

Collectif français contre l'irradiation des aliments

Lecture critique du rapport 07-0055 de l'AFSSA

**« Revue des données récentes relatives à l'ionisation des
denrées destinées à l'alimentation humaine »
(juillet 2007)**

Collectif Français contre l'Irradiation des Aliments

40, rue de Malte 75 011 Paris, tel : +33(0)1 48 05 86 81

www.irradiation-aliments.org - info@irradiation-aliments.org

NB : Les citations et informations correspondant à chaque point sont issues du rapport de l'AFSSA.

1. « L'ionisation des aliments a pour principal effet technologique attendu la réduction de la charge microbienne » (page 1)

Mettre en avant l'effet de l'ionisation pour réduire la charge microbienne est très réducteur.

D'une part, son application a divers effets, à savoir : la destruction des insectes, des parasites, des helminthes, des bactéries pathogènes et des agents d'altération, des moisissures et des levures, mais aussi le ralentissement de la maturation et l'inhibition de la germination [1]. (Ces deux derniers volets relèvent davantage de l'intérêt commercial que d'un intérêt sanitaire.)

D'autre part, il est important de considérer le type de produits concernés et la finalité réelle de l'application. S'appuyer sur un objectif affiché de sécurité sanitaire cache parfois (souvent ?) d'autres intérêts, industriels et commerciaux avant de concerner l'intérêt du consommateur. Allonger la durée de conservation, ralentir le mûrissement ou inhiber la germination permet aussi de stocker plus longtemps et de transporter plus loin, servant ainsi surtout les intérêts des grands groupes plutôt que ceux des petits producteurs, dont le mode de commercialisation ne nécessite pas de tels dispositifs. Bien au contraire, la généralisation de cette technologie et la concurrence des productions à bas coûts dans des pays lointains pourraient augmenter la pression exercée sur les petits producteurs, dont les modes de production et de commercialisation sont pourtant les moins polluants.

Par ailleurs, l'irradiation est dans certains cas utilisée pour réduire la charge microbienne après de mauvaises conditions de production, par exemple pour les crevettes ou cuisses de grenouille en provenance d'Asie (voir point 4).

De plus, les effets de ce procédé sont différents selon les produits ionisés et les doses d'irradiation [1]:

- au niveau microbiologique, certaines spores de germes se sont avérées extrêmement résistants (*Clostridium botulinum*) à un traitement inférieur à 10 kGy, la dose devant être portée à 50 kGy, sinon l'irradiation laisse subsister suffisamment d'agents d'altération pour qu'apparaissent des signes révélateurs de décomposition si le produit est ensuite conservé dans de mauvaises conditions.
- au niveau nutritionnel, l'influence du procédé sur la destruction des vitamines est variable selon la catégorie de produit alimentaire, la vitamine en cause et les conditions de traitement et de conservation. Son influence peut être préoccupante en fonction de la part de produits irradiés dont les vitamines sont détruites à un fort pourcentage dans l'alimentation.

Il faut noter aussi que l'irradiation de viande avariée ne permet pas de détruire les toxines qu'elle contient.

2. « L'OMS a conclu en 1981 que sous les angles toxicologique, microbiologique et nutritionnel les aliments ionisés à une dose de 10kGy ne posaient pas de problème de santé. » (p1)

Il ne s'agit pas d'une conclusion de l'OMS mais d'un rapport du Comité d'experts OMS/FAO/AIEA approuvant l'irradiation des aliments jusqu'à une dose globale moyenne de 10kGy (pas de conséquences particulières d'ordre nutritionnel ou microbiologique); et qui précise que de ce fait l'examen toxicologique des aliments n'est plus nécessaire. [2]

A propos des effets sanitaires, un comité d'experts OMS/FAO/AIEA en 1995 (mentionné ci-dessus) indique que les effets de l'irradiation au niveau nutritionnel et microbiologique varient en fonction des produits alimentaires et des dosages.

Concernant la position de l'OMS de façon générale à propos de l'irradiation des aliments, il faut ici rappeler l'accord de coopération de 1959 entre l'OMS et l'AIEA, reconnaissant « qu'il appartient principalement à l'AIEA d'encourager, d'aider et de coordonner dans le monde entier les recherches ainsi que le développement et l'utilisation pratique de l'énergie atomique à des fins pacifiques », indiquant que les deux organismes doivent se tenir « mutuellement au courant de tous les projets et de tous les programmes de travail pouvant intéresser les deux parties »¹, tandis que les statuts de l'AIEA lui donnent comme attributions « d'établir ou d'adopter (...) des normes de sécurité destinées à protéger la santé et à réduire au minimum les dangers auxquels sont exposés les personnes et les biens ». Ces textes positionnent ainsi l'AIEA comme juge et partie et privent l'OMS de son indépendance au sujet des risques liés à l'énergie atomique.

¹ Accord entre l'Agence internationale de l'énergie atomique et l'Organisation mondiale de la santé, approuvé par la Douzième Assemblée mondiale de la santé le 28 mai 1959 dans la résolution WHA 12.40

Par ailleurs, les représentants de l'OMS, de l'AIEA et de la FAO, lors de la première grande conférence internationale sur l'irradiation des aliments en 1961, avaient relevé « neuf questions clés à résoudre avant de pouvoir déclarer les aliments irradiés comme sains pour la consommation humaine » (salubrité des aliments irradiés, effet de l'irradiation sur les vitamines, les protéines, les graisses, les hydrates de carbone, tests de toxicité, risque de cancer, radioactivité induite dans les aliments, effets indirects sur la santé), dont seules quelques-unes ont été abordées lors des trois conférences en 1969, 1976 et 1980. « L'irradiation des aliments pour tous les aliments a reçu l'aval de l'OMS en 1980 sans tenir compte du fait que l'on ignorait ainsi royalement l'agenda de recherche adopté initialement. » [21] En 2003, le CSAH ne suivra d'ailleurs pas les conclusions du groupe d'experts AIEA/FAO/OMS sur l'irradiation à des doses supérieures à 10 kGy, estimant ne pas disposer de toutes les données souhaitables.

De façon générale, un rapport d'ONG américaines donne un état impressionnant des manquements de l'OMS à ses responsabilités sur la question de l'irradiation des aliments, déléguant notamment à l'AIEA le premier rôle dans les recherches sur la sécurité sanitaire de l'irradiation des aliments, tandis que l'AIEA mène campagne pour faire avancer la légalisation, la commercialisation et l'acceptation par les consommateurs d'aliments irradiés dans le monde [19]. Dans notre courrier à l'AFSSA du 13 juillet 2005, nous avons déjà fait un état détaillé de ces manquements et du traitement peu scientifique réservé par les institutions aux études et recherches mettant en garde contre les risques pour la santé humaine de la consommation d'aliments irradiés.

3. « Dans une nouvelle évaluation, l'OMS a rapporté que les niveaux de certaines vitamines dans les aliments, notamment la thiamine et la vitamine E, pouvaient diminuer à la suite d'un traitement par ionisation (10-20kGy). L'OMS a conclu cependant que cette réduction ne semblait pas particulière au traitement par ionisation car d'autres traitements technologiques (ex. chaleur, séchage) ont un effet similaire. » (p2)

Le terme « effet similaire » n'est pas une mesure, il serait intéressant de quantifier cette baisse de vitamines en fonction des produits et des méthodes de traitement, par ailleurs de sensibiliser les consommateurs et de les inciter à consommer des produits frais.

4. Le rapport fait référence au CSAH (Comité scientifique de l'alimentation humaine) de la Commission européenne.

Il indique notamment que ce Comité a conclu que l'extension d'un traitement de 10 kGy à l'ensemble des denrées autres que celles correspondant au régime européen ou occidental n'était pas conseillée en raison du manque de données relatives au traitement par ionisation. Il a suggéré notamment « que les diverses denrées visées par un traitement par ionisation devraient être évaluées individuellement en prenant en compte le besoin technologique et leur sécurité, essentiellement en raison du peu d'études disponibles à l'époque concernant la toxicité des 2-alcylcyclobutanones » (p2)

Il faut préciser que le CSAH, aujourd'hui remplacé par l'EFSA (Autorité européenne de sécurité des aliments), dépendait de la Direction Générale « Santé et protection des consommateurs » mais aussi curieusement de la DG « Entreprises et Industrie ».

Le sens donné au terme « besoin technologique » se révèle particulièrement ambigu et certains avis du CSAH, en particulier concernant des autorisations spécifiques de produits, sont pour le moins étranges.

Dans celui portant sur l'irradiation de 8 produits alimentaires en 1998 [8], à la demande de la France, après avoir abondamment critiqué le sérieux des dossiers (tous étaient de qualité insatisfaisante et non conforme aux critères de référence, contenaient des informations dépassées sur les aspects économiques, technologiques et sanitaires et aucune information récente sur la qualité microbiologique des produits commercialisés ni sur leur rôle nutritionnel dans le régime actuel de la population de l'Union européenne), le CSAH autorise par exemple les cuisses de grenouille au motif d'une demande existante des consommateurs à satisfaire, ne pouvant être couverte par la production nationale, et du risque de contamination par des salmonelles ou autres organismes fécaux par exemple du fait des conditions de transformation culinaire (risque ne pouvant être écarté avant leur surgélation dans les pays sud-asiatiques – précédant leur exportation - et du fait que des procédés comme la pasteurisation ou la décontamination chimique ne pouvaient être utilisés sans modifications organoleptiques ou traces de substances chimiques non conformes). L'argumentation est similaire concernant les crevettes, l'avis précisant que les conditions de collecte, préparation, stockage et exportation dans les pays d'origine ne satisfont pas toujours aux normes microbiologiques déterminées pour les pays producteurs de l'Union européenne. Pourtant, la directive cadre [9] indique que l'irradiation ne doit pas être « utilisée pour remplacer des mesures d'hygiène et de santé ou de

bonnes pratiques de fabrication ou de culture » (et le rapport de l'AFSSA rappelle également (page 3) que « ce traitement ne peut être appliqué en remplacement des mesures d'hygiène et de bonnes pratiques »). Dans le même avis, les flocons et germes de céréales pour inclusion dans les produits laitiers sont autorisés au motif que le traitement thermique ne permet pas d'éliminer les pathogènes avant inclusion dans les yaourts.

La consommation de crevettes et cuisses de grenouille provenant d'Asie ou des yaourts aux céréales n'étant pas des aliments vitaux, il s'agit ici essentiellement d'un besoin commercial, et non d'une nécessité technologique pour préserver la santé des consommateurs.

A la lecture d'un document de la Commission européenne concernant les options pour une liste positive définitive [10], on comprend en effet qu'il s'agit en réalité davantage des besoins industriels et commerciaux exprimés par les volumes irradiés et les demandes d'autorisation, présentés comme le reflet de la demande des consommateurs. Or, la « demande » des consommateurs, on le sait, est influencée à la fois par l'offre commerciale et la promotion publicitaire. Il s'agirait donc ici d'évaluer comme « nécessité technologique » un marché potentiel ?

Quant à la disponibilité des études concernant la toxicité des 2-alkylcyclobutanones, nous verrons plus bas (voir point 6) qu'elle n'est toujours pas assurée et que rien n'est réellement mis en place pour aller dans ce sens.

Ces incohérences et ambiguïtés sont d'autant plus regrettables qu'existent des risques pour la santé liés à la consommation d'aliments irradiés (perte de vitamines, risque de cancérogénèse et mutagénèse, etc.) et que des études de long terme n'ont pas jusqu'à présent été conduites.

5. Le rapport fait référence à la FDA, en matière de réévaluation récente d'un procédé d'ionisation de mollusques et inclut dans ses sources les dernières conclusions de la US FDA en 2005. (p2)

La FDA a évalué les effets de l'irradiation pour des doses supérieures à 5,5 kGy. Les données sur les traitements de 5, 10 ou plus de kGy sont très limitées et les tableaux en annexe correspondent à des doses inférieures à 3kGy sauf pour les litchis (10 et 14kGy). Qu'en est-il des effets entre 3 et 10kGy ? Notons qu'aux Etats-Unis, les niveaux sont exprimés en MeV, ce qui permet de ne pas dépasser le seuil produisant une radioactivité induite dans l'échantillon. Or les MeV (caractérisant le rayonnement) ne sont pas représentatifs de la quantité d'énergie déposée dans les échantillons. Au contraire, le kGy (Gy=1 joule/kg) donne cette information. Il est donc possible d'utiliser les 2 limites pour mieux caractériser l'ionisation et éviter une radioactivité induite.

Il faut noter que la FDA a commis de nombreuses et graves erreurs d'appréciation par le passé, qui ont été dénoncées par des ONG américaines [20].

6. Le rapport s'appuie pour sa recherche bibliographique sur les travaux scientifiques publiés depuis 2005, 779 références ayant été identifiées dont 46 ont été considérées pertinentes (p2)

En ne prenant en compte les travaux scientifiques qu'à partir de 2005, le rapport exclut notamment une étude [17] datant de 2001 sur les 2-alkylcyclobutanone (apparaissant dans les aliments irradiés contenant des matières grasses). Les chercheurs ont pu obtenir par voie chimique des cyclobutanones suffisamment purs et en quantité suffisante pour effectuer des recherches toxicologiques, et mettre en évidence des effets toxiques sur des cellules en culture, des bactéries et des rats. Cette substance est fortement soupçonnée d'avoir des effets nocifs sur la santé des êtres humains (génétoxicité, cytotoxicité et cancer du colon notamment). Les scientifiques soulignent le manque de données fiables pour évaluer le risque réel lié à la consommation d'aliments irradiés et appellent à des recherches complémentaires. L'année suivante, le CSAH émettait un avis [2] commentant l'étude franco-allemande (Burnouf et al.) et réaffirmant l'innocuité des aliments irradiés contenant des acides gras « sur la base des résultats obtenus lors de nombreuses études relatives à une alimentation par des denrées irradiées ayant servi à l'évaluation de la salubrité des aliments irradiés et publiés par l'AIEA/FAO/OMS ». Il est fait référence notamment à un document datant de 1981. Dans son avis, le CSAH estime qu'il n'est pas approprié d'évaluer le risque pour la santé humaine de consommation de 2-ACB présents dans les aliments gras irradiés, au motif que les effets notés par les scientifiques se réfèrent essentiellement à des études *in vitro* malgré les résultats obtenus sur des rats².

D'autres études conduites *in vivo* et *in vitro* [18] n'ont pas été prises en compte, qui font apparaître des effets de génotoxicité et de cytotoxicité. En revanche, des études plus récentes conduites par

2 « Comment on a statement of the SCF on a report on 2-alkylcyclobutanone », Burnouf D., Delincée H., Hartwig A., Marchioni E. Miesch M., Raul F. et Werner D. (July 2002)

Chris Sommer, du Ministère de l'agriculture des Etats-Unis, ont été considérées (4 références dans la bibliographie annexée au rapport de l'AFSSA), probablement les seules recherches sur les 2-ACBs conduites aux Etats Unis. Il semblerait par ailleurs que ces recherches aient toutes été conduites *in vitro*, motif pourtant avancé par le CSAH en 2002 pour rejeter la validité de l'étude transfrontalière (alors qu'elle contenait également des études *in vivo*).

Dès les années 60, de nombreuses études menées sur des animaux ont fait apparaître de multiples problèmes de santé. « L'armée américaine, à la recherche de méthodes de conservation efficaces des aliments destinés aux troupes présentes au Vietnam, a notamment procédé à des études sur animaux dont les résultats, publiés en 1968, se sont avérés très inquiétants (U.S. Government Printing Office, 1968) : réduction de la durée de vie et de la fertilité chez les rats ; diminution du taux de globules rouges chez les chiens et les rats ; accroissement de l'incidence du cancer chez les rats ; réduction de la capacité de conversion alimentaire des souris et des chiens ». [21]

Dans un récent dossier [22], la revue Prescrire indique entre autres :

"Selon les comités scientifiques et les organisations internationales qui ont encouragé ces travaux, les résultats obtenus permettent d'assurer que l'irradiation, dans de bonnes conditions d'hygiène et selon les règles définies par le Codex Alimentarius, ne pose pas de problème de santé publique.

Néanmoins, plusieurs questions comme celles posées par la nocivité éventuelle des produits de radiolyse, la radiorésistance de certains microorganismes et la dégradation de plusieurs vitamines sont toujours étudiées.

Développée jusqu'alors dans une relative indifférence, l'irradiation des aliments a aujourd'hui des adversaires, notamment aux Etats-Unis d'Amérique et en France. Alors que des autorités de santé, dans ces deux pays, l'encouragent pour diminuer l'impact des maladies d'origine alimentaire.

L'étude de ce dossier ne met pas en évidence de risques majeurs pour la santé humaine dus à l'irradiation des aliments. Cependant des inconnues subsistent sur les effets à long terme d'une consommation à grande échelle d'aliments irradiés."

7. « Seules les publications concernant les aspects en rapport avec les aliments et/ou la toxicologie des produits de radiolyse ou des aliments ionisés et/ou la chimie des produits de radiolyse provenant des aliments et/ou la microbiologie ont été retenues. » (p2)

Il est cependant important de veiller aux apports nutritionnels équilibrés d'aliments sains et frais, essentiels à la vie et à la santé. De même, il est essentiel de distinguer entre matière vivante et matière inerte pour évaluer la qualité de notre alimentation. Malheureusement, les méthodes permettant de qualifier le vivant sont peu connues, et en cours d'investigation, de validation, par des chercheurs scientifiques souvent indépendants. Ce sont d'ailleurs des méthodes plus qualitatives que quantitatives.

Pourtant, sur le plan quantitatif, on ne peut nier que les substances nutritives, enzymes, vitamines, et minéraux, qualifiant le vivant et caractérisant son intérêt nutritionnel, sont en fait très fragiles :

- Les enzymes sont inactivés à une température de 45 °C, et dénaturés entre 70 et 100 °C. Or les enzymes alimentaires permettent d'augmenter les échanges cellulaires et d'économiser les enzymes digestives (moindre dépense d'énergie pour l'organisme).

- Phénomène de floculation : perte des charges des électrons des substances vivantes par cuisson ou toute autre dénaturation. Création de molécules hautement réactives dites radicaux libres, qui interviennent dans le stress oxydatif, et favorisent le vieillissement prématuré des cellules (ex : molécules de Maillard au-delà de 110 °C)

- Fragilité des vitamines :

- Vitamine C détruite à 60-75 °C
- Vitamine B détruite à 95 °C
- Minéraux et oligo-éléments détruits à 100 °C
- Vitamines E, PP, lipides, détruits à 120 °C
- La vitamine E est également détruite par la congélation

Ainsi, compte tenu de la fragilité des éléments nutritifs, rien ne garantit que l'ionisation des aliments ne dégrade pas ce qui caractérise le vivant : vitamines, oligo-éléments. L'apparition de produits de radiolyse (cyclobutanones), et l'augmentation de l'entropie de la substance ajoutent des risques de dégradation, voire davantage.

Par ailleurs, ce qui caractérise un organisme vivant, c'est une complémentarité, plus précisément une symbiose : un corps humain est composé de 10^{13} cellules, mais porte également environ 10^{14} bactéries, essentiellement intestinales, mais cette flore dite saprophyte habite aussi toutes nos muqueuses (peau, muqueuse vaginale...). Nous sommes donc constitués de 10 fois plus de bactéries que de cellules ! La flore bactérienne qui recouvre notre peau, nos muqueuses, constitue une barrière contre des bactéries étrangères, et en cela un excès d'hygiène est nuisible à la santé du corps.

De plus, au niveau alimentaire, les bactéries interviennent dans la fabrication des légumes lactofermentés (choucroutes), les fromages (un fromage ne peut être fabriqué avec du lait pasteurisé, sans adjuvants), les yaourts, mais également dans le goût des aliments.

Nous vivons et cohabitons avec des bactéries ; et la maladie s'installe en fait lors d'un déséquilibre de cette population, lors d'une baisse de nos défenses immunitaires qui n'arrivent plus à éloigner les intrus, ou d'un dysfonctionnement de ce système auto-immune qui ne sait plus distinguer les amis des ennemis (allergies, maladies auto-immunes). Contrairement à l'approche pure de Pasteur, le microbe n'est donc pas l'ennemi absolu. Claude Bernard l'exprimait ainsi : « le microbe n'est rien, c'est le terrain qui est tout ».

Ainsi, il faut certainement s'interroger sur la qualité nutritionnelle de l'alimentation moderne en général, et des conséquences des modes de production et des moyens de conservation utilisés.

Si des conditions d'hygiène minimales sont incontestablement nécessaires, nous ne pouvons que nous interroger sur le fait que les **maladies d'origine alimentaire** constituent encore un **problème courant et croissant de santé publique, même dans les pays développés, malgré des décennies de politiques de plus en plus hygiénistes**. Les salmonelloses sont un problème important dans les pays industrialisés et certaines infections (par exemple les listérioses ou celles imputables à des E. coli entérohémorragiques) sont apparues au cours des dernières décennies. Sans compter d'autres causes directement liées aux substances et procédés de production industrielle : les agents non conventionnels (comme le prion), les polluants organiques persistants (comme les PCB (PolyChloroBiphényles) et les dioxines. Ainsi, selon l'OMS, « La chaîne de production alimentaire est devenue plus complexe, multipliant les possibilités de contamination et de développement des agents pathogènes. Bien des flambées épidémiques qui, autrefois, se limitaient à une petite communauté, peuvent désormais prendre des dimensions mondiales. » [3]

Nous constatons de façon générale que le système de sécurité sanitaire qui régit les réglementations concernant l'agriculture, l'alimentation et le commerce des denrées alimentaires est de plus en plus calibré sur les productions industrielles de masse et les échanges de longue distance ; il tend à appliquer un système de gestion du risque ultra-hygiéniste, qui tient de moins en moins compte des conditions d'une production/consommation locale et de la construction positive de la qualité des aliments.

Il serait certainement pertinent d'analyser les causes réelles de l'augmentation des risques alimentaires plutôt que de jouer la course en avant vers toujours plus de technologies (irradiation, biotechnologies, nanotechnologies, bioinformatique, ...) !

8. « Apporter la preuve de l'ionisation comme le moyen de contrôler les échanges commerciaux des aliments concernés, de lutter contre les fraudes et de valider l'étiquetage des produits traités ; condition nécessaire à l'information tant des industriels que des consommateurs ». (p3)

En France, le manque de données et de contrôles (voir plus bas) ne permet certainement pas de contrôler les échanges commerciaux ou encore de lutter contre les fraudes....

En conséquence, les industriels et les consommateurs sont mal informés, fait d'autant plus inquiétant que le nombre de nouvelles installations dans le monde augmente.

9. « La norme générale Codex pour les denrées alimentaires irradiées prescrit que la dose maximale absorbée pour une denrée alimentaire ne doit pas être supérieure à 10 kGy. » (p3)

Cette information n'est pas complète : la norme Codex³ en réalité indique « La dose maximale absorbée pour une denrée alimentaire ne doit pas être supérieure à 10 kGy, sauf si cela est nécessaire pour obtenir un résultat technologique légitime » en se référant à des études du Comité d'experts FAO/AIEA/OMS et sans donner de précisions sur les exceptions acceptées en tant que recherche d'un « résultat technologique légitime ». Ceci laisse la porte ouverte à tous les abus.

(Voir aussi ci-dessus le flou entourant les termes de « besoin technologique » ou « nécessité technologique », point 4.)

10. « Les dix pays européens possédant des irradiateurs ont traité en 2004 env. 15 000 tonnes de produits. » (p3)

Cette information n'est pas exacte. Sur 10 pays qui en 2005 disposaient d'irradiateurs, seuls 8 pays (à l'exception de l'Espagne et de l'Italie, pourtant forts producteurs de fruits et légumes) ont donné des informations à la Commission concernant le tonnage de produits irradiés et le nombre de contrôles

³ Norme générale Codex pour les denrées alimentaires irradiées – Codex Stan 106-1983, Rev 1-2003

effectués. De ce fait, on ne connaît pas la quantité exacte de denrées alimentaires irradiées dans l'Union européenne au cours de l'année 2005 [11].

(Voir aussi en fin de document nos « Commentaires sur le contexte et la réglementation appliquée aux aliments ionisés dans l'Union européenne »)

11. A propos de la réglementation française, il est précisé que « Des études toxicologiques ont été produites à l'époque pour chaque demande » [d'autorisation d'un produit à être irradié]

D'une part, aucune référence n'est donnée sur les études toxicologiques fournies pour autoriser l'irradiation des produits alimentaires en France. D'autre part, lorsque le CSAH a émis en 1998 son avis sur l'irradiation de huit produits alimentaires (voir point 4), il a abondamment déploré le manque d'actualité et la mauvaise qualité des dossiers soumis.

12. « La DGCCRF a la charge de vérifier le respect des procédures » (p4)

Aucun bilan sur le respect des procédures n'est fourni.

Les contrôles au stade de la commercialisation ont été inexistantes en 2003 et ont porté sur 60 échantillons en 2004, 86 en 2005 et 105 en 2006, contre une moyenne de 4000 en Allemagne chaque année.⁴

13. « Les Etats Unis sont favorables à la suppression du seuil des 10 kGy. » (p4)

Ce ne sont pas les Etats-Unis mais toujours un groupe d'experts (FAO/OMS/AIEA) qui est chargé de réexaminer les données des études effectuées à des doses élevées d'irradiation. Leurs conclusions, publiées en 1999 [7], prétendent que « les doses supérieures à 10kGy n'entraînent pas de changements dans la composition des aliments qui, d'un point de vue toxicologique, pourraient avoir un effet néfaste sur la santé humaine ; réduisent fortement le risque microbiologique pour le consommateur ; ne provoquent pas de pertes d'éléments nutritifs au point d'avoir un effet négatif sur l'état nutritionnel des individus. En conséquence, les aliments traités avec des doses supérieures à 10kGy peuvent être considérés comme sûrs et d'une qualité nutritionnelle satisfaisante». En revanche, le rapport de l'AFSSA ne mentionne pas le nouveau rapport du Comité FAO/OMS/AIEA en 1999 qui admet que les produits volatils uniques n'ont pas été identifiés dans la nourriture non irradiée [5].

14. « Les sources de Cobalt nécessitent des mesures de confinement permanent et des autorisations spéciales pour le stockage de la source radioactive (...). Ce procédé s'accompagne de mesures de confinement et de radioprotection uniquement pendant le fonctionnement ».

Les sources sont intenses, d'où la nécessité de mesures de confinement pendant le fonctionnement et une mise en déchet soumise à des contraintes de radioprotection. En effet, les doses utilisées sont très nettement supérieures à celles utilisées en médecine pour la radiologie ou la radiothérapie. En cas d'irradiation globale du corps humain, le pronostic vital est lié à l'importance de l'atteinte des tissus les plus radiosensibles (moelle osseuse, tube digestif). **Pour des rayonnements gamma ou X, à partir de 4,5 Grays (Gy), la moitié des accidents par irradiation, en l'absence de traitement, sont mortels.** Les autres en gardent des séquelles. Au-delà de 10Gy, la mort est inévitable [15].

A partir de ces données, les accélérateurs doivent être manipulés par un personnel qualifié : il est inexact de prétendre qu'il n'y a des mesures de confinement et de radioprotection qu'avec le faisceau. Rappelons l'accident survenu en août 1991 auprès d'un accélérateur d'électrons de 2,3 MV implanté dans l'installation industrielle de la société EBS à Forbach et dans lequel trois ouvriers intérimaires ont été irradiés alors qu'ils intervenaient pour accomplir des travaux de maintenance. Alors que deux d'entre eux sont aujourd'hui toujours dans un état de santé très critique, le plus jeune gravement brûlé par des rayonnements ionisants est décédé en 2006 à l'âge de 42 ans. Dans cet accident, on constate que les conditions importantes à respecter en matière de sécurité n'ont pas été respectées, à savoir l'interdiction de la mise sous faisceau d'une salle d'irradiation tant que son évacuation n'est pas assurée, et l'arrêt de l'installation en cas d'intrusion d'une personne dans la salle où un faisceau de particules est émis.

⁴ Rapports annuels de la Commission européenne sur le traitement des denrées alimentaires par ionisation.

Contrôle des denrées alimentaires susceptibles d'être décontaminées par traitement ionisant, DGCCRF, 28.03.2007 (portant sur l'année 2006)

Alors que des pays comme la Chine multiplient les installations d'irradiation dans leur pays, il existe des risques que les mesures de sécurité requises ne soient pas respectées. A l'heure actuelle, aucune installation d'irradiation asiatique n'est en effet agréée par l'Union européenne [12].

15. « L'intérêt de l'ionisation en agroalimentaire réside essentiellement dans la pénétration du rayonnement au cœur de la denrée à travers l'emballage (évite toute contamination liée à des manipulations) et sans élévation de température (applicables aux produits frais et congelés). » (p4)

Ce procédé présente aussi l'avantage de pouvoir traiter rapidement des palettes entières.

16. « les doses élevées ne peuvent être employées que sur des produits à l'état solide, déshydratés ou congelés pour éviter des modifications de l'aspect et des qualités organoleptiques. Les tendances actuelles sont donc à l'association de plusieurs procédés. » (p5)

Ceci semble contredire la position du comité d'experts FAO/OMS/AIEA [7] concluant « qu'il n'était pas nécessaire d'imposer une limite maximale de dose et que les aliments ionisés étaient jugés salubres pour toute la gamme de doses technologiquement utiles allant de moins de 10kGy aux doses envisagées de plus de 10kGy ». Alors que dans un rapport précédent [1], il est mentionné « S'agissant de la recherche fondamentale, il serait bon dans la perspective d'applications futures à doses plus élevées (>10kGy), d'élucider les mécanismes des phénomènes nutritionnels observés empiriquement aux doses supérieures à 10kGy, particulièrement quand l'irradiation est pratiquée à très basse température et en l'absence d'oxygène ».

17. Aspects toxicologiques (p5 et suivantes)

« Les effets de l'ionisation sur la chimie des aliments ont été abondamment examinés depuis les années soixante. » En résumé :

Les modifications en général ne sont pas spécifiques du traitement par ionisation, elles apparaissent également à la suite :

- **d'un traitement par la chaleur (protéines, carbohydrates, dégradation des lipides, production de furane)**
- **de traitements enzymatiques et chimiques, ou cuisson et séchage (vitamines)**

Dans les lipides, l'irradiation conduit à la production de produits de radiolyse.

Cet argument ne vaut pas pour les fruits et légumes frais. Or, avons-nous la certitude que les fruits et légumes commercialisés dans les circuits conventionnels ne sont pas irradiés ? Des contrôles sont-ils réalisés à ce niveau ?

Par ailleurs, l'on ne peut rejeter comme anodins les effets chimiques de l'irradiation sur des effets similaires à la suite d'autres traitements. D'une part, il serait utile de s'interroger en général sur la qualité de l'alimentation moderne, qui contient de moins en moins de produits bruts et de plus en plus de produits ou plats préparés, ayant subi divers traitements (voir point 7).

D'autre part, le terme d'effet similaire est simpliste et trompeur. L'irradiation n'étant pas similaire à la cuisson, les effets ne peuvent être similaires. Ces traitements peuvent produire une variété de molécules extraordinaire. Les radicaux libres (de très grandes variétés) sont instables, ils disparaissent plus ou moins lentement pour composer de nouvelles molécules. Ces transformations sont également très différentes selon le type de produits irradiés.

18. Produits de radiolyse (p 6-8)

- **« La production dans certains aliments d'alkylcyclobutanones (ACBs) (...) semble être spécifique d'un traitement par ionisation. »**
- **2-docecylcyclobutanone (2-DCB) : « Ces dérivés semblent être stables dans les aliments jusqu'à une température de 100°C mais sont détruits à partir de 200°C. » Réévaluation récente par la FDA : « pas démontré de potentiel génotoxique du 2-DCB ». « [une autre étude] semble suggérer une progression vers un stade tumoral dans cette lignée. Cependant, ces effets n'apparaîtraient qu'à des doses d'exposition au 2-DCB relativement élevées et de l'avis des auteurs ces doses seraient très supérieures à celles trouvées lors d'une exposition normale chez l'homme. » (...) « ces résultats suggèrent que le 2-DCB est éliminé facilement de l'organisme et qu'il ne s'accumule pas dans le tissu adipeux ».**
- **2-alkylcyclobutanone (2-ACB) : « le potentiel génotoxique du 2-alkylcyclobutanone n'a pas pu être écarté. Toutefois, ces effets survenaient à des doses de 2-alkylcyclobutanone élevées induisant une cytotoxicité cellulaire, paramètre qui souvent met en question ce type de résultats. En revanche, d'autres études de toxicologie génétique in vitro montraient**

des résultats négatifs. Le rapport du SCF [CSAH] concluait que des études supplémentaires (...) étaient nécessaires afin de conclure sur un éventuel potentiel génotoxique des 2-alkylcyclobutanones.

Voir points 6 et 18.

En l'absence d'études de long terme à ce sujet et ne connaissant pas l'exhaustivité - au-delà des produits cités dans le rapport (alkylcyclobutanones, furanes, aldéhydes) - des toxiques potentiels néoformés (en particulier de par le pouvoir de réticulation des radiations) ni les effets potentiels de leurs interactions, l'application du principe de précaution devrait s'imposer.

Ceci renvoie d'ailleurs à l'agenda de recherche établi par les représentants de l'OMS, de l'AIEA et de la FAO lors de la première grande conférence internationale sur l'irradiation des aliments en 1961, et jamais rempli, sinon de manière limitée.

19. Conclusion : « les radicaux libres produits à l'issue d'un traitement ionisant ont une durée de vie très courte dans un milieu aqueux et les effets chimiques rapportés ne sont pas spécifiques d'un traitement par ionisation (...). Seuls les alkylcyclobutanones (ACBs) semblent être des produits de radiolyse spécifiques d'un traitement par ionisation des aliments. »

Certes, la durée de vie des radicaux libres est très courte. Cependant, une question essentielle est celle des modifications chimiques potentielles de molécules organiques sous l'action des radicaux libres ou sous l'action directe (ruptures de liaisons covalentes).

20. « La recherche bibliographique conduite dans cette évaluation montre que la grande majorité des doses testées sur des aliments restent en-dessous de la dose maximale autorisée en Europe (10 kGy).

Ceci signifie simplement qu'il existe très peu de tests sur des produits irradiés à des doses supérieures à 10 kGy, qu'autorise pourtant la norme Codex en cas de « nécessité pour obtenir un résultat technologique légitime » (voir point 9).

Par ailleurs, il faut prendre en compte que la dose maximale autorisée est une valeur moyenne et que la dose appliquée peut être supérieure en certains points du produit ou de la palette traité(e). Quand les palettes de produits tournent dans l'irradiateur, les produits positionnés devant reçoivent une dose un peu plus forte que les denrées situées derrière (par effet de distance par rapport à la source et d'atténuation du rayonnement par les produits qui sont devant et font un peu écran). Les exploitants sont tenus de positionner des dosimètres pour évaluer les doses reçues et en calculer une moyenne, qui ne doit pas dépasser la dose maximale de radiation absorbée définie pour chaque denrée autorisée. La directive européenne [9] indiquant que l'écart entre les valeurs minimale et maximale peut être de facteur 3, l'écart pour une moyenne de 10 kGy peut être de 5 à 15.

21. L'application de ce procédé, comme tout procédé de décontamination, ne doit en aucun cas engendrer un affaiblissement des efforts mis en œuvre pour s'assurer de la qualité microbiologique des matières premières. »

Pourtant, dans sa communication au Parlement européen et au Conseil en 2001, la Commission proposait (option 1) d'inclure dans la liste positive les crevettes décortiquées et les cuisses de grenouilles : « Compte-tenu des conditions observées dans les pays subtropicaux et tropicaux desquels sont importés ces produits, une certaine charge microbienne ne peut être évitée. » [13]

22. « En conclusion, l'examen de la littérature scientifique récente n'apporte pas d'éléments nouveaux qui permettraient, sous l'angle toxicologique notamment, de remettre en question les conclusions des évaluations conduites jusqu'à présent concluant à la sécurité des aliments traités par ionisation. »

Les commentaires ci-dessus nous conduisent à une position adverse :

- la référence aux avis du groupe d'expert FAO/AIEA/OMS n'est pas acceptable compte-tenu, d'une part, de la mission première de l'AIEA (promouvoir les usages civils de l'énergie nucléaire) et, d'autre part, des doutes sur l'impartialité de l'OMS évoquée ci-dessus.
- des recherches complémentaires, indépendantes, seraient nécessaires pour réellement évaluer les effets à long terme sur la santé humaine de la consommation d'aliments irradiés, et notamment concernant la nocivité éventuelle des produits de radiolyse, la radiorésistance de certains microorganismes et la dégradation de plusieurs vitamines.
- la réglementation actuelle n'a aucune efficacité, compte-tenu des contrôles quasi-inexistants (en France notamment), établis sans règle commune.

- en conséquence, le volume d'aliments commercialisés et le taux de fraudes dans l'Union européenne, et notamment en France, est inconnu ; le volume d'aliments effectivement irradiés dans l'Union européenne est incertain.
- l'irradiation des aliments semble surtout servir les intérêts des industries nucléaire et agroalimentaire de masse, plutôt que la qualité de l'alimentation et la sécurité sanitaire des consommateurs, contrevenant ainsi aux dispositions de la directive 1999/2/CE sur le rapprochement des législations des Etats membres sur les denrées et ingrédients alimentaires traités par ionisation : « les règles concernant l'utilisation de rayonnements ionisants aux fins du traitement des denrées alimentaires devraient tenir compte, en premier lieu, des exigences de la protection de la santé humaine, mais aussi, dans les limites fixées pour la protection de la santé, des nécessités économiques et techniques » .

En 2001, l'AFSSA indiquait que « de plus les aliments ainsi traités ne constituent pas la source principale de nutriment dans le régime alimentaire français. » Cette mention ne figure plus dans le dernier rapport.

Cela signifie-t-il qu'il est envisageable que des aliments irradiés constituent la source principale de nutriment dans le régime alimentaire français ?

C'est en effet ce que l'on peut craindre avec une si mauvaise efficacité de la réglementation européenne et des contrôles laxistes par les pays de l'Union, la non-application du principe de précaution quant aux risques pour la santé de la consommation d'aliments irradiés.

Le principe de précaution commanderait en effet – au-delà de la mise en place de contrôles rigoureux et de l'application de sanctions pour garantir le respect de la réglementation - de supprimer les dérogations aux pays en bénéficiant pour harmoniser la réglementation européenne sur la base de la liste courte actuelle comprenant une seule catégorie d'aliments : les herbes aromatiques séchées, les épices et les condiments végétaux, et de conduire des recherches indépendantes sur les effets à long terme de la consommation d'aliments irradiés.

Commentaires sur le contexte et la réglementation appliquée aux aliments ionisés dans l'Union européenne

Au niveau international, aucun chiffre n'est en réalité disponible sur le tonnage de produits alimentaires irradiés et sur le volume d'importations dans l'Union européenne.

Sur 10 pays qui disposaient d'irradiateurs en 2005, seuls 8 pays ont donné des informations à la Commission concernant le **tonnage de produits irradiés et le nombre de contrôles effectués**. L'Espagne et l'Italie, pourtant gros producteurs de fruits et légumes et qui disposent respectivement de deux et une installations d'irradiation, n'ont donné aucune information (ni d'ailleurs en 2004). De ce fait, on ne connaît pas réellement la quantité exacte de denrées alimentaires irradiées dans l'Union européenne au cours de l'année 2005 [14].

D'autre part, dans ce même rapport, les Pays-Bas ne fournissent pas la dose moyenne absorbée par type d'aliment irradié, la Belgique quant à elle utilise des doses moyennes absorbées de 2 à 25 pour les produits de la catégorie « autres » qui représentent plus de 12% des quantités globales irradiées dans le pays. Ainsi, sur 12% des produits irradiés en Belgique, certains ont probablement subi une irradiation supérieure à 10kGy sans que l'AFSSA ne le mentionne dans sa revue de données récentes relatives à l'ionisation.

Par ailleurs, il existe dans certains pays de l'UE une activité d'irradiation pour des denrées et ingrédients alimentaires que le pays spécifique n'autorise pas, par exemple en 2005 en Allemagne (légumes secs, matières premières végétales, graines de guarana), en République tchèque (légumes et fruits secs), aux Pays Bas (« denrées alimentaires, produits destinés à l'exportation vers des pays tiers »), en Pologne (champignons séchés, légumes secs).

A noter aussi : dans le rapport de l'AFSSA, les notes de renvoi indiquées sont erronées (renvoi 17) ainsi que les chiffres pour la Belgique en 2005 : 7200 tonnes et non 6000, idem pour la France et les Pays-Bas. Il y a confusion entre les deux rapports de la commission 2004 et 2005.

L'article 8 du décret [16] relatif au traitement par ionisation des denrées alimentaires précise que les denrées importées ayant subi un traitement d'ionisation dans un pays non membre de l'Union européenne ou de l'Espace économique européen doivent être accompagnées de documents indiquant le nom et l'adresse de l'établissement qui a pratiqué l'ionisation, ainsi que des informations

sur les paramètres de traitements appliqués à ces denrées et que traitement doit avoir été effectué dans un établissement appartenant à la liste des établissements agréés publiée au Journal officiel des Communautés européennes. Or, tandis que de nombreuses denrées frauduleuses proviennent d'Asie, aucune installation d'irradiation asiatique n'est agréée par l'Union européenne.

Concernant les informations sur les **contrôles au stade de la commercialisation**, transmises par les Etats membres, elles sont extrêmement disparates, elles varient considérablement d'un pays à l'autre, et d'une année à l'autre. En 2005, seuls 16 Etats-membres ont procédé à de tels contrôles (à l'exception des pays suivants : Chypre, Danemark, Estonie, Espagne, Lettonie, Lituanie (12 échantillons), Malte, Portugal, Suède (0 en 2004, 6 en 2005...), Slovénie (10 échantillons)). Les informations communiquées par les autres pays ne permettent de faire aucune comparaison [12].

- L'Autriche a détecté en 2004 un échantillon (sur deux testés) de poisson séché « ionisé, incorrectement étiqueté » (c'était la seule anomalie sur 118 échantillons) ; en 2005, aucun test n'a été conduit sur du poisson séché.
 - La Belgique teste 5 produits, dont 4 sur 23 autorisés.
 - L'Allemagne a testé 4302 échantillons en 2004 (taux de fraudes 1,7%), 3945 échantillons en 2005 (taux de fraudes 3,6%).
 - Le Danemark a testé 53 échantillons, avec un taux de fraude de 6%, en 2004, mais n'a réalisé aucun contrôle en 2005.
 - La Grèce a testé 309 échantillons (épices et fines herbes séchées, compléments alimentaires) en 2004, avec un taux de fraude de 30% (66% sur les seuls compléments alimentaires). En 2005, elle n'a testé que 54 échantillons, dont aucun complément alimentaire, obtenant un taux de fraude de 0%.
 - La Finlande a procédé à l'analyse de 309 échantillons en 2004, avec un taux de fraude de 30% (en fait 66% de 12 compléments alimentaires testés). En 2005, elle n'a testé que 274 échantillons (taux de fraude de 33% sur les compléments alimentaires). Aucun des échantillons contenant des denrées irradiés n'était étiqueté correctement, et les unités d'irradiation ne disposaient pas d'un agrément de l'UE.
 - La France, qui autorise 16 catégories de produits, a procédé en 2004 à l'analyse de 60 échantillons (0 en 2003), la plupart des échantillons d'épices (aucun n'était ionisé). En 2005, 86 échantillons (7 catégories de produits) ont été testés, taux de fraude de 7% : principalement la totalité des 5 échantillons de cuisses de grenouilles était irradiée, sans étiquetage. *(Il y a une erreur dans le résumé, qui mentionne à tort 6 échantillons d'herbes irradiées et incorrectement étiquetées.)*
 - L'Italie a analysé 112 échantillons, dans une seule catégorie : épices, herbes et extraits végétaux.
- Ainsi, un certain nombre de questions se posent : Comment se décide dans chaque pays la liste des produits qui seront soumis à des tests, les lieux de prélèvement ? Certains pays testent certains produits de leur liste de produits autorisés, mais pas d'autres. Qu'en est-il des produits irradiés et correctement étiquetés, sont-ils exclus d'emblée des statistiques ? Les échantillons sont-ils soumis à un test sur la dose d'irradiation ? Cela n'apparaît pas dans les résultats des analyses donnés par le rapport de la Commission.

Une soixantaine de pays dans le monde autorise l'irradiation des aliments et plus de trente pays la pratiquent, dont certains pour une vaste palette de produits : en Afrique du Sud, au Brésil et au Ghana, pratiquement tous les aliments peuvent être irradiés ; en Chine, en Croatie, en Russie, en Turquie, en Ukraine, aux Etats-Unis, une grande variété d'aliments, dont certaines viandes, peut être irradiée ; à Cuba, en Inde, au Mexique, de nombreuses viandes peuvent être irradiées. [21] Compte tenu de la croissance des échanges internationaux et des contrôles notoirement insuffisants (mais qui attestent d'une augmentation importante des produits commercialisés frauduleusement) en France et dans l'Union européenne, il est impossible de connaître la quantité d'aliments irradiés effectivement commercialisés.

Dans le rapport de la Commission, il est précisé « que le nombre d'infractions varie d'une catégorie de produits à l'autre et concerne particulièrement les produits importés d'Asie (notamment les nouilles et les compléments alimentaires). Et qu'en 2005 aucune unité d'irradiation asiatique n'était agréée par la Communauté européenne.

La réglementation dans l'Union européenne n'étant pas harmonisée (du fait des dérogations accordées), mais la libre circulation des marchandises devant être assurée dans l'Union, des produits légalement commercialisés dans d'autres Etats membres devraient en principe aussi pouvoir être

autorisés en France (ce que prévoit d'ailleurs la directive 1999/2/CE). Cela concerne les produits suivants : pommes de terre, ignames, légumes, fruits (y compris champignons, tomates, rhubarbe, fraises), céréales, flocons de céréales, volailles, poissons et coquillages, crevettes. Qu'en est-il en réalité ?

L'absence manifeste de règles pour l'établissement des contrôles interroge sur la finalité et l'utilité réelle de ces analyses pour l'UE, pour chaque Etat membre : déterminer quels produits irradiés sont commercialisés, ou seulement quels produits sont frauduleux ? D'un côté, les données transmises par les pays concernant les quantités irradiées (sauf pour l'Espagne et l'Italie) n'indiquent pas toujours si les quantités sont destinées à la consommation locale ou à l'exportation. D'un autre côté, les contrôles au stade de la commercialisation font état de tests, sur des catégories de produits et des quantités d'échantillons souvent très limités, et disparates d'un pays à l'autre. Quelles quantités de catégories et d'échantillons peuvent être considérées comme significatives ou représentatives ?

SOURCES

Institutions internationales

- [1] « Les produits alimentaires ionisés : Salubrité et valeur nutritive », OMS, Genève, 1995.
- [2] « Salubrité des aliments irradiés », rapport d'un comité mixte AIEA/FAO/OMS d'experts, OMS, Série de rapports techniques n°659, Genève 1981, 40 pages.
- [3] « Salubrité des aliments et maladies d'origine alimentaire », Organisation mondiale de la santé, aide-mémoire n°237, révisé janvier 2002
- [4] Rapport sur les réunions de comité d'experts et de groupe d'étude du 26 novembre 1999 à l'OMS Genève, qui fait part des recommandations concernant le rapport sur Irradiation à haute dose: Valeur nutritive des aliments irradiés avec des doses supérieures à 10 kGy, Rapport FAO/IAEA/WHO Groupe d'étude, Genève, 15-20 Septembre 1997.
- [5] « Facts about food irradiation » International Consultative Group on Food Irradiation, 1999.
- [6] « Les produits alimentaires ionisés : Salubrité et valeur nutritive », OMS, Genève, 1995.
- [7] Rapport sur les réunions de comité d'experts et de groupe d'étude du 26 novembre 1999 à l'OMS Genève qui fait part des recommandations concernant le rapport sur Irradiation à haute dose: Valeur nutritive des aliments irradiés avec des doses supérieures à 10 kGy, Rapport FAO/IAEA/WHO Groupe d'étude, Genève, 15-20 Septembre 1997.

Union Européenne

- [8] « Opinion of the Scientific Committee on Food on the irradiation of eight foodstuffs (expressed on 17.09.1998) » (disponible uniquement en anglais sur le site de la Commission européenne)
- [9] Directive 1999/2/CE du Parlement européen et du Conseil du 22 février 1999 relative au rapprochement des législations des États membres sur les denrées et ingrédients alimentaires traités par ionisation
- [10] Communication de la Commission européenne et au Conseil sur les denrées et ingrédients alimentaires pouvant être soumis à un traitement par ionisation dans la Communauté – COM/2001/0472 final
- [11] Rapport de la Commission sur le traitement des denrées alimentaires par ionisation pour l'année 2005 (2007/C122/03), Journal officiel de l'Union européenne du 2 juin 2007.
- [12] Rapports 2004 et 2005 de la Commission européenne sur le traitement des denrées alimentaires par ionisation
- [13] Communication de la Commission européenne et au Conseil sur les denrées et ingrédients alimentaires pouvant être soumis à un traitement par ionisation dans la Communauté – COM/2001/0472 final
- [14] Rapport de la Commission sur le traitement des denrées alimentaires par ionisation pour l'année 2005 (2007/C122/03), Journal officiel de l'Union européenne du 2 juin 2007.

Institutions françaises

(15) INRS « Prévention des risques liés à l'exposition professionnelle aux rayonnements ionisants ». Consultable sur site www.inrs.fr

(16) Décret n°2001-1097 du 16 novembre 2001 relatif au traitement par ionisation des denrées destinées à l'alimentation humaine ou animale.

Recherches non citées dans le rapport de l'AFSSA

(17) Burnouf D., Delincée H., Hartwig A., Marchioni E. Miesch M., Raul F. et Werner D., « Etude toxicologique transfrontalière destinée à évaluer le risque encouru lors de la consommation d'aliments gras ionisés », Rapport final, 2001

(18) Deux études in vivo :

- Delincée, H. et al. "Genotoxicity of 2-dodecylcyclobutanone." Food Irradiation: Fifth German Conference, Karlsruhe, Nov. 11-13, 1998
- "Food-borne radiolytic compounds (2-alkylcyclobutanes) may promote experimental colon carcinogenesis." Nutrition and Cancer, 44(2):188-191, 2002.

Deux études in vitro :

- Delincée, H. and Pool-Zobel, B. "Genotoxic properties of 2-dodecylcyclobutanone, a compound formed on irradiation of food containing fat." Radiation Physics and Chemistry, 52: 39-42, 1998.)
- Delincée, H. et al. "Genotoxicity of 2-alkylcyclobutanones, markers for an irradiation treatment in fat-containing food." (Abstract) Presented at the 12th International Meeting on Radiation Processing, March 25-30, 2001, Avignon, France

Sources d'informations /analyses indépendantes

(19) « Bad Taste – The disturbing truth about the World Health Organization's endorsement of food irradiation », A special report by Public Citizen and GRACE, October 2002

(20) « A Broken Record, How the FDA Legalized – and Continues to Legalize – Food Irradiation Without Testing It for Safety » A special report by Public Citizen's Critical Mass Energy and Environment Program, Cancer Prevention Coalition and Global Resource Action Center for the Environment, October 2000

(21) « Irradier nos aliments ? non merci », Maria Denil – Paul Lannoye, mars 2005 (réédition par FUGEA asbl, GRAPPE asbl, Public Citizen, Réseau Sortir du Nucléaire)

(22) « L'irradiation des aliments. Deuxième partie : L'évaluation des bénéfices et des risques de l'irradiation des aliments. » ; La Revue Prescrire Juillet-Août 2006, Tome 26, N°274)

SIGLES

AIEA : Agence Internationale de l'Energie Atomique

CSAH : Comité Scientifique pour l'Alimentation Humaine (Commission européenne), entre-temps remplacé par l'EFSA

DG : Direction Générale

EFSA : Autorité Européenne pour la Sécurité des Aliments

FAO : Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture

FDA : Administration américaine des denrées alimentaires et des médicaments

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

SCF : Scientific Committee on Food (= CSAH)

UE : Union Européenne