

Fontenay-aux-Roses, le 30 mai 2017

Monsieur le Président de l'Autorité de Sûreté Nucléaire
15 rue Lejeune
CS70013
92541 Montrouge Cédex

Avis IRSN/2017- 00180

Objet : Rédaction de réponses à des questions sur l'alimentation : Groupe de travail
« professionnels de santé du CODIRPA »

Réf. Lettre ASN CODEP-DIS-2017-013646 du 4 avril 2017

Sous l'égide du CODIRPA, le groupe de travail pluraliste « professionnels de santé » mis en place doit expérimenter une démarche pour établir des éléments de langage pour les professionnels de santé sur les conséquences sanitaires potentielles d'un accident nucléaire et sur les conseils corollaires à délivrer à la population.

A cette fin, vous avez demandé à l'IRSN d'élaborer des propositions de réponse à des questions portant sur l'alimentation en situation post-accidentelle.

Les réponses proposées par l'IRSN sont présentées ci-après. Des informations complémentaires en support à ces propositions sont données en annexe. Elles répondent aux questions pouvant se poser à la suite d'un accident de réacteur. Elles pourront cependant servir de base pour les questions sur l'alimentation relatives à d'autres situations d'accident nucléaire ou radiologique conduisant à des rejets de radioactivité dans l'environnement. Enfin, il convient de noter que ces éléments sont à considérer en complément des consignes de comportements alimentaires qui pourront être données par les autorités locales en fonction des circonstances.

Adresse Courrier
BP 17
92262 Fontenay-aux-Roses
Cedex France

Siège social
31, av. de la Division Leclerc
92260 Fontenay-aux-Roses
Standard +33 (0)1 58 35 88 88
RCS Nanterre 8 440 546 018

Question 1 : Quels sont les effets sanitaires potentiels de la consommation de produit contaminés ?

De manière générale, les effets sanitaires des rayonnements ionisants sont de deux types : les effets déterministes, qui apparaissent pour la plupart rapidement et de manière certaine chez tout le monde au-dessus d'une certaine dose (élevée), appelée seuil, et les effets stochastiques (cancers et effets génétiques) qui risquent d'apparaître à long terme et avec une probabilité d'autant plus grande que la dose reçue est importante. L'apparition de pathologies autres que cancéreuses est également démontrée à moyennes et fortes doses (par exemple les effets cardiovasculaires) mais l'importance de ces effets aux plus faibles doses n'est pas aujourd'hui établie.

S'agissant plus spécifiquement de la consommation d'aliments contaminés, les expositions qui en résultent sont généralement faibles et seuls des effets stochastiques à long terme sont susceptibles d'apparaître, leur probabilité dépendant des doses reçues. Dans les pays de l'ex-Union Soviétique affectés par l'accident de Tchernobyl le 26 avril 1986, l'ingestion dans les premières semaines qui ont suivi l'accident de denrées fraîches contaminées en iode 131 (lait et légumes principalement) a été à l'origine de l'augmentation de cancers de la thyroïde observée à partir de 1991 chez les individus qui étaient enfants en 1986 (in utero jusqu'à 15 ans), plus particulièrement ceux qui avaient moins de 5 ans, et qui sont aujourd'hui devenus adultes. D'autres effets ne sont pas exclus (notamment d'autres types de cancers comme la leucémie) mais, s'ils existent, leur incidence est trop faible pour avoir pu être mise en évidence. Au Japon, à la suite de l'accident de Fukushima, l'ingestion de denrées contaminées est apparue comme une voie d'exposition plus faible qu'en ex-URSS, en raison des contaminations généralement moins élevées et de la mise en place d'un contrôle des filières de production, mais aussi d'une alimentation plus variée.

Il convient de noter par ailleurs que, en temps normal, tout individu ingère quotidiennement de la radioactivité, car elle est présente à l'état naturel dans l'environnement et donc dans les aliments. Elle ne pose pas de problème.

Question 2 : Peut-on consommer sans danger des denrées dont les niveaux de contamination ont été garantis comme inférieurs aux NMA ?

Oui. Les NMA (niveaux maximaux admissibles), définis au niveau de l'Europe, sont des seuils pour la commercialisation des denrées après un accident nucléaire. Ils ont été établis de telle manière qu'une personne dont 10% des denrées consommées sur l'année atteignent ce niveau ne reçoive pas une dose efficace supérieure à 1 millisievert par an (mSv/an). Ce niveau de dose est très faible et sans conséquence connue sur la santé. A titre de comparaison, la dose moyenne reçue par la population française du fait de la radioactivité naturelle contenue dans l'eau de consommation et les aliments est estimée à 0,55 mSv/an ; les individus ayant une forte consommation de produits marins, souvent riches en radionucléides naturels, peuvent recevoir des doses supérieures à 1 mSv/an.

Question 3 : Les personnes peuvent-elles consommer les produits de leur potager ou des maraîchers locaux en zone de protection de la population (ZPP) ou en zone de surveillance renforcée du territoire (ZST) ?

Les produits issus des potagers et maraîchers locaux, notamment les légumes et plus particulièrement les légumes à feuilles (salades, épinards...), sont précisément ceux pouvant présenter les niveaux de contamination les plus élevés après un dépôt radioactif. Leur consommation peut constituer la principale voie d'exposition de la population.

La délimitation de la ZPP correspond aux territoires au sein desquels la population peut être maintenue sur place moyennant la mise en œuvre d'actions visant à réduire l'exposition des personnes à la radioactivité, dont l'interdiction de commercialisation de denrées locales produites ou non protégées. En ZPP, il est fortement

recommandé de ne pas consommer les produits issus des potagers et des vergers privés. Les produits en conserve, en bocal, en bouteille ou conservés dans tout autre emballage au moment des rejets peuvent être consommés. Si des personnes âgées tiennent à leur jardin, y renoncer peut avoir plus de conséquences négatives que l'ingestion de radioactivité qui n'aura pas le temps de produire ses effets sur elles.

La délimitation de la ZST correspond à la zone du territoire dans laquelle la contamination des denrées alimentaires produites localement pourrait dépasser les niveaux maximaux admissibles (NMA). Dans la ZST, seuls les produits destinés à la vente sont surveillés par les pouvoirs publics pour vérifier qu'ils ne dépassent pas les seuils (NMA). Les produits du potager ne sont pas susceptibles d'être contaminés à des niveaux tels que leur consommation puisse avoir un impact sur la santé, mais rien n'empêche de procéder à des mesures de contrôle.

Question 4 : La contamination des denrées peut-elle être réduite par rinçage ou ébullition ?

Le rinçage est recommandé principalement pour enlever la contamination labile, c'est-à-dire non fixée dans les denrées : par exemple de la terre ou des poussières adhérentes potentiellement plus radioactives que la denrée elle-même. Cela concerne tout particulièrement les légumes feuilles matures au moment des dépôts radioactifs. L'ébullition permet de réduire en partie la contamination, de même que le pelage d'un fruit ou d'un légume-racine. Ces pratiques sont recommandées mais elles ne permettent pas d'éliminer toute la contamination.

Question 5 : Les produits comme les packs de lait ou les conserves stockées à domicile, dans le garage ou dans les caves peuvent-ils être consommés ?

Oui. Les produits contenus dans un emballage hermétique ne sont pas contaminés et peuvent être consommés. Plus généralement, les denrées entreposées dans des boîtes, placards, réfrigérateurs, congélateurs, etc., au moment des retombées radioactives, sont consommables sans restriction.

Question 6 : Puis-je consommer les légumes de mon jardin et quand saurais-je que je peux les consommer ?

Cela dépend de l'endroit où l'on se trouve. En ZPP, il est fortement recommandé de ne pas consommer les produits issus des potagers et des vergers privés (voir la question 3). En ZST, seuls les produits destinés à la vente sont surveillés par les pouvoirs publics, pour vérifier qu'ils ne dépassent pas les seuils (NMA). Dans cette zone, les légumes de jardin ne sont pas susceptibles d'être contaminés à des niveaux tels que leur consommation puisse avoir un impact sur la santé, mais rien n'empêche de procéder à des mesures de contrôle (voir la question 3). Si l'on habite en dehors de ces zones, on peut consommer les produits de son jardin. En cas de doute, des moyens de mesure existent permettant de contrôler soi-même ses produits et de les situer par rapport aux niveaux recommandés. Il convient de noter que même si elle n'est pas recommandée, en particulier pour les enfants, la consommation épisodique de denrées présentant une contamination au-dessus des seuils n'engendre que des doses très faibles à faibles et donc un risque pour la santé lui-même très faible à faible. Il est surtout important de diversifier sa nourriture et la provenance de ses aliments pour limiter l'apport en radioactivité.

Question 7 : Des aliments frais (pommes de terre) stockés dans une cave sont-ils protégés ?

A priori oui. Dès lors que ces aliments ont été maintenus à l'abri des dépôts de radioactivité, ils ne devraient pas être contaminés, ou très peu si la radioactivité a réussi à s'infiltrer. Il est recommandé de les laver et de les épilucher. En cas de doute, il est possible de faire une mesure de contrôle.

Question 8 : Y-a-t-il des aliments à privilégier ?

Il y a plutôt une vigilance à recommander vis-à-vis de certains aliments (voir question 9). En tout état de cause, les denrées protégées hermétiquement (voir question 5) et celles mises sur le marché dans le respect des seuils en vigueur sont consommables sans restriction. Il est également important de diversifier sa nourriture et la provenance de ses aliments pour limiter l'apport en radioactivité.

Question 9 : Y-a-t-il des aliments à éviter ? Doit-on arrêter viande, poissons, légumes frais

Il convient d'abord de respecter les consignes et recommandations. Celles-ci peuvent cibler des denrées particulières. De façon plus générale, il convient d'être vigilant vis-à-vis de certains légumes et notamment les légumes à feuilles (salades, épinards, choux...), des produits sauvages issus de la cueillette (champignons, baies, plantes sauvages), de la chasse, de la pêche et de l'élevage non domestique (miel, escargots...). Il est fortement recommandé de ne pas acheter d'aliments sur des marchés non officiels échappant à tout contrôle de contamination par les pouvoirs publics.

Question 10 : Je suis chasseur, puis-je consommer les produits de la chasse ? Comment savoir ?

Du fait de son mode de vie, le gibier est davantage susceptible d'accumuler de la contamination que le cheptel domestique. Il convient donc d'être particulièrement vigilant. Le gibier sera probablement interdit à la vente, pour une période plus longue que pour les autres denrées et dans une zone sans doute plus étendue. Il est donc préférable de s'abstenir de consommer du gibier, sauf à avoir été contrôlé auparavant. Il convient toutefois de noter que même si elle n'est pas recommandée, en particulier pour les enfants, la consommation épisodique de denrées présentant une contamination au-dessus des seuils n'engendre que des doses très faibles à faibles et donc un risque pour la santé lui-même très faible à faible.

Question 11 : Je suis pêcheur, puis-je consommer les produits de la pêche ? Comment savoir ?

Si la zone aquatique continentale (rivières, lacs) est affectée par la contamination, des restrictions concerneront l'usage de l'eau et les produits de la pêche. Dans le cas de poissons lacustres (lacs, étangs...), ces restrictions dureront potentiellement plus longtemps, voire beaucoup plus longtemps, que pour les autres denrées. Comme pour le gibier, il est préférable de s'abstenir de consommer des produits de la pêche, sauf à avoir été contrôlé auparavant. Pour ce qui concerne la pêche en mer, cela dépend des dépôts de radioactivité dans la zone concernée. Il faut appliquer les consignes données par les pouvoirs publics. Il est rappelé que même si elle n'est pas recommandée, en particulier pour les enfants, la consommation épisodique de denrées présentant une contamination au-dessus des seuils n'engendre que des doses très faibles à faibles et donc un risque pour la santé lui-même très faible à faible.

Question 12 : Puis-je consommer les œufs de mes poules, mes lapins, le miel de mes récoltes ?

Les poules et les lapins seront plus ou moins contaminés en fonction de leur alimentation et de leur abreuvement. S'ils vivent en plein air ou si leur alimentation est constituée de nourriture fraîche de provenance locale, il vaut mieux éviter de les consommer, de même que les œufs. Il est inutile de les sacrifier pour autant, leur éventuelle contamination peut diminuer après quelques jours de nourriture saine (venant des zones non-contaminées, par exemple) et en privilégiant l'élevage en intérieur. En cas de doute, une mesure de contrôle est recommandée. Le miel produit après l'accident peut être contaminé dans les zones affectées. Il est préférable de le mesurer ou de s'abstenir de le consommer.

Question 13 : Si je ne peux plus consommer mes propres productions, qui me dédommagera ?

L'IRSN n'a pas la réponse à cette question.

Question 14 : Les Hypermarchés seront-ils encore approvisionnés ? Comment mangera-t-on ? Les restaurants seront-ils fermés ? Les cantines des écoles ? Les restaurants d'entreprises ?

Les denrées commercialisées ou servies dans les services de restauration collective seront contrôlées par les pouvoirs publics. Elles peuvent être achetées et consommées.

Question 15 : Que puis-je faire de mes légumes du potager si c'est la période de récolte ?

Si l'accident survient dans une période de récolte et que l'on se trouve en zone affectée, il est préférable de jeter les légumes. Ensuite, voir les réponses aux questions 3 et 6.

Question 16 : Faut-il recommander de faire contrôler systématiquement les produits de récolte, de la chasse et de la pêche avant de les consommer ?

Au début, c'est préférable, surtout en cas de doute. Au fur et à mesure que des mesures de l'environnement et des produits correspondants sont disponibles, le contrôle peut être adapté (plus épisodique, par échantillonnage ou ciblé). Les mesures pourront être effectuées par des laboratoires agréés (obligatoirement pour les produits commercialisés). Les pouvoirs publics et des associations mettront aussi probablement des appareils de mesure à disposition des particuliers.

Question 17 : La viande est-elle habituellement contaminée par les retombées de l'accident de Tchernobyl et de Fukushima ?

Après l'accident de Tchernobyl, en 1986, la viande d'élevage française a pu atteindre, voire dépasser 1 000 Bq/kg frais de césium 137 dans certaines zones de l'Est du pays. Cette contamination a ensuite régulièrement décliné au fil des années. Elle est aujourd'hui très faible, et souvent trop faible pour être mesurée. De mars à mai 2011, c'est-à-dire après l'accident de Fukushima au Japon, du césium 134 et une légère augmentation des activités de césium 137 ont été décelés de manière très fugace dans de la viande française. Il ne reste rien aujourd'hui des retombées en France de l'accident de Fukushima.

Pour le directeur général, par délégation

Alain RANNOU

Adjoint à la directrice de la protection de l'homme

Annexe à l'Avis IRSN/2017-00180 du 30 mai 2017

Eléments généraux concernant la contamination des denrées après un accident nucléaire

La contamination des denrées dans les premiers mois suivant un dépôt radioactif

Cas des denrées d'origine agricole

A la suite d'un rejet radioactif accidentel dans l'air, quels que soient les radionucléides en cause, les niveaux de contamination des denrées les plus élevés sont atteints immédiatement après les dépôts radioactifs. Ces niveaux maximaux concernent les productions agricoles en cours de culture et dont la récolte est imminente (quelques jours). Ils résultent de l'interception des radionucléides présents dans l'air ou dans l'eau de pluie par le feuillage. Les denrées les plus sensibles sont donc celles dont on consomme précisément le feuillage : les légumes à feuilles (salades, épinards, choux, poireaux...) en cours de récolte. Pour ce type de denrée, quel que soit le radionucléide concerné, on peut s'attendre dès le 1^{er} jour suivant le dépôt radioactif à des activités massiques de quelques centaines de Bq/kg pour un dépôt par temps sec¹ de 1 000 Bq/m².

Cette contamination des légumes diminue ensuite très rapidement dans les jours et semaines qui suivent le dépôt radioactif : de 100 à 1 000 fois en 2 à 3 mois, et ceci quel que soit le radionucléide considéré car cette diminution est essentiellement liée à la croissance du végétal.

Seule une petite partie de la contamination interceptée par le feuillage des végétaux est transférée aux autres organes de la plante (fruit, légume-fruit, grain, racine...) et l'importance de ce transfert va dépendre de l'élément concerné. Pour les éléments les plus transférés comme l'iode et le césium, la contamination des fruits ou des grains sera de l'ordre de 10 fois moindre que celle de leur feuillage (et donc que celle d'un légume à feuille). Pour certains éléments comme le plutonium ou le ruthénium, ce transfert est extrêmement faible et seuls les légumes à feuilles seront à surveiller.

Par ailleurs, même pour l'iode et le césium, le transfert des feuilles vers les organes consommés (fruits, grains...) ne sera important que si le dépôt radioactif se produit après la floraison. La contamination d'une céréale ou de fruits de verger restera modérée si le dépôt radioactif se produit en hiver, avant la floraison. En revanche, si le dépôt radioactif intervient après la floraison, elle sera, à la récolte, du même niveau que celle des légumes-fruits ou des légumes-racines dans les premiers jours. Ainsi, si un accident se produit au printemps, des niveaux de contamination conséquents peuvent être atteints aux récoltes (moissons, vendanges...) plusieurs semaines ou mois après la diminution de la contamination des productions légumières touchées immédiatement après les dépôts.

Cas des denrées issues de l'élevage

Les animaux se contaminent principalement par ingestion d'aliments eux-mêmes contaminés et les activités massiques (Bq/kg) des produits de l'élevage dépendent très directement de celles des aliments qui leurs sont donnés, y compris l'eau d'abreuvement. Un animal élevé sur une surface contaminée mais qui consomme des denrées « propres » fournira des produits dont la contamination sera modérée. Il peut s'agir d'aliments importés de

¹ Dans le cas d'un dépôt par temps sec, cette relation est extrapolable à tous les niveaux de dépôt. En revanche, en raison du dégouttement de la pluie sur le feuillage, la contamination de la chaîne alimentaire n'augmente pas proportionnellement aux dépôts radioactifs en cas de dépôt pluvieux. Grossièrement, on peut retenir que la contamination des feuilles ne sera que 2 à 3 fois plus importante pour un dépôt radioactif 10 fois plus élevé en raison de la pluie.

zones non touchées par les retombées radioactives ou d'aliments déjà récoltés au moment des dépôts radioactifs (cas de bovins ou ovins en stabulation au moment des dépôts, et cas fréquents des élevages de volaille, de lapins en clapiers...). Les conditions d'entreposages des fourrages au moment de dépôts peuvent conduire à des variations importantes de leur contamination. Les activités massiques résultantes, faibles à modérées, sont alors liées à la contamination « ambiante » du lieu d'élevage.

Après la première incorporation d'un aliment contaminé, le transfert vers les denrées animales (lait, viande, œuf) dépend de l'élément radioactif et du produit. Il est assez important et très rapide (2-3 jours) pour l'iode et le césium dans le lait. Dans ce cas, la denrée la plus immédiatement préoccupante sera donc le lait pour des animaux en libre pâture consommant de l'herbe qui a intercepté les dépôts radioactifs. L'activité volumique peut dans ce cas atteindre au bout de 2 jours quelques dizaines de Bq/L pour un dépôt de l'ordre de 1 000 Bq/m² (à titre de comparaison, à dépôt égal, l'activité massique d'un légume-feuille est de quelques centaines de Bq/kg frais). Cette contamination du lait va diminuer très rapidement dans les jours/semaines suivants en raison de la diminution de celle de l'herbe : de 10 à 100 fois en 2 à 3 mois. Cette diminution pourra être très fortement accélérée par le retrait du pâturage et l'alimentation avec du fourrage « propre ».

Le transfert vers les muscles et donc la viande sera plus progressif, avec une activité maximale atteinte au bout de 1 à 2 mois. Toutefois cette activité maximale pourra être plus élevée que celle du lait dans les premiers jours. De plus, la diminution sera aussi beaucoup plus lente que celle du lait. Dans tous les cas, le retrait du pâturage et l'alimentation avec du fourrage « propre » sera à mettre en œuvre rapidement. Pour de l'élevage à viande, un abattage différé de 2 à 3 mois après affouragement propre, permettra la disparition complète de l'iode 131 mais seulement une diminution de moitié de l'activité massique en césium.

Certains radionucléides sont extrêmement peu transférés au lait et à la viande. C'est notamment le cas du plutonium, de l'américium ou du ruthénium. La contamination des produits d'élevage dans le cas d'un dépôt de ces radionucléides restera une préoccupation secondaire.

La contamination des denrées au-delà des premiers mois suivant un dépôt radioactif

Une fois récoltées les cultures sur pied au moment des dépôts, la contamination des productions agricoles suivantes résulte de l'absorption racinaire des radionucléides présents dans les sols, à l'exception des fruits de végétaux pérennes (vignes et vergers) pour lesquels une rémanence du transfert foliaire initial persiste. Par ailleurs, les radionucléides de courte période radioactive comme l'iode 131 ont disparu.

Les activités résultant du transfert racinaire sont 100 à plus de 1 000 fois plus faibles que celles qui ont résulté de l'interception foliaire des dépôts. Dans le cas du césium, on pourra observer que, dès lors que le débit de dose provenant des sols contaminés permet de résider et donc potentiellement de cultiver, la contamination des productions agricoles sera inférieure aux normes de commercialisation (NMA) ou, dans quelques cas, atteindre ces niveaux. Ainsi, pour un dépôt initial de 1 000 000 de Bq/m² d'un mélange de césium 134 et 137 (activité surfacique pour laquelle la possibilité de résider vis-à-vis de la dose externe est à étudier), l'activité massique des productions agricoles attendue est de l'ordre de quelques centaines de Bq/kg frais. En revanche, ces activités ne diminueront que lentement au fil des années.

Dans le cas des fruits de verger et de la vigne, la rémanence de la contamination issue du transfert foliaire initial fait que les activités des récoltes successives ne baisse que lentement ; il n'y a pas de chute rapide de la contamination d'une récolte à l'autre comme c'est le cas pour les céréales par exemple. En conséquence, le

dépassement des NMA pour la première année peut être suivi d'un dépassement les récoltes suivantes et il n'existe pas de solutions pour accélérer cette diminution.

La contamination des denrées issues de l'élevage reste directement liée à celle des productions fourragères et peut être maîtrisée par l'alimentation du bétail. Il faut toutefois rappeler que dans le cas de la viande, la réponse à un changement du niveau de contamination des aliments (à la baisse comme à la hausse) n'est pas immédiate.

Cas des denrées sauvages

Les denrées sauvages terrestres (champignons, gibiers, baies, plantes sauvages) se distinguent des productions agricoles et d'élevage par la persistance de leur contamination initiale (souvent parmi les plus élevées), pendant des années, voire des décennies.

A dépôt radioactif égal, la contamination des poissons d'eaux douces dans les premiers jours/semaines restera faible à modérée au regard de celle des productions agricoles et des denrées sauvages. Directement liée à la contamination du milieu dans lequel ces poissons vivent, elle résulte principalement du ruissellement/drainage des radionucléides présents dans les sols avoisinants. La diminution des activités dépendra de la capacité d'épuration du milieu (plus forte pour les cours d'eau, notamment ceux à fort débits que pour les lacs) et dans une moindre mesure des habitudes alimentaires de l'espèce (de nombreux radionucléides peuvent être piégés dans les sédiments et contaminer les espèces s'y nourrissant).

De manière générale, là où il est possible de résider (au regard de l'exposition externe), seules les denrées sauvages peuvent dépasser durablement les normes de contamination et nécessiter la poursuite d'interdictions de consommation.

La contamination des poissons d'eau de mer dépend de l'importance des dépôts, en relation avec la concentration de l'eau et celle des sédiments. Les espèces démersales (se nourrissant sur le fond) sont globalement plus marquées que les espèces pélagiques.

Après l'accident de Fukushima, des concentrations typiques en radiocésium de 2 à 3 000 Bq/kg frais et une valeur maximale de 18 700 Bq/kg ont été mesurées dans des poissons pêchés en mer dans des zones où les dépôts étaient environ 200 000 - 300 000 Bq/m². Des contaminations atteignant plusieurs centaines de milliers de Bq/kg ont pu être mesurées début 2013 sur des poissons benthiques pêchés dans le port adjacent à la centrale. La contamination des poissons de mer a atteint son maximum mi-mai 2011 puis diminué régulièrement (d'environ un facteur 100 en 5 ans).

Les autres organismes marins (mollusques notamment) ont présenté des contaminations variant de quelques Bq/kg à plus de 1 000 Bq/kg. Les concentrations d'iode 131 dans ces organismes ont eu tendance à diminuer plus rapidement que les césiums 134 et 137 en raison des périodes radioactives, de la dispersion environnementale et du turnover du biota.