

# Pour une nourriture plus sûre : ionisons-la !

JAMES H. STEELE

**L'auteur présente les nombreux avantages sanitaires que l'on pourrait retirer de la généralisation de la technique d'ionisation alimentaire. Il est donc particulièrement d'actualité au moment où les épidémies de listériose occupent le devant de la scène. Si cet article concerne la situation américaine, il est également intéressant pour les lecteurs européens car les enjeux sont à peu près similaires. Il est temps, ici comme aux Etats-Unis, d'abandonner les préjugés qui empêchent le développement de cette technique.**

**L**es scientifiques travaillant dans le domaine de la santé publique se sont intéressés à l'ionisation de la nourriture depuis plus de cent ans. Les premières recherches eurent lieu dans les quelques années qui suivirent la découverte des rayons X à courte longueur d'onde par le physicien allemand Röntgen en 1895. Les scientifiques allemands et français entreprirent des études pour pasteuriser la nourriture par rayons X jusqu'aux années de guerre, en 1914. Le problème, à cette époque, était que les aliments ionisés avaient un goût exécrable. En 1915, on mit en évidence que les rayons X étaient efficaces pour tuer les kystes de trichine dans la viande de porc. Plus tard, le ministère de l'Agriculture américain démontra que les rayons X à courte longueur d'onde d'énergie peuvent tuer les organismes pathogènes et arrêter le pourrissement des aliments.

Comme le faisait remarquer dans une revue récente<sup>1</sup> un pionnier de ce domaine, le Dr Edward Josephson, l'ionisation de la nourriture a été la première méthode entièrement nouvelle de conservation des aliments depuis la découverte de la mise en conserve et celle de la pasteurisation du vin, de la bière et du lait au XIX<sup>e</sup> siècle. Ces méthodes de préservation alimentaire étaient

toutes considérées comme étant des processus mais, en 1958, sous la pression d'opposants, la loi sur la nourriture, les médicaments et les cosmétiques désigna l'ionisation des aliments comme un « additif ». Les recherches scientifiques n'ont jamais trouvé d'éléments de preuves qui auraient justifié que l'on considère les rayonnements comme un « additif » restant dans l'aliment. En fait, cette appellation abusive a été utilisée pour empêcher le développement de cette technologie.

Aux Etats-Unis, des scientifiques du Massachusetts Institute of Technology (MIT) amorcèrent les premières études sur l'ionisation de la nourriture en 1899. Durant la première moitié du XX<sup>e</sup> siècle, beaucoup d'autres études ont été entreprises afin d'apprendre comment on pourrait utiliser les rayonnements ionisants pour fournir de la nourriture en plus grande quantité et plus saine à l'humanité entière. Néanmoins, la pénurie de sources de radiation appropriées et leur coût élevé empêchèrent de concrétiser tous les avantages que représente l'ionisation dans l'alimentation et la recherche biomédicale.

Depuis 1950, de nombreux effets bénéfiques des rayonnements ionisants ont été observés et documentés. En plus de sa capacité

*James H. Steele, pionnier de l'ionisation alimentaire, est un ancien vétérinaire du Service américain de santé publique qui a plus de quarante-cinq années d'expérience des problèmes de santé publique au niveau mondial. Steele a occupé le poste d'assistant au médecin en chef de l'USPHS, et est actuellement professeur émérite de l'Ecole de santé publique de l'université du Texas, à Houston. Cet article a été édité à partir d'une présentation faite par Steele lors de la conférence en juin 1999 sur les aliments ionisés, organisée par le ministère de la Santé de l'Etat du Minnesota.*

de réduire l'incidence des maladies véhiculées par la nourriture, l'ionisation alimentaire permet : d'inhiber la germination postérieure à la récolte des pommes de terre et des oignons ; de se débarrasser des insectes sur les fruits, les légumes et les graines ; de retarder le mûrissement des fruits ; d'éliminer les pathogènes, en utilisant des doses sous-stérilisantes, dans la viande, les fruits de mer, les fruits, les volailles, les jus de fruits et les légumes ; de produire, avec des doses stérilisantes, divers aliments préemballés (viandes, de volailles et de fruits de mer) qui se conserveraient pendant des années sans

réfrigération. En plus, on peut utiliser l'ionisation pour éliminer des fléaux tels que la lucilie bouchère qui dévaste les troupeaux, la mouche méditerranéenne des fruits et la mouche tsé-tsé, et cela en répandant des insectes stériles.<sup>2</sup>

Les craintes suscitées par l'arme atomique, de concert avec une idéologie antiprogrès, commencent à contrecarrer la recherche sur l'ionisation alimentaire après la Deuxième Guerre mondiale. Même s'il y avait à l'époque des sources de rayons gamma – des rayons de courte longueur d'onde et à haute énergie émis par les radionucléides

– les opposants au progrès technologique ont réussi à convaincre les législateurs de la « nécessité » de limiter le développement de la technologie nucléaire pour traiter la nourriture.

En 1958, lorsque la loi sur la nourriture, les médicaments et les cosmétiques fut entérinée par le Congrès américain, il y avait de nombreuses questions non élucidées. La nourriture deviendrait-elle radioactive ? Que seront les effets de cette radioactivité ajoutée à celle ambiante sur les êtres humains ? Se formera-t-il de nouveaux produits toxiques dans les aliments irradiés ?

## Quelques précisions

### 1) L'OMS et les doses

Les experts de l'OMS ont déclaré, dès 1981, que l'ionisation de toute denrée alimentaire jusqu'à une dose globale moyenne de 10 kGy ne présente aucun risque d'ordre toxicologique et ne crée aucun problème nutritif ou microbiologique.

Lors d'une réunion tenue à Genève du 15 au 20 septembre 1997, l'OMS a publié un communiqué de presse précisant que, d'un point de vue scientifique, il n'y a aucune raison d'imposer des limites à l'utilisation de rayonnements supérieurs à la dose de 10 kGy.<sup>1</sup> Cette technique est si sûre que tant que les qualités organoleptiques de l'aliment sont conservées et que les micro-organismes nuisibles sont détruits, la dose de rayonnement effectivement appliquée est secondaire. Selon le Dr Fritz Kaferstein, directeur du Programme de l'OMS de salubrité des aliments et d'aide alimentaire, on peut aller jusqu'à 75 kGy, comme c'est déjà le cas dans certains pays. Les participants de la réunion ont examiné toutes les données concernant les aspects toxicologiques, microbiologiques et nutritionnels, ainsi que les effets chimiques et physiques de l'ionisation des aliments. Ils ont conclu à l'unanimité que ces aliments traités par des doses allant de 10 à 100 kGy peuvent être consommés sans danger. Ainsi, les Pays-Bas autorisent une dose moyenne de 75 kGy pour la nourriture ionisée destinée aux malades d'hôpitaux immunodéprimés. Cette dose moyenne de 75 kGy suppose que certaines parties des aliments sont exposées à des doses supérieures à 100 kGy.

Les conclusions de l'OMS sont d'une très grande importance. En effet, à des doses inférieures à 10 kGy, la nourriture ne peut être conservée que quelques semaines dans un réfrigérateur et la viande doit être bien cuite. L'ionisation est alors comparable aux procédés traditionnels de conservation de longue durée. Mais à des doses supérieures allant jusqu'à 75 kGy, dose limite au-delà de laquelle le goût est altéré, on peut conserver les aliments plusieurs années sans réfrigération comme le mentionne James Steele. En France, l'ionisation alimentaire est autorisée pour certaines catégories d'aliments, mais de façon quasi exclusive à des doses inférieures à 10 kGy.<sup>2</sup>

### 2) L'alimentation

L'ionisation effectuée dans des conditions contrôlées ne rend pas les aliments radioactifs. Dans tous les cas, les doses sont largement inférieures à celles nécessaires pour rendre l'aliment radioactif à son tour. Le produit n'entre jamais en contact avec la source de rayonnement. Dans plusieurs pays dont le Danemark, la Suède, les Etats-Unis et le Canada, des commissions scientifiques nationales ont mené des études sur des populations d'animaux nourris avec des aliments ionisés. Ces études montrent que les animaux demeurent en bonne santé, sans malnutrition et sans problème de reproduction. Si l'ionisation alimentaire entraîne une perte de vitamines, parmi lesquelles les vitamines A, B-12, C et E, il en est de même pour les autres procédés de conservation de longue durée comme la pasteurisation ou la congélation.<sup>3</sup> De la même façon, les modifications chimiques résultantes de l'ionisation, appelées « produits de radiolyse », sont des produits déjà identifiés, que l'on retrouve également dans les mêmes proportions dans les aliments ayant subi un traitement à la chaleur.<sup>4</sup>

### 3) D'autres avantages

L'irradiation procure de nombreux avantages dans d'autres secteurs que l'alimentation. Ainsi, on l'utilise dans le cadre de la vérification des bagages dans les aéroports, la fabrication de pneus plus durables, la stérilisation du fumier, la purification de la laine, des traitements contre le cancer, la stérilisation du matériel médical à usage unique, la stérilisation de prothèses et la destruction des bactéries dans les cosmétiques. L'ionisation alimentaire a aussi l'avantage indéniable de remplacer l'utilisation d'agents de fumigation, comme le bromure de méthyle, le dibromure d'éthylène et l'oxyde d'éthylène, dans le traitement des fruits et des légumes frais.

**Pierre-Yves Guignard**

1. « Ionisation des aliments », Communiqué OMS/68 (<http://www.oms.ch/archives/inf-pr-1997frcp97-68html>)

2. Société française Ionisos, <http://www.ionisos.com>



**Cartons passant sous un faisceau d'électrons (société Ionisos, usine de la Sarthe).**

**L'ionisation consiste à exposer un produit à un faisceau d'électrons issu d'un accélérateur (rayons bêta) ou à des rayons gamma (cobalt 60) émis par une source radioactive. L'énergie communiquée au produit est utilisée pour détruire les micro-organismes ou modifier ses liaisons chimiques.**

juin 1965 organisées par la Commission mixte sur l'énergie atomique, le médecin en chef de l'armée soumit une déposition selon laquelle tous les aliments ionisés à des doses stérilisantes jusqu'à 5,6 Mrad (56 kGy) par du cobalt 60, ou des électrons à des niveaux énergétiques inférieurs à 10 MeV, étaient sains – c'est-à-dire sans risques pour l'alimentation et conformes au niveau nutritionnel. <sup>4</sup>

Les tests nutritionnels montraient que le processus d'ionisation n'était pas plus destructif pour les nutriments que les autres procédés utilisés commercialement. Il a été aussi démontré qu'il n'y avait pas de produits toxiques formés en quantités qui soient dangereuses pour la santé et le bien-être du consommateur.

Le critère microbiologique pour l'ionisation des aliments était d'utiliser une dose suffisante pour réduire par douze une population théorique de spores de *Clostridium botulinum*. Ce critère, recommandé par l'Académie des sciences américaine ainsi que par le National Research Council Advisory Committee du programme de l'armée sur l'ionisation des aliments, a été adopté. Dans les années qui ont suivi, on a jamais constaté de problèmes avec des *Clostridium botulinum* survivants, même si cela reste l'un des arguments des anti-nucléaires contre l'ionisation des aliments.

Des milliers de repas composés de nourriture ionisée ont été servis à des volontaires. A tous égards, les aliments ionisés ont prouvé leurs avantages. Ils ont été consommés par les astronautes lors des vols lunaires et dans beaucoup d'autres missions spatiales, par des patients ayant un système immunitaire affaibli ainsi que par du personnel militaire à travers le monde.

## **Les organisations internationales de santé pour l'ionisation**

Chaque risque concevable à été méticuleusement considéré. On a rien trouvé. Il n'y a pas de formation de produits chimiques qui soit particulière à l'alimentation ionisée. De plus, les aliments ionisés ont été approuvés par les autorités sanitaires de quarante pays.

Produisons-nous des éléments cancérogènes ? Y aura-t-il des pertes importantes d'éléments nutritifs ? Est-ce que des éléments de l'emballage migreront vers la nourriture dans des proportions portant atteinte à la santé des consommateurs ? En tuant les germes pathogènes, de nouveaux problèmes microbiologiques apparaîtront-ils ? Quelles doses de rayonnements seraient sans risque pour nous ? Quels seront les effets des rayonnements sur le goût, l'odeur, la couleur et l'aspect de la nourriture ? Quels effets néfastes résulteraient pour l'environnement en cas d'accident ? Quelles sources de radiation (gamma et machine) et quelles doses seraient adaptées pour l'ionisation ?

Le *lobbying* mené par des personnalités du monde du spectacle a convaincu le Congrès de placer l'ionisation de la nourriture sous un contrôle sévère. Pour faire cela, on a créé une fiction juridique selon laquelle les rayonnements ionisants utilisés pour traiter la nourriture sont des « additifs alimentaires ». Cette partie de la loi de 1958, connue sous le nom de « clause Delanay », garantissait qu'aucune nourriture ionisée ne serait approuvée pour la

consommation sans une procédure longue et prolongée, stigmatisant ainsi ce type de nourriture. Cette clause requiert une longue période de recherche et de demande d'autorisation à l'Administration de l'alimentation et de la santé (FDA) et le ministère de l'Agriculture américain, et ensuite de nombreux mois ou d'années pour l'évaluation. <sup>3</sup>

## **Trouver les réponses**

Après 1961-1962, lorsque Josephson fut nommé directeur du programme de recherche et de développement de l'ionisation de la nourriture sous l'égide du ministère de la Défense, la toute première priorité fut d'essayer de classer les diverses revendications – pour et contre – concernant la nourriture ionisée. Durant son mandat de directeur, les services médicaux de l'armée américaine ont réalisé des études de test sur des rats, des souris, des chiens ainsi que sur vingt et une sortes d'aliments comprenant toutes les catégories de nourriture constituant le régime alimentaire des Américains. Lors d'auditions en





Entre 1964 et 1997, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) avec l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) ainsi que l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) ont tenu une série de conférences réunissant des experts de nombreux pays pour confirmer la qualité et la sûreté des aliments.<sup>5</sup> La dernière conférence, en septembre 1997, a recommandé la certification des aliments ionisés sans aucune restriction pour toutes les doses, allant jusqu'à la dose la plus élevée compatible avec les propriétés organoleptiques. A chaque conférence, les autorités sanitaires reconnues au niveau international ont conclu que les aliments ionisés sont consommables, sans que l'on ait besoin de nouvelles études de toxicologie, et cela pour des doses aussi élevées que le goût permette.

Sur le vu de ce qui précède, des scientifiques de l'alimentation estiment que le FDA et le USDA devraient suivre les recommandations de l'OMS, la FAO et l'AIEA,

### La conservation alimentaire augmente la longévité humaine

*« Les progrès dans l'hygiène de la conservation alimentaire depuis les premiers temps de la civilisation ont permis une augmentation de la longévité de l'homme. Au xx<sup>e</sup> siècle, la mortalité humaine a connu une réduction constante. L'extension de la vie humaine et du bien-être est attribuable à des procédés efficaces de santé publique alimentaire, la vaccination de tous les enfants et adultes, la chloration de l'eau potable, l'épuration des déchets humain et industriel, l'hygiène alimentaire, y compris la pasteurisation. Tout cela a contribué à améliorer la vie et allonger la durée de vie des êtres humains. L'ionisation alimentaire améliorera plus encore la santé humaine par la prévention des maladies d'origines alimentaires [...]. »*

J.H. Steele et R. Engel, « Radiation Processing of Food », *JAMA*, Vol. 201, n° 10, p. 1 522, 1992.

et considérer que l'ionisation est un procédé.

Certains scientifiques pensent que la fiction légale désignant les rayonnements ionisants comme des additifs alimentaires, au lieu d'un procédé de la chaîne alimentaire, pénalise injustement l'ionisation alimentaire et a retardé son application depuis trente ans. D'un autre côté, au cours de ces années, l'appellation « additif » a stimulé ceux qui travaillent dans ce secteur pour produire le meilleur niveau scientifique, convainquant ainsi la communauté scientifique internationale que l'ionisation alimentaire a un rôle important à jouer pour combattre la faim et les maladies.

Nous avons atteint essentiellement notre objectif de prouver que l'ionisation alimentaire est fiable et que c'est un processus bénéfique. Maintenant, il nous reste à « éduquer » les responsables gouvernementaux, tout comme les responsables de la santé, les agents de la chaîne alimentaire, les producteurs, les vendeurs et le public, sur la sécurité et les avantages que représente l'ionisation alimentaire.

### L'exemple de la pasteurisation

Avec environ 9 000 personnes qui meurent chaque année aux Etats-Unis d'empoisonnement alimentaire et les 30 millions de cas estimés d'infection alimentaire annuel, il est temps d'utiliser l'ionisation alimentaire de façon plus large.

Aujourd'hui, dans l'application des rayonnements ionisants pour protéger la santé publique contre les bactéries pathogènes provenant de l'alimentation, les responsables de la santé publique se voient opposés les mêmes arguments que ceux apparus contre la pasteurisation au début du siècle et, plus tard, avec la mise en conserve et la congélation des aliments. Avec la pasteurisation, de nombreuses personnes exprimaient leur incrédulité concernant ses bénéfices en termes sanitaires, nutritionnels, de qualité physique et bactériologique, de santé publique, de sécurité et d'économie. On évoqua des effets indésirables comme la perte des cheveux, l'impuissance,

ou d'autres sur le teint de la peau et le bien-être général. Toutes ces fausses croyances sont aussi citées aujourd'hui contre l'ionisation alimentaire.

L'ionisation alimentaire est maintenant reconnue comme un autre moyen de conserver la nourriture et de s'assurer de sa valeur comestible par la stérilisation et la pasteurisation à froid. Si l'ionisation avait été mise en application aux Etats-Unis, les récentes maladies d'origine alimentaire causées par *E. Coli* 0157:H7 que l'on trouve dans la production alimentaire d'origine animale, ne seraient pas déclarées. Si l'on essaye d'évaluer les dizaines de milliers de *Salmonella*, *Campylobacter*, *Yersina*, *Listeria* et *Escherichia coli* provenant des volailles et de la viande ayant provoqué des maladies, le total excède les millions de cas tout au long des quarante années écoulées depuis la clause Delaney.

### Le coût en vie humaine

On ne connaîtra jamais le nombre de milliers de morts et de maladies qui auraient pu être évitées si les autorités sanitaires avaient appliqué l'ionisation alimentaire et éduqué le public pour son plus grand bien-être.

On aurait pu éviter des dépenses médicales et de morbidité reliées aux maladies d'origine animale de la même manière qu'on l'a fait pour les maladies d'origine lactique avec la pasteurisation. Toutes les bactéries citées plus haut peuvent être présentes dans du lait non pasteurisé, même si le Service de niveau A de la santé publique américaine exige que le lait soit sans aucun germe pathogène. Imaginez l'hystérie du public si le gouvernement autorisait la vente de lait non pasteurisé dans lequel on trouverai des *Salmonella* ou *E. coli* virulente, ou encore la *Listeria* dans du fromage à pâte molle.

En 1984, le secrétaire à la Santé Margaret Heckler s'est engagée en faveur de l'ionisation alimentaire, après que de longues études aient prouvé sa sécurité. Si les responsables de la santé avaient alors demandé l'ionisation des aliments connus pour être porteur de bactéries pathogènes, des événements comme l'épidémie causée par *E. coli*

0157:H7, qui s'est produite dans le nord-ouest des Etats Unis en janvier 1993, auraient pu être évités. Cette épidémie avait pour origine des hamburgers pas assez cuits et causé la mort de trois personnes ainsi que provoqué 400 cas de maladie.

Même aujourd'hui, aucun responsable local ou national ne réclame la pasteurisation par ionisation des hamburgers, dont des dizaines de millions sont consommés chaque jour. La même attitude d'apathie existe en Europe où la viande de porc et d'autres aliments contaminés par la *Listeria* ont causé la mort de 63 personnes en France en 1993. Depuis lors, la *Listeria* est devenue un problème sérieux de santé publique aux Etats Unis.

On peut se demander qui est en charge de la protection de la santé publique dans ces Etats-Unis, chez nos voisins américains ou en Europe. On peut faire confiance aux militants « anti » pour s'opposer aux nouvelles technologies, et parmi eux il y a de puissants intérêts. Ecologistes, défenseurs de la santé alimentaire, groupes agro-alimentaires, supermarchés, détaillants, producteurs – tous pour leurs propres raisons disent que le consommateur n'est pas prêt, qu'il n'en veut pas, ou est contre.

## Les consommateurs sont favorables à l'ionisation

En fait, l'étude du ministère de l'Agriculture américain sur les comportements des consommateurs tout comme une étude de marché réalisée par Susan Conley, montrent que 70 % du public américain veut une nourriture saine et accepterait l'ionisation alimentaire pour assurer que cela soit le cas. Une étude de l'université de Californie, réalisée par le Dr Christine Bruhn, a montré que les Californiens étaient dans ces mêmes dispositions. Une étude de l'université de Géorgie a été plus loin en montrant que le consommateur était prêt à payer plus cher pour les aliments ionisés s'ils offraient le même niveau de qualité que la nourriture pasteurisée. On a trouvé le même type de réponses dans des études menées par les départements de science alimentaire à l'université de Purdue (Iowa) et à l'université de

Kansas. Plus récemment, plusieurs études de consommateurs menées au niveau national ont montré que le public est la recherche d'une opportunité pour essayer les aliments ionisés.

Pourquoi les scientifiques de la santé publique n'ont-ils pas révélé aux consommateurs les avantages de l'ionisation alimentaire ?

Que sont devenus les dirigeants nationaux de la santé qui se sont prononcés en faveur de l'ionisation ? L'Association médicale américaine ainsi que l'Association médicale des vétérinaires américains ont été parmi les premiers à défendre l'ionisation alimentaire. Toutefois, l'Association américaine de santé publique y était franchement opposée et a refusé toute discussion sur des résolutions en faveur de l'ionisation.

L'unique soutien académique est venu des universités et des lycées ayant des départements de science alimentaire et d'économie domestique. Etrangement, certaines écoles de santé publique et de médecine étaient effrayées de se prononcer en faveur de l'ionisation alimentaire, et l'ont même attaquée en la qualifiant de « dangereuse » et de « destructive ». De soi-disant lettres d'information sur la santé ont mis en garde leur lectorat contre le traitement de la nourriture dans lequel l'ionisation serait utilisée prétendument pour masquer un manque d'hygiène.

Le Dr James Mason, secrétaire assistant à la santé HHS, a été la première personne officielle de haut niveau dans la santé publique à avoir insisté sur l'importance de l'ionisation alimentaire : « *Le fond de la question concernant l'ionisation alimentaire est que la nation mérite et devrait réclamer les bénéfices pour la santé que cette technologie fournira très certainement. Nous ne savons pas dans quelle mesure seront ces avantages mais nous savons qu'ils sont significatifs.* »<sup>6</sup>

Deux années après, le Dr Philip R. Lee, secrétaire assistant à la santé et directeur du Service américain de santé publique, déclarait :

« *C'est la responsabilité du Service américain de santé publique d'utiliser ce qui, à notre connaissance, protège et améliore la santé du public. Chacun des procédés modernes de traitement de la nourriture, la*

*pasteurisation, mise en conserve, congélation, a provoqué des critiques. L'ionisation alimentaire n'est pas différente. C'est aux dirigeants des professionnels de la Santé de dissiper les mythes.*

« *La technologie de l'ionisation alimentaire n'a déjà que trop attendu. Peut-être que notre nation est devenue dangereusement satisfaite d'elle-même à l'égard de l'importance des mesures de santé publique. Le débat actuel sur les soins de santé nous offre à la fois un mandat et une opportunité pour accroître la perception de l'importance de la santé publique pour assurer la santé personnelle. Si ce message est abandonné, nos efforts pour l'amélioration et la protection de la santé de la nation seront vains.* »<sup>7</sup> ■

### Références

1. E.S. Josephson et H. A. Dymsha, 1999, « Food irradiation », *Technology*, Vol. 6, pp. 235-238.
2. S.D. Baily *et al.*, 1957, *Radiation Preservation of Food by the U.S. Army Quatermaster Corps*, Washington D.C., U.S. Government printing office.
3. Anonyme, 1958, Federal Food, Drug and Cosmetic Act, as amended. 21 U.S. code 321,21 Code of Federal Regulations, Part 121-Food Additives.
4. Déclaration sur la nature saine des aliments ionisés par le médecin général, département de l'armée, dans « Radiation Processing Foods ». Auditions devant le sous-comité sur la recherche, le développement et les radiations de la Commission mixte sur l'énergie atomique des Etats Unis, publiées les 9 et 10 juin 1965.
5. Le compte-rendu de la réunion de 1964 à Rome a été publié dans le numéro 316 du *WHO Technical Report Series* (Genève, OMS, 1966). Le compte-rendu de la réunion de 1969 à Genève a été publié dans le numéro 451 de *WHO Technical Report Series* (Genève, OMS, 1970). Le compte-rendu de la réunion de 1976 à Genève a été publié dans le numéro 604 du *WHO Technical Report Series* (Genève, OMS, 1977). Le compte-rendu de la réunion de 1980 à Genève a été publié dans le numéro 659 du *WHO Technical Report Series* (Genève, OMS, 1981). Le compte-rendu de la réunion de 1997 à Genève a été publié dans le numéro 890 du *WHO Technical Report Series* (Genève, OMS, 1998)
6. J.O. Mason, septembre-octobre 1993, « Food Irradiation – Promising Technology for Public Health », *Public Health Reports*, Vol. 108, n° 3, p. 402.
7. P.R. Lee, 1994. « Irradiation to Prevent Foodborne Illness », *JAMA*, Vol. 272, No. 4, p. 281 (27 juillet).