs des établissements d'enseignement supérieur remettraient cette formule aux étudiants majeurs. Elle aurait le même but.

L'APRI propose que cette formule indique que les examens périodiques imposés par les règlements et pratiqués soit par les médecins de famille, soit par les médecins des services médicaux d'enseignement ne pourront être que CLINIQUES, sans radios. Ils seront complétés, en cas de suspicion de tuberculose, par des examens du sang et par la recherche des bacilles tuberculeux et, si la suspicion subsiste encore après ces examens complémentaires, par des examens radiOGRAPHIQUES en vraie grandeur pratiqués par des radiologues. Les équivalents de doses de rayonnement seront immédiatement transcrits sur la FICHE D'IRRADIATIONS MEDICALES de chaque élève ou étudiant.

22. L'APRI PROPOSE, lorsque l'administration craint ce qu'elle appelle « une contamination massive par la tuberculose d'une classe ou d'une école », que les élèves ou étudiants soient soumis d'abord à un examen CLINIQUE, sans radio, pratiqué au choix des élèves ou de leurs responsables, soit par les médecins de famille, soit par les médecins scolaires, et complétés par un examen biologique et par la recherche des bacilles tuberculeux.

L'APRI PROPOSE qu'à la suite de ces examens, seuls les élèves ou étudiants pour lesquels subsisterait une suspicion de tuberculose, soient soumis à un examen RADIOGRAPHIQUE pratiqué par un radiologue choisi par l'élève ou son respon-

sable, et que l'équivalent de dose reçu au cours de cet examen supplémentaire soit transcrit immédiatement sur la FICHE D'IRRADIATIONS MEDICALES de chaque intéressé.

23. L'APRI PROPOSE que les enseignants et non enseignants soumis aux contrôles des services de santé des établissements d'enseignement participent à la gestion de ces services pour la partie qui les concerne, comme les autres salariés soumis aux services médicaux du travail, peuvent le faire en application de l'article 5 du décret n° 52-1263 du 15-11 52 (voir la Proposition n° 20 ci-dessus) afin que ces enseignants et non enseignants puissent faire valoir leurs revendications quant au remplacement des E.R.S. par des EXAMENS CLINIQUES PERIODIQUES, quant à l'institution d'une FICHE D'IRRADIATIONS MEDICALES, quant à leur demande d'une fiche récapitulative des irradiations déjà subies et, d'une façon générale, quant aux responsabilités découlant de l'usage de leur LIBERTE PERSONNELLE.

### Une dernière information :

« Tuberculose : compte tenu de la diminution de la fréquence actuelle de cette maladie " le dépistage systématique ne devrait avoir lieu qu'auprès de sujets présentant des facteurs de risque (travailleurs étrangers par exemple)". D'autre part, " dans certains cas, on peut envisager, en l'absence d'examen radiologiques, la réalisation d'un dépistage bactériologique direct, dépistage facile, efficace et peu coûteux des sujets particulièrement exposés ou présentant des signes cliniques suspects (toux, expectorations traînantes)". »

Rapport du Haut Comité Médical  
de la Sécurité sociale, « le Monde », 4-12-74.



### III. — CONCLUSION

Notre action vise à la protection des individus et, à travers eux, à celle de la race humaine tout entière. Nous n'avons pas à nous inquiéter de la rentabilité, que nous contestons d'ailleurs, des E.R.S. Nous demandons seulement que les gouvernants des pays où les libertés individuelles sont reconnues adaptent leur politique sanitaire à l'impératif moral qui se dégage de cette étude et que nous ne devrions pas avoir à leur rappeler puisqu'ils adoptent les Recommandations de la C.I.P.R., aussi insuffisantes qu'elles soient.

Ils le feront en mettant au pas le lobby des E.R.S. Si celui-ci ne les tient pas en laisse.

Face à ceux qui vivent et profitent des E.R.S., rappelons que notre combat est désintéressé.

Une seule consigne : **REFUSEZ LES E.R.S.** Réclamez, à leur place, les examens cliniques périodiques.

« Quelle attitude doivent adopter les assujettis, les parents des étudiants et les travailleurs soumis par la loi à l'examen radiologique systématique des poumons ?

1. Refuser catégoriquement et sous aucun prétexte un examen radioscopique qui fait subir à l'organisme une dose élevée de radioactivité (minimum 5,5 rems) et même une radiophotographie (1,6 à 1,8 rem).

2. Pour les examens annuels, exiger au préalable un certificat médical exposant les motifs qui rendent impératif un renouvellement de l'examen radiologique. Exiger alors une radiographie en vraie grandeur, la moins nocive (0,024 rem).

3. En cas de menace de sanctions ou dans un recours en justice, se prévaloir de la jurisprudence qui considère chaque individu comme premier responsable de sa sécurité, argument cité plus haut et y ajouter encore les suivants :

a) Circulaire ministérielle française du 3 juin 1957, J.O. 11-7-57, s'exprimant comme suit : ... (voir ci-dessus p. 1834).

b) Même mise en garde de l'OMS, Genève, 1957 : ... (voir ci-dessus pp. 1796. et 1820).

c) Et dans son 5<sup>e</sup> rapport n° 306, Genève, 1965 : ... voir ci-dessus p. 1798).

d) Déclaration du D<sup>r</sup> K. L. HITZE, chef du Service de la Tuberculose, à la 21<sup>e</sup> Conférence Internationale sur la Tuberculose, Moscou, juillet 1971 : ... (voir ci-dessus pp. 1787 et 1814).

e) Communication du D<sup>r</sup> Ch. PROUX, aux Journées d'électroradiologie de 1969 : ... (voir ci-dessus p. 1832).

D<sup>r</sup> René REDING, *Ibid.*

« La Société suisse de radiologie et de médecine nucléaire a mis le public en garde contre ces dangers et recommande même à ses membres de refuser de procéder à des examens radiologiques non justifiés. »

D<sup>r</sup> René REDING, *Ibid.*

## QUELQUES REMARQUES GÉNÉRALES

Docteur Pierre PIZON

(Postface à la 1<sup>re</sup> édition)

Parvenu au terme de cette étude, le lecteur ne saurait que demeurer perplexe devant sinon les contradictions, du moins les divergences entre auteurs, médecins, hygiénistes, éducateurs.

L'on évolue autour de plusieurs certitudes : — le risque génétique auquel expose toute irradiation ionisante — la fréquence permanente depuis 1932 environ de l'ordre de 3 pour mille, des sujets porteurs de lésions pulmonaires tuberculeuses latentes — la transformation du traitement et du pronostic de la tuberculose pulmonaire grâce aux sulfamides et aux antibiotiques, ce qui a considérablement atténué le caractère classique de fléau de la tuberculose, ne serait-ce qu'en contraignant le système sanatorial à la reconversion.

Ce fut vers les années trente que le professeur Fernand Bezançon (1868-1948), médecin de l'Hôpital Saint-Antoine à Paris, démontra l'existence de certaines formes de tuberculose pulmonaire riches en bacilles et cependant ignorées de leurs porteurs qui sont, sinon en bon état général, du moins en état satisfaisant; de tels sujets sont, cela va de soi, éminemment contagieux. Cette découverte vint expliquer les apparitions de petites épidémies tuberculeuses localisées dans des familles, des classes, des bureaux, des ateliers. F. Bezançon, parce qu'il était un très remarquable clinicien, apporta la preuve que ces lésions tuberculeuses échappent pratiquement à l'investigation clinique pour devenir évidentes sur le film radiographique du thorax.

Ces constatations retinrent l'immédiate attention des hygiénistes du monde entier qui se posèrent le problème du dépistage des porteurs de lésions tuberculeuses pulmonaires ignorées. Si l'on savait que la solution se trouvait dans l'examen radiographique, il était évident que la mise en application était irréalisable; l'on adopta la solution optiquement moins favorable mais aisée à mettre en œuvre de la radioscopie du thorax à laquelle succéda la radiophotographie.

Les divergences relèvent, à bien les considérer, de la diversité des facteurs sociologiques. La population française vraie atteint maintenant à un niveau moyen de connaissance qui, avec l'appui des lois sociales, la conduit à consulter un médecin, indépendant ou hospitalier, dès que l'alarme atteint à la réalité; ainsi, l'individu a le maximum de chances d'avoir sa maladie éventuelle décelée dès qu'elle sort de l'ombre du méconnu. Dans le cas particulier mais socialement très important, de la population d'âge scolaire, les maîtres et leurs auxiliaires à fonctions sociales représentent autant d'observateurs susceptibles d'attirer l'attention des parents négligents sur la défaillance physique de l'enfant.

Il n'en est plus de même avec la population immigrée qui, cela est de toute évidence, pénètre sur le sol français sans vérification réelle de l'état de santé, ensuite prolonge généralement son activité physique jusqu'au terme tolérable, et qui, enfin, pour une part non négligeable, représentée par les Noirs spécialement, se trouve redoutablement exposée à la contagion par suite de leurs conditions très défavorables d'habitation, d'alimentation, de moralité, conditions semblables à celles qu'imposaient les négriers et les marchands d'hommes des siècles passés.

Pour le premier groupe, le groupe évolué, la question se résoudrait par le moyen

d'examens médicaux vrais et approfondis, puisque les affections susceptibles de latence sont aussi nombreuses que variées : cardiaques, nerveuses, rénales, humorales, incubations de maladies contagieuses, porteurs de germes diphtériques, de staphylocoques... L'examen radioscopique ou radiophotographique du thorax n'offre plus qu'un intérêt accessoire à ce point que la notion du risque génétique conseille d'y surseoir, laissant le champ libre aux examens radiographiques qu'une éventuelle maladie justifierait pleinement.

Il en va tout différemment pour le second groupe, celui de la population flottante, plus ou moins errante, au destin plus ou moins hasardeux. L'expérience des hôpitaux, des prisons, mettant en évidence la fréquence très élevée des lésions pulmonaires tuberculeuses non plus latentes mais négligées, la société doit se protéger de la contamination survenant dans les ateliers, les transports en commun, les chantiers. Pour cela, le seul moyen valable est représenté par l'examen pulmonaire systématique. Certes, ce moyen n'offre pas une garantie absolue tant s'en faut, et il ne constitue qu'un élément parmi tout ce qu'il conviendrait de dépister : maladies contagieuses, maladies vénériennes, troubles mentaux, etc. Si partiel qu'il soit, et bien qu'il soit douteux qu'un cas dépisté entraîne les conséquences appropriées car trop souvent le malade ne cherche qu'à s'échapper pour y réussir, l'examen systématique de cette partie de la population est justifié à la fois pour l'individu et pour la société.

Pour brèves qu'elles soient, ces remarques situent les perplexités de l'hygiéniste et du médecin mais ceux-ci, en principe du moins, ne devraient pas appliquer sans discernement une consigne avec l'indifférence propre au subalterne. Aussi, pour schématiser, nous admettons que toute validité soit reconnue aux avis consignés par les médecins des familles évolués au degré compatible avec l'observation des devoirs des parents ou avec les soucis légitimes des adultes. Au contraire, la population flottante doit être surveillée de près par la société si bien que, si modeste et partielle qu'en soit l'efficacité, les examens systématiques de dépistage des affections pulmonaires représentent une mesure de prophylaxie sociale fondamentale.

Une autre remarque a trait à l'essence même du dépistage des anomalies thoraciques appréciables en radioscopie ou en radiophotographie donc, pour des raisons de définition optique, relativement volumineuses et opaques aux rayons X. Ces anomalies peuvent être squelettiques, cardio-vasculaires, diaphragmatiques et pulmonaires.

Le dépistage n'a pour seul et unique but que celui d'avertir qu'il existe une anomalie sans plus. Cette notion est fondamentale.

L'anomalie dépistée doit être ensuite étudiée avec la mise en œuvre des méthodes médicales pour qu'elle soit d'abord identifiée, ensuite soumise au traitement approprié. Prétendre poser un diagnostic d'après une radiophotographie serait commettre une lourde erreur médicale. Une ombre anormale dans un poumon ne représente rien d'autre qu'une ombre anormale. Dépourvue par elle-même de toute signification immédiate, elle n'acquiert un sens qu'intégrée dans l'ensemble des données cliniques, bactériologiques et autres; la pathologie pulmonaire, la pathologie cardio-vasculaire sont autant de mondes dans lesquels l'on ne saurait s'engager qu'avec la prudence et la patience médicales. En transgressant cette évidence, l'on aboutit à des errements singulièrement préjudiciables à l'individu en même temps que négateurs de l'esprit même de la médecine.

## BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

Publications des J.O. : Code du Travail. Brochure n° 1022 : Services médicaux du travail.

Publications de la C.I.P.R., éditées en France par Gauthier-Villars, diffusées par Dunod, Paris.

Rapports du Comité OMS d'experts des radiations, Genève (à Paris : Librairie Arnette), en particulier le V° rapport : « La santé publique et l'emploi des rayonnements ionisants en médecine », n° 306 (PRI 13, 4° tr. 65).

Rapports du Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des radiations ionisantes, New York (à Paris : Librairie Pédone). (Extraits dans les bulletins DR et PRI.)

« Effets génétiques des radiations chez l'homme », Rapport d'un Groupe d'étude réuni par l'OMS (Masson éd., Paris).

VII° Journées internationales de l'Union Professionnelle Internationale des Gynécologues et Obstétriciens, Rome 8 et 9/9/67. Buletins numéros 57 (1<sup>er</sup> tr. 68) et 58 (2° tr. 68) du Syndicat National des gynécologues et obstétriciens français. Extraits dans la PRI 24 du 3° tr. 68.

« Protection contre les rayonnements ionisants — Principes généraux », décret n° 66-450 du 20/6/66 (J.O. 66-76).

« Protection contre les radiations ionisantes » — Circ. min. du 3/6/57 (J.O. 11/7/57) et DR 4, 3° tr. 63.

« Effets tardifs des radiations ionisantes sur la santé de l'homme », par le P<sup>r</sup> Antoine Lacassagne (Conférence internationale sur l'influence des conditions de vie et de travail sur la santé, Cannes, 27, 28 et 29/9/57).

« La protection en radiologie médicale », par le D<sup>r</sup> P. Pizon (La Presse médicale, 4/5/57; Extraits in DR 4, 3° tr. 63).

« Les risques universels suscités par les radiations ionisantes », par le D<sup>r</sup> P. Pizon (La Presse médicale, 9 et 12/4/58; Extraits in DR 4, 3° tr. 63).

« Protection contre les radiations ionisantes », Conférence du D<sup>r</sup> P. Pizon, Paris 29/10/58 (Chimie et industrie, vol. 81, n° 6, juin 59, et vol. 82, n° 1, juillet 59. Extraits dans DR 4.

« Le risque génétique imputable aux examens radiologiques systématiques », par le D<sup>r</sup> P. Pizon, La Presse médicale, (Extraits dans DR 4).

« Les textes fondamentaux et les données numériques essentielles concernant la protection contre les radiations ionisantes », par le D<sup>r</sup> P. Pizon (La Presse médicale 4/11/61 et DR 3, 2° tr. 63).

« Quatre inédits du D<sup>r</sup> P. Pizon : Les irradiations systématiques sont grandement nuisibles; Explication des écarts relevés entre les doses d'exposition aux rayons X; Comment devrait être posé le problème des examens radiologiques systématiques; De quelques questions (DR 10, 1<sup>er</sup> tr. 65).

« L'examen radiographique systématique apparaît nuisible » par le D<sup>r</sup> P. Pizon (PRI 14, 1<sup>er</sup> tr. 66).

« Voici quelques chiffres », par le D<sup>r</sup> P. Pizon (PRI 21, 4° tr. 67).

« Passé et avenir de la science, Science et responsabilité », par le P<sup>r</sup> M. Marois (Les cahiers de l'Institut de la Vie, n° 1, juin 64; Extraits in DR 9, 4° tr. 64).

« La défense de l'espèce », par J. Rostand (Ibid).

« Application des connaissances modernes à la lutte antituberculeuse », par le D<sup>r</sup> K. L. Hitze, XXI<sup>e</sup> Conférence internationale sur la Tuberculose, Moscou 12 au 16/7/71, in PRI 43, 2° tr. 73.

- « Dépistage radiologique systématique de la tuberculose pulmonaire : cette survivance des temps passés peut-elle s'intégrer dans des examens de santé « tofaux » ?, Forum avec les D<sup>rs</sup> B. Kreis, R. Pariente, J. Rémy et J.-C. Sournia, in « Le Concours médical, 7/10/72; Extraits commentés dans la PRI 43, 2<sup>e</sup> tr. 73.
- « L'atome et l'histoire », par le D<sup>r</sup> P. Pizon, n<sup>o</sup> spécial de la PRI 45/46, oct.-déc. 73.
- « Nous allons tous crever », par Jean Pignero, n<sup>o</sup> spécial de la PRI, 48/49, av.-juin 74.
- « Les règles médicales et légales de la protection contre les radiations ionisantes », par le D<sup>r</sup> P. Pizon, n<sup>o</sup> spécial de la PRI, 51, oct. 74.
- « Etude concernant l'opportunité de l'extension ou la réduction de la pratique des radiophotographies annuelles systématiques pour dépister la tuberculose pulmonaire », par le D<sup>r</sup> Mintiens.
- « Sauver notre planète », par le D<sup>r</sup> René Reding (R. Laffont, éd., Paris).
- « Valeur et limites des examens radiophotographiques du thorax dans le domaine de l'épidémiologie de la tuberculose », par les D<sup>rs</sup> A. Lotte et S. Perdrizet, dans le « Bulletin de l'Institut national de la santé et de la recherche médicale », T 21, n<sup>o</sup> 4, juillet-août 66.
- Bulletins de l'Union Internationale Contre la Tuberculose, UICT, 20, rue Greuze, 75016 Paris.
- Code de déontologie médicale, J.O.
- « Protection contre les radiations ionisantes. Aperçu de la législation actuelle, OMS (à Paris : Librairie Arnette). Nombreux autres extraits et références dans tous les numéros du DR (Le Danger radiologique) et de la PRI, à consulter à la Bibliothèque nationale à Paris ou aux Archives de Seine-et-Marne à Melun.

---

MERCI A TOUS CEUX QUI M'ENVERRONT CRITIQUES, COMPLÉMENTS... ET ENCOURAGEMENTS

---



La lecture des recommandations officielles suivantes prouve la nocivité et les dangers des rayonnements ionisants, en particulier de ceux qui résultent du radiodiagnostic.

# MINISTRE DE LA SANTE PUBLIQUE

Circulaire n° 87 du 17 décembre 1965 (textes officiels n° 66-2)

## RECOMMANDATIONS VISANT A LA PROTECTION EN RADIO-DIAGNOSTIC

élaborées par le Service Central de Protection contre les Rayonnements Ionisants

I. CONCERNANT SEULEMENT LA PROTECTION DU PERSONNEL	
VOUS NE DEVEZ PAS	VOUS DEVEZ
Stationner sur les côtés de l'appareil pendant les examens de radioscopie verticale.	Rester en retrait du paravent vertical de radioscopie et dans l'angle de protection qu'il détermine.
Excentrer fortement le tube sans précaution lors des examens radioscopiques.	Limiter les mouvements du tube aux strictes nécessités de l'exploration, en diaphragmant d'autant plus que le tube est plus excentré.
Vous tenir n'importe où dans la salle pendant la prise des clichés.	Rester à l'abri d'un paravent plombé pendant la prise des clichés.
Travailler sans tablier dans une zone où le champ de rayonnement est supérieur à la limite maximale admissible (LMA = 2,5 mR/h).	Porter un tablier en caoutchouc au plomb (de préférence en forme de chapeau) si vous ne pouvez éviter de travailler dans une zone où le champ de rayonnement est supérieur à la LMA (scopie horizontale, scopie verticale sans protection suffisante).
Maintenir vous-mêmes les sujets examinés (car ils diffusent latéralement un rayonnement intense).	Maintenir les nourrissons par un appareil de suspension (à titre exceptionnel, les faire tenir par un parent).
Tenir les cassettes pendant la prise des clichés.	Placer les cassettes dans un support approprié, en particulier au cours des examens préopératoires.
Placer les mains dans le faisceau primaire.	Ne palper le sujet qu'avec un palpateur, ou en interrompant l'émission du rayonnement.
II. CONCERNANT SEULEMENT LA PROTECTION DES PATIENTS	
Travailler diaphragme ouvert au maximum, donc obtenir des clichés sans marges.	Toujours limiter strictement le champ à la surface utile (de préférence avec un cadre lumineux), donc obtenir des clichés margés.
Surexposer les films pour réduire le temps de développement.	Déterminer l'exposition des films en vue de leur développement normal.

<p>Voir sur l'écran (ou le cliché) la zone de projection des gonades pour des examens n'intéressant pas la région abdomino-pelvienne.</p>	<p>Sur les clichés pulmonaires notamment, faire passer la limite inférieure du champ juste au-dessous des sinus costo-diaphragmatiques.</p>
<p>Pratiquer d'examen sans vous assurer que les gonades du sujet sont protégées.</p>	<p>Si nécessaire protéger les gonades à l'aide d'écrans, de coquilles, ou de tabliers plombés (surtout chez l'enfant).</p>
<p>Pratiquer des radioscopies en laissant la goïne du tube radiogène directement au contact de la peau.</p>	<p>Maintenir une distance foyer-peau de l'ordre de 50 cm (la goïne du tube radiogène doit comporter un dispositif excluant tout rapprochement à moins de 25 cm du foyer).</p>
<h3>III. CONCERNANT LA PROTECTION DES PATIENTS ET DU PERSONNEL DANS LE CAS PARTICULIER DE LA RADIOSCOPIE</h3>	
<p>Commencer l'examen avant de distinguer dans la pièce obscure les détails particuliers que vous savez pouvoir repérer après une bonne adaptation.</p>	<p>Vous adopter à l'obscurité pendant au moins 10 minutes avant tout examen.</p>
<p>Vous exposer sans précaution à des sources lumineuses éblouissantes, qui vous feraient perdre presque instantanément le bénéfice d'une lente adaptation.</p>	<p>Groupier les examens pour permettre une meilleure adaptation à l'obscurité. Eviter la désadaptation entre les examens (lunettes noires, éclairage atténué).</p>
<p>Augmenter l'intensité à une valeur supérieure à 3 mA pour tenter d'observer certains détails, de pollier une insuffisance d'adaptation, ou une déficience de l'écran.</p>	<p>Limiter l'intensité lue au milliampèremètre à une valeur au plus égale à 3 mA, ce que permet aisément une adaptation correcte.</p>
<p>Laisser inutilement le diaphragme grand ouvert alors que vous procédez à l'examen de régions localisées.</p>	<p>Limiter l'ouverture aux strictes nécessités de chaque temps de l'examen (ce qui diminue les doses, améliore le contraste et augmente l'acuité visuelle).</p>
<p>Prolonger inutilement les examens.</p>	<p>Abréger au maximum la durée des examens, en procédant notamment par « coups de sonde » (les détails suspects doivent être étudiés sur un cliché).</p>
<p>Appuyer sur la pédale sans interruption pendant l'examen.</p>	<p>Eviter toute exposition inutile (relâcher la pédale pendant les manœuvres de positionnement du sujet).</p>

## N'OUBLIEZ JAMAIS

1. — Que vous devez toujours porter votre dosimètre individuel pendant le travail et tenir compte des résultats de la dosimétrie pour améliorer vos techniques; qu'en dehors des périodes d'utilisation, vous devez ranger votre dosimètre à l'abri des rayonnements et de la chaleur.
2. — Que la dose-gonade actuellement délivrée à la population par le radiodiagnostic médical double en moyenne la dose-gonade d'origine naturelle, alors que les précautions élémentaires qui viennent d'être rappelées réduisent facilement cette dose d'un facteur 5.
3. — Qu'il est interdit de retirer le filtre réglementaire placé sur la fenêtre d'émission du rayonnement.
4. — Qu'une radiodermite grave, dont vous ne pouvez éviter la responsabilité, peut survenir après une radioscopie de durée excessive (si l'examen nécessite une observation prolongée, recourir aux clichés, notamment pour la localisation des corps étrangers).

Supplément à la « PROTECTION CONTRE LES RAYONNEMENTS IONISANTS », n° 12 (3<sup>e</sup> tr. 65), n° 33 (4<sup>e</sup> tr. 70), n° 42 (1<sup>er</sup> tr. 73) et suivants  
Commission paritaire des publications, n° 59 852.

## Notice pour remplir votre

### FICHE D'IRRADIATIONS MEDICALES

Deux cas sont à envisager :

**1** - Si vous êtes amené(e) à subir un examen radiologique systématique (c'est-à-dire non motivé personnellement par une maladie ou par la suspicion d'une maladie), cet examen ne répondant pas à la définition donnée par la C.I.P.R. d'une irradiation médicale à des fins médicales - la dose de 0,125 rem par an ne permet au maximum, en supposant qu'aucune autre cause d'irradiation n'intervienne (ce qui est infirmé par la pollution radioactive généralisée de notre environnement) :

qu'1 radioscopie pulmonaire tous les **44** ans, puisque sa valeur est de **5,5** rems en 30 secondes (1),

ou qu'1 radiophotographie pulmonaire d'enfant tous les **12** ans, puisque sa valeur est **1,6** rem (1),

ou qu'1 radiophotographie pulmonaire d'adulte tous les **14** ans, puisque sa valeur est **1,8** rem (1),

ou 5 radiographies pulmonaires par an, puisque la valeur d'une radiographie est 0,024 rem (1). (Nota : la radiographie n'est pas utilisée pour les examens systématiques).

**2** - Si vous êtes amené(e) à subir un examen radiologique (pulmonaire ou autre), justifié médicalement par votre état de santé, ou un traitement radiologique, les doses absorbées ne sont pas justiciables d'une limite, mais elles doivent être réduites au strict minimum nécessaire.

**3** - Commencez par reporter sur chaque fiche les irradiations, systématiques ou non, subies par la mère entre la conception et la naissance du titulaire de la Fiche.

Aux valeurs précédentes peuvent être ajoutées :

- 1 radiographie gastrique : 0,13 à 0,26 rem (1),
- 1 radiographie lombaire (4 clichés) : 2,8 rems (1).

(1) - Extrait de "Valeurs quelques chiffres", par le Dr. Pierre FIZON (Protection contre les Rayonnements Ionisants, N° 21, 4<sup>e</sup> tr. 67) Chiffres confirmés le 21-2-74 par lettre du Dr. F. FIZON au Président de l'A.P.R.I.

Supplément permanent à "Protection contre les Rayonnements Ionisants".

### FICHE D'IRRADIATIONS MEDICALES

NOM et Prénoms : .....

Date de la conception : .....

Adresse : .....

- Equivalent de dose maximal admissible pour l'organisme entier, les organes hématopoïétiques et les gonades pour les individus du public : **0,5 rem par an**.

- Irradiation due à des sources externes à l'homme (cas notamment des examens radiologiques systématiques) : **0,125 rem par an**.

- 1 Roentgen de rayon X médicaux correspond à 1,087 rad et à 1,85 rem.

- 1 rem correspond à 0,588 rad et à 0,54 Roentgen.

#### - Organes sensibles

a) glandes sexuelles, cellules formatrices du sang (moelle rouge des os, tissu réticulo-endothélial, rate..)

b) peau et glande thyroïde,

c) tous les autres organes ou tissus dans le cas où l'exposition est essentiellement limitée à cet organe ou à ce tissu.

Notice pour remplir cette fiche  
voir page 4

Fiche établie par

l'ASSOCIATION pour la PROTECTION contre les  
RAYONNEMENTS IONISANTS (A. P. R. I.)

12, rue des Noyers, F. CRISENOY 77390 VERNEUIL L'ETANG



Si vous désirez recevoir la liste des bulletins et tirés à parts disponibles de la P.R.I., envoyez une enveloppe timbrée affranchie pour 50 grammes, rédigée à votre adresse à :

P.R.I.  
12, rue des Noyers  
CRISENOY  
77390 Verneuil l'Etang.

Dépôt légal Octobre 77 — C.P.P.A.P. 39852