

Fontenay-aux-Roses, le 5 octobre 2018

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire
15 rue Lejeune
CS70013
92541 Montrouge cedex

Avis/IRSN N° 2018-00269

Objet : Rédaction de réponses à des questions sur des généralités et les risques professionnels: groupe de travail « professionnels de santé » du CODIRPA

Réf. Lettre ASN CODEP-DIS-2018-025768 du 5 juin 2018

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 aux populations.

A cette fin, vous avez demandé à l'IRSN d'élaborer des propositions de réponses à des questions portant sur des généralités et les risques professionnels en situation post-accidentelle.

Les réponses proposées par l'IRSN sont présentées en annexe. Elles répondent aux questions pouvant se poser à la suite d'un accident de réacteur. Cependant, elles pourront également servir de base de réponses à d'autres situations d'accidents nucléaires ou radiologiques conduisant à des rejets de radioactivité auxquels la population pourrait être exposée. Enfin, il convient de noter que ces éléments viendront compléter des consignes données par les autorités locales afin de protéger au mieux la santé des populations.

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 B 440 546 018

Pour le Directeur général et par délégation

Alain RANNOU
Adjoint au Directeur de la Santé

PJ : 1 annexe

Généralités

Question 80 : Généralités sur la radioactivité, la contamination, les voies d'exposition des personnes. Toutes phases

La radioactivité est un phénomène physique due à l'instabilité des noyaux atomiques de certains éléments chimiques artificiels (par exemple le césium 137 ou l'iode 131) ou naturels (par exemple l'uranium 238 ou le radium 226). Lors de ce phénomène, ces éléments radioactifs (appelés radionucléides) se transforment en d'autres éléments chimiques (on dit qu'ils se désintègrent) en émettant des rayonnements ionisants.

Différents types de transformations peuvent se produire, selon la nature de l'instabilité du noyau, en produisant différents types de rayonnements :

- le rayonnement alpha (α) constitué de particules formées de noyaux d'atomes d'hélium. Lors de sa transformation, l'atome perd des protons et des neutrons. Les périodes radioactives des radionucléides émetteurs α sont souvent longues : par exemple 4,5 milliards d'années pour l'uranium 238, 1600 ans pour le radium 226 ;
- le rayonnement bêta (β^- et β^+) constitué d'électrons (respectivement chargés négativement et positivement). Le rayonnement β^- est émis lors de la transformation d'un neutron en proton, le rayonnement β^+ lors de la transformation inverse. Les périodes radioactives des radionucléides émetteurs bêta sont plus courtes que précédemment (par exemple 29,1 années pour le strontium 90), parfois même très courtes (1,83 heure pour le fluor 18) ;
- le rayonnement gamma (γ) constitué de photons. Ce rayonnement électromagnétique est produit lors de la désexcitation du noyau instable et accompagne l'émission des rayonnements alpha ou bêta.

Le rayonnement alpha est absorbé rapidement dans la matière (typiquement, il suffit d'une feuille de papier pour l'arrêter). Le rayonnement bêta est plus pénétrant mais peut être absorbé par exemple par quelques millimètres de plastique. Enfin le rayonnement gamma est beaucoup plus pénétrant. A titre d'exemple, il faut plusieurs centimètres de plomb ou des dizaines de centimètres de béton pour se protéger efficacement des rayonnements gamma.

Ces rayonnements sont dits ionisants car, lors de leur traversée de la matière, ils sont capables d'arracher des électrons des atomes qu'ils rencontrent. Ce sont les phénomènes d'ionisations de la matière qui, s'il s'agit de tissus biologiques, induisent des lésions au niveau cellulaire et peuvent être à l'origine d'effets sur la santé.

On parle d'irradiation lorsque l'exposition est externe, c'est-à-dire que la radioactivité se trouve à l'extérieur du corps de la personne. On parle de contamination lorsque la radioactivité est présente sur le corps (peau ou vêtements) ou lorsqu'elle a été incorporée (par inhalation ou par ingestion).

Question 85 : Quels sont les radionucléides rejetés lors de l'accident les plus dangereux pour la santé et quelles sont les voies d'atteinte. Phase d'urgence

Lors d'un accident de réacteur nucléaire, comme celui de Tchernobyl ou de Fukushima, des produits de fission (c'est-à-dire les éléments radioactifs qui sont produits lors de la fission nucléaire dans le réacteur) comme le césium, l'iode et le strontium peuvent être dispersés sous forme d'aérosols ou gazeuse dans l'air. Le « nuage » radioactif va se déplacer au gré des vents et les radionucléides se déposeront sur le sol, contaminant l'environnement et en particulier la chaîne alimentaire. Un être humain peut être irradié ou contaminé dans ces circonstances. Il est irradié s'il est « atteint » depuis l'extérieur par les rayonnements issus des radionucléides présents dans l'environnement. Il est contaminé si des particules radioactives se déposent sur lui ou bien si elles sont ingérées ou inhalées.

Pour les accidents de réacteur, les radionucléides rejetés les plus problématiques pour la santé sont les iodes et les césiums du fait des quantités « importantes » rejetées et de leur radiotoxicité. Durant la phase d'urgence, la voie d'atteinte prépondérante est l'inhalation des radionucléides présents dans le panache et, dans une moindre mesure, l'ingestion de produits alimentaires contaminés. A la fin des rejets significatifs et durant la phase post-accidentelle, les voies d'atteinte potentielles sont essentiellement l'ingestion de produits alimentaires contaminés et l'irradiation externe par les dépôts de radionucléides sur le sol.

Question 98 : Si une explosion survient quelles seront les conséquences réelles et immédiates sur les communes aux alentours (maisons, personnes dehors, animaux, faune, flore) ? Phase d'urgence

Une explosion au sein d'une installation nucléaire n'entraîne pas nécessairement des rejets radioactifs dans l'environnement. A titre d'exemple, les explosions observées sur le site de Fukushima Daiichi en 2011 ont eu lieu après les principaux rejets radioactifs. En revanche, une explosion d'un cœur de réacteur, comme ce fut le cas lors de l'accident de Tchernobyl, peut entraîner la destruction du bâtiment du réacteur et engendrer une dispersion importante du combustible nucléaire à l'extérieur de l'installation. Les rejets d'éléments radioactifs sont, dans ces situations, très importants, les surfaces contaminées également. Dans ces cas de rejets importants dans l'environnement, les conséquences alentours conduiront à des mesures de protection, en particulier l'évacuation des populations.

Question 100 : Existe-t-il des matériaux isolants pour l'intérieur des maisons qui pourraient protéger des radiations ? Toutes phases

La densité du matériau est un élément clef pour apporter une protection contre les rayonnements ionisants. Dans le milieu professionnel, le plomb est largement utilisé, de même que le béton. A titre d'exemple, il faut plusieurs centimètres de plomb ou des dizaines de centimètres de béton pour se protéger efficacement des rayonnements gamma. L'eau est également un bon écran et permet, par exemple, de se protéger des rayonnements émis par le combustible entreposé dans les piscines de stockage.

En France, la construction des maisons assure déjà une bonne protection contre les radiations. Il n'est donc pas nécessaire de les modifier.

Question 101 : Des canadiens larguant des tonnes d'eau pourraient-ils rabattre la radioactivité au sol ? Phase d'urgence

Non. Cette mesure n'est pas recommandée car elle ne permet pas de rabattre efficacement la radioactivité au sol et ne réduit donc pas l'exposition des populations.

Question 104 : Les zones contaminées pourront-elles être survolées par des hélicoptères et avions (y a-t-il une altitude minimale), traversées par des trains (les gares contaminées seront-elles supprimées)? Phase post-accidentelle

En situation post-accidentelle, dès lors que les rejets significatifs ont cessé et que le panache radioactif est passé, il n'y a pas de contre-indication à ce que les avions et/ou les hélicoptères survolent les zones contaminées. Des moyens de mesures aéroportés seront d'ailleurs déployés afin de caractériser précisément la contamination du territoire et d'identifier les surfaces contaminées.

Au sein du périmètre d'éloignement, l'usage des bâtiments accueillant du public, tels que les gares par exemple, sera interdit. Les voies de chemin de fer et les voiries pourront également faire l'objet de restriction de circulation. En dehors de ce périmètre, les restrictions devraient être beaucoup plus légères. Il est important de se référer aux arrêtés préfectoraux qui seront alors pris.

Question 114 : Comment savoir si une zone est contaminée ou non ? Phase post-accidentelle

Pour savoir si une zone est contaminée ou non, il faut mesurer le niveau de radioactivité.

Les premiers résultats de mesures, particulièrement ceux issus des campagnes de mesures aéroportées permettront aux pouvoirs publics d'établir un zonage post-accidentel. Un périmètre d'éloignement au sein duquel les populations seraient durablement éloignées sera défini en priorité. Les accès à cette zone seront gérés par les pouvoirs publics (mise en place possible de barrières avec des panneaux d'interdiction, etc.). En dehors de cette zone, les populations pourront demeurer et circuler. Des restrictions pourront être apportées en fonction des niveaux de contamination. Les informations seront relayées par les pouvoirs publics. Il est donc recommandé de se conformer aux arrêtés préfectoraux qui seront pris. Les populations pourront également s'équiper d'appareils de mesure leur permettant de mesurer le niveau de contamination aux alentours de leur habitation par exemple comme ce fut le cas au Japon.

Risques professionnels

Question 171 : Les véhicules utilisés devront-ils être nettoyés tous les jours ? Phase post-accidentelle

Voir les réponses aux questions 55 et 72.

Les véhicules les plus exposés au panache radioactif présenteront une contamination surfacique qu'il sera assez facile d'éliminer par un lavage à l'eau et au savon. Une fois le panache passé, les véhicules qui circulent dans les zones les plus fortement contaminées peuvent se contaminer du fait de la remise en suspension des dépôts au sol. Cette contamination va le plus souvent se fixer en certains points, notamment dans les filtres à air, sur les pneus et les passages de roues ou encore les essuie-glaces. Dans l'habitacle, la moquette et les tissus peuvent aussi présenter des traces de contamination, celles-ci étant d'autant plus marquées que les occupants du véhicule ne prendront pas du tout de précaution d'hygiène avant de monter dans le véhicule. Le nettoyage régulier du véhicule avec un aspirateur devrait suffire pour éliminer ces traces de contamination. En cas de doute, il est toujours possible de procéder à une mesure de contrôle. Les risques d'exposition restent en tout état de cause très faibles.

Question 172 : Y-a-t-il des précautions à prendre pour le soignant vis-à-vis des personnes vivant dans la zone contaminée (ne pas lui serrer la main, porter un masque chirurgical...)? Phase post-accidentelle

Voir la réponse à la question 154.

Dans la plupart des cas, le niveau de contamination attendu à la suite d'un accident nucléaire est suffisamment faible pour ne pas nécessiter de précautions particulières. Si le niveau de contamination suspecté est plus important, la personne doit être orientée vers un établissement de santé de référence (cf. question 152). Dans l'attente de sa prise en charge, quelques mesures de précaution doivent être prises car, avant décontamination, la victime est potentiellement contaminante. La mise en œuvre de moyens de protection ne doit cependant pas retarder la prise en charge du patient (en cas d'urgence médico-chirurgicale) ni entraver la réalisation des gestes techniques. L'équipement approprié comprend une tenue à manches longues, un masque et une paire de gants (éventuellement doublée) à usage unique.

Lorsqu'une personne ne présente qu'une contamination interne, le risque pour son entourage est suffisamment faible pour ne pas nécessiter de précautions particulières. Une partie de l'activité qu'elle a incorporée est éliminée par les urines et les selles (dans des proportions respectives qui dépendent du radionucléide concerné). Les niveaux de contamination attendus dans ces excréta à la suite d'un accident nucléaire sont toutefois suffisamment faibles pour ne pas nécessiter de précautions particulières, par exemple si la personne est amenée à utiliser les toilettes. De même, les risques radiologiques associés à la manipulation des urines (après sondage par exemple) sont très faibles et n'appellent pas d'autres mesures que celles prises habituellement, notamment le port des équipements précités.

Question 173 : Quel équipement dois-je porter pour une consultation dans mon cabinet (gants, lunettes, masque chirurgical)? Phase post-accidentelle

Voir les réponses aux questions 154 et 172.

Dans la plupart des cas, le niveau de contamination attendu à la suite d'un accident nucléaire est suffisamment faible pour ne pas nécessiter de précautions particulières.

Question 174 : Quels sont les bons gestes à avoir pour maintenir mon cabinet radiologiquement propre ? (même question pour une officine) Phase post-accidentelle

Les bons gestes résident dans la simple application des règles d'hygiène habituelles.