

## ALIMENTS IRRADIÉS : LE NUCLÉAIRE DANS NOS ASSIETTES ?

Noemi De Blas

**Mots-clés :** Irradiation, Ionisation, Pasteurisation à froid, Radurisation, Radicidation, Radappertisation

### INTRODUCTION

S'il y a un thème peu familier et qui soulève de nombreuses interrogations, c'est celui qui concerne l'irradiation ou ionisation des aliments. Mais que sait-on précisément à ce sujet?

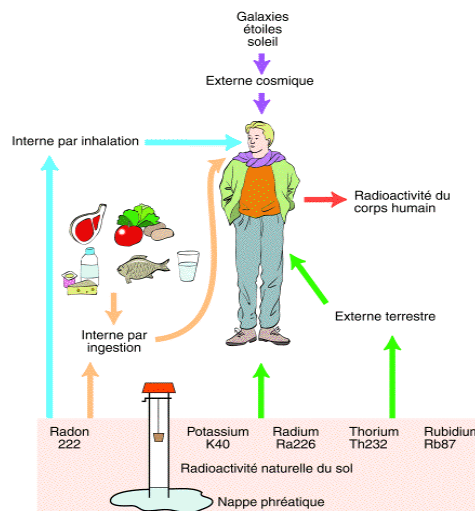
Quelques réponses micro-trottoir : « *Cela évite que les aliments ne s'abiment.* », « *Grâce à cette technique, les aliments poussent plus vite* », « *Les aliments irradiés ? Ce sont des aliments oxydés !* ».

Et vous, quelle est votre opinion ? A quoi l'expression "aliment irradié" vous fait-elle penser ? Afin d'y voir plus clair, voici un tour d'horizon dans le monde pour le moins énigmatique de la physique et du nucléaire.

### PRÉSENTATION DU PROCÉDÉ

Les termes "irradiation" et "ionisation" sont deux mots pour un même procédé. L'utilisation de l'un ou de l'autre dépend des pays, bien qu'il soit vrai que le terme d'ionisation est préféré des consommateurs du fait de sa connotation moins négative. Cette technologie porte également le nom de "pasteurisation à froid" car elle n'utilise pas la chaleur comme moyen de traitement (traitement thermique). L'irradiation consiste à irradier c'est-à-dire, à soumettre des denrées alimentaires à des rayonnements ionisants.

La radioactivité est un phénomène physique naturel qui nous entoure depuis que l'univers existe. Elle consiste en la transformation spontanée d'un noyau d'atome en un autre noyau (par exemple le potassium se transforme en calcium). Cette transformation libère en même temps des particules, les électrons<sup>A</sup> (cf. lexique), remplies d'énergie : les ions. Cette propriété "énergétique" est à l'origine de l'irradiation des aliments. Autrement dit, c'est une technologie qui découle du nucléaire<sup>B</sup> (1). C'est en 1905 que le procédé d'irradiation fut breveté aux Etats-Unis et au Royaume-Uni (2). Après de nombreuses recherches scientifiques internationales portant sur la conservation des aliments, la FDA (*US Food and Drug Administration*), l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) et l'AEIA (Agence Internationale de l'Energie Atomique) donnèrent l'autorisation pour l'utilisation de cette technique (3,5).  
d'Urologie)



(Source : Association Française

### Comment ça marche ?

Les aliments sont acheminés, à l'aide de tapis roulants à l'intérieur d'une salle contenant l'irradiateur. Les murs sont très épais et en béton afin d'absorber les rayons. Cette technologie utilise trois sortes de rayons radioactifs : *Bêta*, *Gamma*, et *X*. Les rayons **Gamma** permettent de traiter des palettes d'aliments d'un seul tenant, ce qui en fait la méthode la plus rentable (coûts). La durée d'exposition est de plusieurs minutes, selon l'effet attendu (dose-dépendant). Le rayonnement **Bêta ou par**

**faisceau d'électrons** requiert un traitement individuel des aliments; par contre, l'exposition aux rayons n'est que de quelques secondes. Les rayons **X** ont, quant à eux, les mêmes propriétés et effets que les rayons Gamma (4,5).

Lors de l'irradiation, les rayons entrent en contact avec les denrées alimentaires, les traversent et y déposent de ce fait l'énergie qu'ils contiennent. Les denrées ne deviennent pas radioactives pour autant. En effet, d'une part l'énergie émise est trop faible et d'autre part les aliments ne touchent pas la source radioactive (5,6,7). En outre, des normes internationales fixent la dose d'irradiation (5). Cette dose est la quantité d'énergie absorbée par l'aliment durant le processus d'exposition, exprimée en kilogray<sup>C</sup> (3,4). Les doses d'irradiation autorisées varient entre 1 et 10 kGy, selon le type d'aliment et l'effet escompté (cf. tableau 1). Pour des doses inférieures à 1kGy, on parle de "radurisation" et entre 1 kGy et 10 kGy de "radicidation". Au-delà de 10 kGy, il s'agit de "radappertisation", ce qui équivaut à une stérilisation totale de l'aliment. Les doses de radappertisation sont généralement supérieures à 20 kGy et exigent une autorisation spéciale (20,21). En Suisse, la dose maximale autorisée est de 10 kGy (3,18). L'énergie du rayonnement (Mégaélectronvolt<sup>D</sup>) émise par l'irradiateur est également réglementée (5,18).

### Ionisateur



(Source : mariecurie.science.gouv.fr)

Selon la dose d'énergie appliquée (Tableau 1), l'irradiation a deux types de conséquences (3,4,8) :

**1. Elle agit sur les éléments pathogènes présents dans les denrées alimentaires.** En endommageant de manière irréversible l'ADN, celui-ci ne peut plus se répliquer, ce qui entraîne la mort des germes (9).

- Destruction des nuisibles dans les céréales et les fruits secs
- Extermination des parasites présents dans la viande (tæniases, trichines)
- Elimination ou diminution des salmonelles (volaille, épices, fruits de mer)

**2. Elle réagit avec les composants de l'aliment, ce qui permet de :**

- Stopper la germination des légumes (pommes de terre, ails et oignons)
- Augmenter la durée et la qualité de conservation de certains produits fragiles (baies, fruits exotiques) par destruction des enzymes responsables du mûrissement, ce qui retarde le pourrissement ; on parle alors de maturation différée (cf. tableau 1).

Tableau 1 : Effets selon la dose de rayonnement

Procédé-dose	Produits frais	Produits stabilisés (secs - surgelés)
<b>Antigermination (0,05-0,15 kGy)</b>	Pomme de Terre Oignon Ail	---
<b>Désinsectisation (0,5-3 kGy)</b>	Agrumes Papaye	Légumes Secs Fruits Secs Céréales
<b>Destruction des parasites (0,5-3 kGy)</b>	Viande de Porc Viande de Cheval (Trichine)	---
<b>Maturation différée (1-3 kGy)</b>	Fraise-Framboise Papaye-Mangue	---
<b>Hygiénisation Pasteurisation (2-10 kGy)</b>	Poisson-Poulet	Crustacés congelés Epices-Légumes déshydratés Semi conserves Surfines de volaille
<b>Appertisation (25-50 kGy)</b>	Poulet-Bœuf	---

(Source: Société Française d'Énergie Nucléaire)

## IMPACT SUR LES ALIMENTS ET LA SANTÉ

Qu'en est-il de la valeur nutritionnelle des aliments irradiés ? Autrement dit, est-ce que l'intervention influence d'une quelconque manière les nutriments contenus dans l'aliment traité ?

### Qualités organoleptiques

Les qualités organoleptiques d'un aliment, soit son goût, son odeur et sa texture, pourraient être modifiées de manière négative et importante si le rayonnement subi est supérieur à 6 kGy. C'est pourquoi, on réserve une certaine dose de rayonnement (supérieur à 5kGy) pour des aliments dont les qualités organoleptiques ne souffrent pas ou peu du traitement. C'est le cas par exemple des céréales, de la farine de riz ou des épices (4,10).

L'OFSP reconnaît qu'« en raison des fortes altérations gustatives subies par les denrées alimentaires irradiées, les espoirs que l'on nourrissait initialement à propos de cette méthode ne se sont réalisés qu'en partie [...] » (3). Par exemple, l'irradiation n'est pas adaptée pour les ananas, la laitue, le brocoli et le lait, qui changent de couleur ou de goût lorsqu'ils sont irradiés (9).

### Valeur nutritionnelle

D'après Santé Canada, l'irradiation a peu d'effet sur les aliments au plan nutritif, même à très hautes doses (11). Pour l'IFIC, l'irradiation ne modifie pas de manière significative [...] la valeur nutritionnelle des aliments. La modification au niveau des nutriments est similaire aux autres techniques de conservation comme la cuisson, la congélation ou l'appertisation (2). Néanmoins, selon le CIIRAD, « l'irradiation des lipides entraîne la formation de cyclobutanones qui sont caractéristiques de l'irradiation et dont plusieurs études ont montré la toxicité » (12). D'après le Dr F.-X. Reichl, l'irradiation provoque également la destruction de certains acides aminés radiosensibles tels que la tyrosine et la phénylalanine et de vitamines, notamment A, B1, B6, B9, B12, C, E, K, PP. L'irradiation ne détruit pas non plus les toxines comme celle du Botulisme (13). Autre détail important, l'irradiation ne rend pas l'aliment stérile, exception faite de la radappertisation (18). Une fois l'aliment irradié sorti de son emballage, la contamination bactérienne recommence. Autrement dit, si les mesures d'hygiène, comme par exemple se laver les mains, ne sont respectées, peu importe que l'aliment ait été irradié, il sera à nouveau porteur de germes (9).

### Rapport à la santé

Au sujet d'un éventuel impact de l'irradiation sur la santé, la position de l'OFSP est très claire :

Les collègues d'experts internationaux sont unanimes sur le fait qu'une ionisation (même à plus forte dose) ne présente pas de risque pour la santé (11). Il ne faut pas confondre irradiation et radioactivité [...], l'irradiation ne rend pas la matière radioactive. La position de l'Organisation mondiale de la santé OMS est sans équivoque : les denrées alimentaires irradiées dans les règles de l'art ne présentent pas de danger pour la santé (3).

Autre argument en faveur de l'innocuité de cette technologie : l'irradiation ne permet pas « de faire retrouver sa fraîcheur à une denrée alimentaire déjà altérée ni de la rendre appétissante ». Ainsi, elle ne peut pas être utilisée dans le but de gruger le consommateur en dissimulant par exemple le fait qu'un aliment ait subi des conditions d'hygiène insalubres (production, transport, stockage) ou qu'il soit tout simplement trop mûr (3). Avis non partagé par le Dr Reichl, pour qui les signes de décomposition, comme par exemple la formation de moisissure, sont supprimés, ce qui maintient l'illusion de fraîcheur (13).

### **SITUATION EN EUROPE ET DANS LE MONDE**

Dans certains pays, la quasi totalité des denrées alimentaires sont irradiées, comme par exemple en Afrique du Sud, au Brésil ou au Ghana. En Chine, en Russie, en Turquie, en Ukraine, aux Etats-Unis, en Inde ou au Mexique (liste non exhaustive), l'irradiation des aliments s'applique à une grande variété d'aliments sans toutefois être aussi massive que pour les pays cités en premier lieu (4). Au moyen de sa législation sur l'hygiène de 1999<sup>D</sup>, l'Union européenne a établi des normes qui régissent le procédé d'irradiation, en stipulant tant les aliments autorisés que l'étiquetage requis. Bien que le *Codex Alimentarius*<sup>E</sup> de 2003 ait donné son aval à l'irradiation pour toute denrée alimentaire, la Communauté européenne n'a autorisé que l'irradiation des plantes aromatiques, des épices et des condiments. Néanmoins, il est possible de faire des exceptions, comme c'est le cas pour certains pays de l'Union Européenne comme la Belgique, la France, l'Italie, les Pays-Bas, la Pologne et le Royaume-Uni (14,15).

Par exemple, la France irradie les aliments suivants : herbes aromatiques surgelées, oignons, ail, échalotes, flocons et germes de céréales pour produits laitiers, légumes et fruits secs, viande de volaille, cuisses de grenouille congelées, crevettes congelées décortiquées ou étêtées, blanc d'œuf (liste non exhaustive) (10).

### Etiquetage



Il existe un logo international, le symbole RADURA<sup>F</sup>. Le Canada est un des pays dont la législation exige que le symbole soit présent pour tout aliment irradié sans exception. Aux Etats-unis, la FDA précise que l'étiquetage doit indiquer par écrit "traité par irradiation" ainsi que comporter le RADURA. L'étiquetage s'applique aux aliments irradiés vendus dans les magasins; les aliments transformés ou servis dans les restaurants ne rentrent pas dans ce cadre.

Pour les pays appartenant à l'Union Européenne, l'étiquetage ne comporte pas le RADURA. Il se compose uniquement d'une indication écrite sur l'emballage « traité par rayonnements ionisants » ou « traité par ionisation » (16,17).

### **SITUATION EN SUISSE**

En Suisse, l'irradiation des aliments est un procédé " soumis à autorisation ". Cela signifie que toute intervention doit faire l'objet, au préalable, d'une demande auprès de l'organisme compétent, à savoir l'OFSP (Office Fédéral de la Santé Publique). Une fois la demande acceptée, l'intervention est autorisée pour une durée de 10 ans au maximum, temps au bout duquel l'autorisation échoit si aucune demande avant échéance n'a été formulée pour reconduire ladite autorisation. Pour plus de

renseignements, l'OFSP édite régulièrement la Feuille officielle suisse du commerce ainsi qu'une liste de toute nouvelle autorisation accordée (3).

A travers l'Ordonnance sur les Denrées Alimentaires et les Objets Usuels [(ODAI) du 23 novembre 2005 (Etat le 1er octobre 2008)], l'OFSP édite les normes nationales qui régissent certains aspects touchant à l'alimentation. Concernant l'irradiation, les lois sont définies au chapitre 2 " Denrées alimentaires ", Section 4 " Procédés technologiques ", Article 20 " Procédés soumis à l'autorisation ", alinéa 1 (18) :

1. Est soumis à l'autorisation de l'OFSP le traitement des denrées alimentaires :
  - a. par des rayonnements ionisants.

Néanmoins, il y a des exceptions à cette loi comme cité ci-dessous à l'alinéa 1bis du même article (18) :

- 1bis. Le traitement aux rayons ionisants des herbes et épices aromatiques séchées ne nécessite aucune autorisation :
  - a. lorsqu'il vise à réduire le nombre de germes ou à éviter la contamination par des organismes nocifs ;
  - b. lorsqu'il ne provoque pas de dépassement de la dose globale moyenne absorbée de 10 kGy ;  
et
  - c. lorsqu'il est effectué selon les données de la Norme générale Codex pour les denrées alimentaires irradiées [«Codex General Standard for Irradiated Foods»] et du Code d'usages international recommandé pour le traitement des aliments par irradiation «Recommended International Code of Practice for Radiation Processing of Food» du Codex Alimentarius.<sup>27</sup>

Autre exception n'étant pas soumise à autorisation, celle de toute denrée alimentaire non irradiée directement, mais mise en contact avec des appareils de mesure lors de contrôle de marchandise (cf. Abus), pour autant que certaines doses-limite soient respectées [alinéa 2 (18)] :

- a. que la dose absorbée ne dépasse pas les valeurs suivantes :
  1. 0,01 Gy pour les instruments d'inspection à neutrons,
  2. 0,5 Gy dans les autres cas, et
- b. que le niveau d'énergie maximal ne dépasse pas les valeurs suivantes:
  1. 10 MeV dans le cas des rayons X,
  2. 14 MeV dans le cas des neutrons,
  3. 5 MeV dans les autres cas ».

La Suisse a donné son aval pour l'irradiation des herbes aromatiques et d'épices séchées à une dose maximale de 10 kGy (kilogray). En mai 2007, l'OFSP a accordé la première autorisation sur lesdites denrées. Interrogé à ce sujet, le Dr André Cominoli apporte quelques précisions :

- « Les herbes et les épices aromatiques séchées peuvent être irradiés sans que le procédé soit soumis à autorisation sous réserve du respect des exigences fixées dans l'article 20, alinéa 1bis ODAI. »
- « Le traitement d'autres denrées alimentaires peut être dispensé d'autorisation à condition que les exigences de l'article 20 alinéa 2 ODAI soient respectées ».
- « Théoriquement, toute denrée alimentaire peut être traitée par des rayonnements ionisants sous réserve que l'OFSP accorde une autorisation (3,12). Il n'y a donc pas que les herbes et les épices aromatiques séchées qui peuvent être irradiées ». (*Dr André Cominoli, Chimiste cantonal adjoint, Service de la consommation, Genève.\**)

### Conditions à l'application du procédé

L'utilisation de cette technique est légitimée lorsque son application permet des résultats supérieurs à ceux apportés par d'autres méthodes de conservation classiques comme la congélation, l'étuvage, le séchage ou la pasteurisation (liste non exhaustive). L'irradiation est ainsi plus adaptée dans certaines situations (3) :

- Traitement de la denrée alimentaire dans son emballage, afin d'éviter tout danger de contamination. Exemple : Stérilisation des repas en milieu hospitalier (20).
- Lorsqu'une denrée alimentaire ne requiert plus de cuisson et ne va pas être consommée dans l'immédiat. Exemple : Aliments destinés aux astronautes, aux soldats (21).

### Abus

Tout d'abord, l'irradiation est une technique coûteuse. Elle a également un impact non négligeable sur la qualité organoleptique de l'aliment traité. Ces facteurs sont dissuasifs face à toute éventuelle pratique abusive. S'il est vrai que les services de la consommation ont trouvé des aliments irradiés illicitement, ces résultats ne concernaient majoritairement que de la marchandise provenant de pays où l'irradiation est autorisée. Entre 1989 et 2002, environ 2500 contrôles ont été effectués et seul quelques uns se sont avérés positifs (3).

### Aliments irradiés disponibles sur le marché suisse

Nous avons vu que la législation suisse autorise le procédé d'irradiation des aliments. Mais quant est-il sur le terrain ? Y a-t-il des aliments irradiés à la vente dans les étalages suisses ? Si oui, pourquoi donc ne trouve-t-on aucun produit dont l'emballage indique que le produit ait été irradié ? En réponse à cette dernière question, Monsieur Cominoli nous dit : « Effectivement, il est très rare de lire dans la liste des ingrédients que l'un de ceux-ci a été irradié. Un "oubli" qui est trompeur ou une méconnaissance de la législation ! Apparemment, le processus d'irradiation n'est pas très fréquent ».

---

\*E-mail du 09.02.2009, 14:37, échangé avec Monsieur André Cominoli (DES). Objet TR : Aliments irradiés

Dans un souci de clarté, les trois principaux distributeurs du pays, à savoir Manor, Migros et Coop, ont également été contactés. Aux questions « Est-ce que votre enseigne vend des herbes et épices ou autre aliment irradiés? Et si oui, comment les reconnaître (inscription, logo, etc.)? », Manor a répondu que les épices, plantes aromatiques et les champignons vendus en Suisse n'ont pas subi de traitement d'ionisation. Coop apporte une nuance selon les produits vendus. En effet, l'enseigne ne vend pas d'articles de marque propre irradiés. Pour ce qui est des produits de marque non Coop, si un composant est irradié, cela doit être déclaré "irradié" sur l'emballage. Migros n'a, quant à elle, pas donné suite aux questions.

### Etiquetage

Tout ce qui concerne la publicité et l'étiquetage en rapport avec un aliment est régi par l'Ordonnance sur l'Etiquetage et la publicité des Denrées Alimentaires [(OEDA1) du 23 novembre 2005 (Etat le 1er avril 2008)]. Au Chapitre 1 (Dispositions générales) de cette ordonnance, Article 1, alinéa 3 est précisé que le terme étiquetage englobe « toutes les inscriptions figurant sur l'emballage, le conditionnement ou l'étiquette d'un produit » (22).

En relation avec les aliments irradiés, l'OEDA1 stipule qu'un aliment irradié doit le mentionner sur son emballage :

« n. la mention «traité aux rayonnements ionisants» ou «irradié», lorsque la denrée alimentaire a subi un traitement de ce type; » (Chapitre 2 Denrées alimentaires préemballées, Section 1 Indications requises Art. 2.n.) (22).

Bien que le logo RADURA soit un symbole international (cf. Etiquetage), la législation suisse n'exige qu'une indication écrite sur l'emballage, sans apposition du RADURA.

L'OEDAI précise que les denrées alimentaires en vrac ou servies dans un cadre public sont soumises aux mêmes règles que les aliments préemballés, autrement dit l'Article 2 alinéa n. concerne ces dernières comme rapporté ci-dessous à la section 6 " Etiquetage des denrées alimentaires ", Article 27 " Denrées alimentaires présentées à la vente en vrac ", alinéa 1 (22) :

1. Les dispositions relatives à la déclaration des denrées alimentaires préemballées s'appliquent par analogie aux denrées alimentaires présentées à la vente en vrac ainsi qu'aux denrées alimentaires remises par des établissements tels que les restaurants, les hôpitaux, les cantines d'entreprises et autres établissements similaires.

Interrogé à ce sujet, M. Cominoli explique que « dans tous les cas (procédé nécessitant autorisation ou pas), le traitement aux rayons ionisants doit être mentionné sur l'étiquetage (exigence selon l'article 2 alinéa 1 lettre n de l'OEDAI - RS 817.022.21). Il n'y a pas de dispense de quelque nature que ce soit, comme par exemple pourcentage minimal de l'ingrédient irradié dans une denrée alimentaire ».

### CONCLUSION

Les changements profonds que l'irradiation peut provoquer au niveau des cellules des aliments ne sont pas encore totalement identifiés. Certaines associations demandent que de nouvelles études soient menées (12). En effet, si l'irradiation a un impact sur l'ADN des germes, pourquoi n'en aurait-elle pas sur celui des aliments ? La législation suisse exige que toute denrée alimentaire irradiée soit identifiée comme telle, sans exception. Puisque l'OFSP a autorisé le procédé d'irradiation, il semblerait logique de trouver des aliments irradiés à la vente en Suisse. Au vu des éléments exposés, il est de toute évidence nécessaire de mettre en place dans des délais raisonnables une structure ayant les moyens de faire appliquer sans exception la législation dans le domaine alimentaire. Les solutions devraient inclure des campagnes d'information et de sensibilisation auprès des consommateurs, ceci afin d'arriver à une situation plus transparente face aux produits sur les étalages.

**LEXIQUE**

<sup>A</sup>**Ion** : électron électriquement chargé

<sup>B</sup>**Nucléaire** : qui est relatif au noyau, c'est-à-dire l'atome

<sup>C</sup>**KiloGray (kGy)** : Unité de mesure du Système international valant  $10^3$  grays. 1 gray équivaut à 1 joule (mesure d'énergie) d'énergie absorbée par kilogramme de matière irradiée.

<sup>D</sup>**Mégaélectronvolt (MeV)** : Unité mesurant l'énergie dégagée par un rayonnement

<sup>E</sup>**Codex Alimentarius** : Code Alimentaire International

<sup>F</sup>**RADURA** : Symbole international indiquant que l'aliment a été irradié.

<sup>G</sup>**Législation sur l'hygiène** : Droit de la Communauté européenne, nommé aussi « Droit Communautaire »

**REFERENCES**

1. Futura-Sciences. (2008, 13 octobre). La radioactivité : le phénomène physique. *Au cœur de la science avec Futura-Sciences*. [Page Web].  
Accès : [http://www.futura-sciences.com/fr/doc/t/physique/d/la-radioactivite-le-phenomene-physique-13\\_761/c3/221/p1/](http://www.futura-sciences.com/fr/doc/t/physique/d/la-radioactivite-le-phenomene-physique-13_761/c3/221/p1/)
2. IFIC. (2009, 22 mai). Question and Answers About Food Irradiation. *International Food Information Council Fondation*. [Page Web].  
Accès : <http://www.ific.org/publications/qa/irradiationqa.cfm?renderforprint=1>
3. OFSP. (2008, 13 octobre). Irradiation des denrées alimentaires. *Santé en Suisse*. [Page Web].  
Accès : <http://www.bag.admin.ch/themen/lebensmittel/04861/05318/index.html?lang=fr>
4. Wikipédia. (2008, 13 octobre). Irradiation des aliments. *Wikipédia, l'encyclopédie libre*. [Page Web].  
Accès : [http://fr.wikipedia.org/wiki/Pasteurisation\\_%C3%A0\\_froid](http://fr.wikipedia.org/wiki/Pasteurisation_%C3%A0_froid)
5. DOH. (2009, 23 mai). Food\_irradiation. *Washington State Department of Health Home Page*. [Page Web].  
Accès : [www.doh.wa.gov/ehp/sf/Pubs/Food\\_irradiation.doc](http://www.doh.wa.gov/ehp/sf/Pubs/Food_irradiation.doc)
6. ACIA. (2009, 23 mai). Irradiation, Questions et réponses plus techniques. *Bienvenue à l'Agence canadienne d'inspection des aliments : Page d'accueil*. [Page Web].  
Accès : [http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/securit/irridation/faq\\_food\\_irradiation\\_aliment08-fra.php](http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/securit/irridation/faq_food_irradiation_aliment08-fra.php)
7. ACIA. (2009, 23 mai). Foire aux questions concernant l'irradiation des aliments. *Bienvenue à l'Agence canadienne d'inspection des aliments : Page d'accueil*. [Page Web].  
Accès : [http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/securit/irridation/faq\\_food\\_irradiation\\_aliment02-fra.php](http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/securit/irridation/faq_food_irradiation_aliment02-fra.php)
8. Société Française d'Énergie Nucléaire. (2008, 13 octobre). L'ionisation des aliments. *Société Française d'Énergie Nucléaire : Accueil*. [Page Web].  
Accès : <http://www.sfen.org/fr/societe/diverses/ionisation.htm>
9. Radio-Canada. (2009, 31 mai). L'épicerie : Enquête, L'irradiation des aliments. Radio-Canada. [Page Web].  
Accès : <http://www.radio-canada.ca/actualite/lepicerie/docArchives/2003/01/31/enquete.html>

10. IPFSAPH. (2008, 12 décembre). Portail international de la sécurité sanitaire des aliments, et de la santé animale et végétale. [page WEB]  
Accès : [www.ipfsaph.org/cds\\_upload/kopool\\_data/FAOLEX\\_0/fr\\_bel39645.doc](http://www.ipfsaph.org/cds_upload/kopool_data/FAOLEX_0/fr_bel39645.doc)
11. ADAQ (2009, 31 mai). Autres : Effet sur la Santé. *Innocuité alimentaire*. [Page Web].  
Accès :  
<http://www.innocuite.org/loader.php?src=pages/connaissances/irradiation/irradiation.html>
12. CRIIRAD. (2009, 31 mai). Irradiation des aliments : S'Informer. *Commission de recherche et d'Information Indépendantes sur la Radioactivité*. [Page Web].  
Accès :  
<http://www.criirad.org/actualites/dossiers2005/irradiationaliments/docinfocriiradirradiat.pdf>
13. Reichl, F.-X. (Ed.). 2004. Guide pratique de toxicologie. (2<sup>e</sup> éd). De Boek Université.  
Accès : [http://books.google.ch/books?id=743-Z3wjwugC&pg=PA210&lpg=PA210&dq=irradiation++aliments&source=bl&ots=\\_JCFXSaUo&sig=iKBgJ9WtY1yUDUwPG3-Klnj7e6A&hl=fr&ei=dZMiSo2FKYKysAbm9pCsBg&sa=X&oi=book\\_result&ct=result&resnum=7](http://books.google.ch/books?id=743-Z3wjwugC&pg=PA210&lpg=PA210&dq=irradiation++aliments&source=bl&ots=_JCFXSaUo&sig=iKBgJ9WtY1yUDUwPG3-Klnj7e6A&hl=fr&ei=dZMiSo2FKYKysAbm9pCsBg&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=7)
14. Europa. (2008, 13 octobre). Irradiation alimentaire - Législation communautaire. *Europa, le portail de l'Union européenne*. [Page Web].  
Accès : [http://ec.europa.eu/food/food/biosafety/irradiation/comm\\_legisl\\_fr.htm](http://ec.europa.eu/food/food/biosafety/irradiation/comm_legisl_fr.htm)
15. Europa. (2008, 12 décembre). Autorisations nationales : 52006XC0512(04). *Europa, le portail de l'Union européenne*. [Page Web].  
Accès : [http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52006XC0512\(04\):FR:NOT](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52006XC0512(04):FR:NOT)
16. Wikipédia. (2008, 12 décembre). RADURA. *Wikipédia, l'encyclopédie libre*. [Page Web].  
Accès : <http://en.wikipedia.org/wiki/Radura>
17. ACIA. (2008, 12 décembre). Irradiation des Aliments. *Bienvenue à l'Agence canadienne d'inspection des aliments*. [Page Web].  
Accès : <http://www.inspection.gc.ca/francais/fssa/concen/tipcon/irradf.shtml>
18. Les autorités fédérales de la Confédération suisse. (2008, 12 décembre). Ordonnance sur les denrées alimentaires et les objets usuels (ODAIUOs, RS 817.02). *Les autorités fédérales de la Confédération suisse : page d'accueil*. [Page Web].  
Accès : <http://www.admin.ch/ch/f/rs/8/817.02.fr.pdf>
19. Les autorités fédérales de la Confédération suisse. (2008, 12 décembre). Ordonnance sur les denrées alimentaires et les objets usuels (ODAIUOs, RS 817.02). Commentaires. *Les autorités fédérales de la Confédération suisse : page d'accueil*. [Page Web].  
Accès : [http://www.admin.ch/ch/f/gg/pc/documents/1508/Bericht\\_3.pdf](http://www.admin.ch/ch/f/gg/pc/documents/1508/Bericht_3.pdf)
20. Oncolor. (2009, 23 mai). Référentiels Hygiène, Alimentation en établissement. *Oncolor, Réseau de santé en cancérologie de la région Lorraine : page d'accueil*. [Page Web].  
Accès : [http://www.oncolor.org/referentiels/hygiene/hyg\\_alim\\_ets.htm#3](http://www.oncolor.org/referentiels/hygiene/hyg_alim_ets.htm#3)

21. Termosciences. (2009, 23 mai). Radiostérilisation. *Termosciences, portail terminologique multidisciplinaire : page d'accueil*. [Page Web].  
Accès :  
<http://www.termosciences.fr//Index/Rechercher/Rapide/Naviguer/Arbre/?idt=TE.122970&lng=fr&aGrilleRapide=selectionner>
  
22. Les autorités fédérales de la Confédération suisse. (2008, 12 décembre). Ordonnance du DFI sur l'étiquetage et la publicité des denrées alimentaires (OEDA1). *Les autorités fédérales de la Confédération suisse : page d'accueil*. [Page Web].  
Accès : <http://www.admin.ch/ch/f/rs/8/817.022.21.fr.pdf>