



RADIOPROTECTION CIRKUS

Document technique

Radioprotection Cirkus - 8, rue du Valois, 91940 Les Ulis - www.rpcirkus.org - contact@rpcirkus.org
Association loi 1901 créée le 9 mars 2010 - n° W913002355 - enregistrée à la sous-préfecture de Palaiseau

Titre : Approche générale formation radioprotection
Auteur : Marc AMMERICH
Nom du document : FormationPersExposéesMA2009.pdf
Version et date : 2009
Résumé : Approche générale d'une formation en radioprotection pour les personnes exposées aux rayonnements ionisants

APPROCHE GENERALE
D'UNE FORMATION
EN RADIOPROTECTION
POUR LES PERSONNES EXPOSEES
AUX RAYONNEMENTS IONISANTS

Marc AMMERICH

INTRODUCTION

Commençons par le commencement, la réglementation. Certes ça n'est pas toujours palpitant mais ça a au moins le mérite de définir les actions à mener. En ce qui concerne la formation des personnes exposées, reportons-nous à ce que dit le code du travail.

Section 2 Formation

Article R. 4453-4

Les travailleurs susceptibles d'intervenir en zone surveillée, en zone contrôlée ou sur les lieux de travail des établissements mentionnés au deuxième alinéa de l'article R. 4451-2 bénéficient d'une formation à la radioprotection organisée par l'employeur.

Cette formation porte sur :

- 1° Les risques liés à l'exposition aux rayonnements ionisants ;
- 2° Les procédures générales de radioprotection mises en œuvre dans l'établissement ;
- 3° Les règles de prévention et de protection fixées par les dispositions du présent titre.

La formation est adaptée aux procédures particulières de radioprotection touchant au poste de travail occupé ainsi qu'aux règles de conduite à tenir en cas de situation anormale.

Article R. 4453-5

Lorsque les travailleurs sont susceptibles d'être exposés à des sources de haute activité telles que mentionnées à l'article R. 1333-33 du code de la santé publique, la formation est renforcée, en particulier sur les aspects relatifs à la sûreté et aux conséquences possibles de la perte du contrôle adéquat des sources.

Article R. 4453-6

Pour les femmes enceintes et les jeunes travailleurs mentionnés aux articles D. 4152-5 et D. 4153-34, la formation tient compte des règles de prévention particulières qui leur sont applicables.

Article R. 4453-7

La formation est renouvelée périodiquement et au moins tous les trois ans.

Elle est en outre renouvelée chaque fois que nécessaire dans les cas et selon les conditions fixées aux articles R. 4141-9 et R. 4141-15.

Section 3 Information

Article R. 4453-8

L'employeur porte à la connaissance de chaque travailleur amené à intervenir en zone surveillée, en zone contrôlée ou sur les lieux de travail des établissements mentionnés au deuxième alinéa de l'article R. 4451-2 le nom et les coordonnées de la ou des personnes compétentes en radioprotection.

Article R. 4453-9

L'employeur remet à chaque travailleur, avant toute opération dans une zone contrôlée, une notice rappelant les risques particuliers liés au poste occupé ou à l'opération à accomplir, les règles de sécurité applicables, ainsi que les instructions à suivre en cas de situation anormale.

Article R. 4453-10

Dans les établissements mentionnés à l'article R. 4451-3, notamment dans les installations destinées à la récupération ou au recyclage de métaux, dans les centres d'incinération, dans les centres d'enfouissement technique et dans les lieux caractérisés par d'importants flux de transports et de mouvements de marchandises, l'employeur procède à une information des travailleurs sur la découverte possible d'une source orpheline définie à l'article R. 1333-93 du code de la santé publique.

Cette information est accompagnée de conseils et d'une formation portant sur la détection visuelle de ces sources et de leurs contenants, sur les rayonnements ionisants et sur leurs effets ainsi que sur les mesures à prendre sur le site en cas de détection et de soupçon concernant la présence d'une telle source.

1 A QUI S'ADRESSE LA FORMATION ?

C'est effectivement la première question qui doit se poser.

A vous de voir si votre formation s'adressera à tous les publics ou si vous aurez la possibilité de faire des sessions de formation en fonction d'un certain type d'intervenant.

Dans le premier cas il conviendra de vous mettre à la portée du plus grand nombre et graduer votre discours et le contenu en fonction de l'ensemble du public.

Si vous avez la possibilité de faire plusieurs sessions en fonction des niveaux vous pourrez alors adapter votre discours et le contenu en fonction des interlocuteurs. Attention dans ce dernier cas cela vous demandera un investissement plus important.

Prenons quelques exemples :

Vous êtes PCR dans un établissement hospitalier et vous devez mettre en place ce type de formation.

Vous pouvez avoir des séances de formation mélangeant tous les publics (médecins, infirmier(e)s, aide-soignant(e)s, manipulateur (trice) en radiologie. Ce peut être enrichissant que tous le monde partage ses expériences.

Attention cependant aux liens hiérarchiques qui existent entre les différentes personnes.

Vous pouvez avoir des séances de formation graduées en fonction des métiers. Cela vous demandera une adaptation plus importante de vos documents de formation et de votre discours.

Ces deux approches ont leurs avantages et leurs inconvénients. Il n'y en a pas une meilleure que l'autre.

Nous pourrions faire l'analogie pour la formation dans une entreprise comme le CEA où les personnes exposées exercent différents métiers :

Chercheurs dans un laboratoire de biologie, opérateur en réacteur de recherche, agent de radioprotection, pompier, etc...

2 LE CONTENU DE LA FORMATION

2.1 Les risques liés à l'exposition aux rayonnements ionisants.

Il convient donc de définir les rayonnements ionisants et donc pour les sources radioactives, il conviendra de définir les grandeurs que sont l'activité et la période. On parlera de ce fait de la décroissance.

Selon les cas on pourra évoquer la filiation radioactive

Pour les générateurs de rayonnements, il convient de présenter les techniques permettant d'obtenir ces rayonnements.

Puisqu'il y a rayonnements et matière, il convient de présenter les différentes interactions possibles. Cela servira en particulier dans le domaine de la détection.

Il sera nécessaire de définir les grandeurs utilisées en radioprotection ainsi que les unités. C'est une des parties les plus complexes à présenter de manière claire. Cela vous servira à présenter quelques éléments dans le domaine des effets biologiques.

Et à propos d'exposition aux rayonnements ionisants, c'est la question qui vous sera probablement posée le plus souvent : « mais quels sont les risques ? »

Il sera nécessaire de donner les approches concernant les effets déterministes (souvent liés à une situation incidentelle) et les effets aléatoires pouvant toucher tous les intervenants.

2.2 Les règles de prévention et de protection fixées par les dispositions du présent titre.

Bien qu'étant le troisième item de l'article, je placerai cet aspect avant de parler des procédures générales de radioprotection mises en place dans l'établissement.

Ce n'est que ma propre vision des choses et vous pouvez fort bien utiliser l'ordre qui vous semble le plus logique.

Après avoir défini les grandeurs en radioprotection il vous faudra présenter les méthodes de protection.

Là encore le type de source de rayonnements conditionne cette partie.

Si vous avez affaire à des sources scellées et/ou des générateurs de rayonnements vous aller présenter les moyens de protection contre l'exposition externe.

Si vous avez en plus des sources non scellées, qui risquent de se disperser, vous présenterez les moyens de protection contre l'exposition interne.

Un point délicat sera de faire comprendre la différence entre irradiation et contamination. La méthode pédagogique utilisée est souvent déterminante dans la compréhension de ces deux modes d'exposition.

Puisque vous aurez abordé les chapitres moyens de protection, vous pouvez enchaîner avec les moyens de détection. La aussi le matériel présenté sera fonction du type de sources

2.3 Les procédures générales de radioprotection mises en œuvre dans l'établissement

Il faut alors aborder l'organisation de la radioprotection au sein de l'établissement et donc faire part des aspects réglementaires

Il sera nécessaire de présenter les droits et obligations des acteurs de sécurité, des opérateurs et de l'employeur. C'est une partie en générale peu attractive mais indispensable pour que chacun sache ce qu'il convient de faire. Un point particulier sera fait concernant les différents types de personnes :

Le personnel féminin (et les limites d'exposition qui lui est propre), les personnes en CDD ou en intérim, les jeunes travailleurs.

On pourra compléter cet aspect procédures par celles que l'on doit mettre en place en cas de situation anormale.

2.4 La formation pratique en radioprotection au poste de travail

La formation théorique ne vous dispense pas de réaliser une formation pratique au poste de travail. En fonction du nombre d'acteurs en radioprotection (PCR, SCR) et de leur disponibilité, on conçoit que cette formation pratique n'est pas toujours facile à organiser.

Elle est pourtant indispensable (et réglementaire). C'est également un point essentiel dans une analyse de poste de travail. Il est important de savoir qu'elle est la formation des opérateurs, de savoir par exemple si vous avez des personnes confirmées sur lesquelles vous pouvez vous appuyer (voir le document approche généraliste d'une étude de poste de travail).

3 LA TRAÇABILITE DE LA FORMATION

Il sera important d'enregistrer toutes les formations des personnes exposées que vous aurez mises en place. Les stagiaires seront tenus de signaler qu'ils ont bien assisté à cette formation. Ce document vous permet par exemple de prouver aux inspecteurs de l'ASN que vous avez mis en place une formation et que vous savez qui l'a suivie. N'oubliez pas d'archiver ces documents.

Pour ceux appelés à intervenir en zone contrôlée vous pouvez remettre à l'issue de la formation, la notice d'information mentionnée dans l'article R. 4453-9.

Rien ne vous oblige réglementairement à faire une évaluation de votre action de formation.

Il nous semble pourtant important de savoir ce qu'on pu retenir les stagiaires pendant une session de formation. Il peut y avoir des points que vous jugez importants et qui doivent être assimilés. Vous pouvez fort bien mettre en place un questionnaire rapide sous forme d'un questionnaire à choix multiples.

Autre questionnaire important pour le formateur c'est celui sur ce que pense les stagiaires de la formation. Ce n'est pas toujours simple à élaborer ni toujours plaisant à lire (ça arrive quand même heureusement) mais indispensable pour recalculer certains éléments. Toutes les remarques ne sont pas forcément à prendre en compte mais elles sont à analyser.

4 LE RENOUVELLEMENT DE LA FORMATION

Article R. 4453-7

La formation est renouvelée périodiquement et au moins tous les trois ans.

De même que pour la formation initiale, la réglementation n'impose pas un contenu et un temps de formation.

Il sera opportun d'axer votre formation de renouvellement plutôt sur les évolutions qu'elles soient pratiques (au sein de votre établissement) techniques ou réglementaires.

Les thèmes abordés peuvent toucher aux avancées dans le domaine de la biologie, aux améliorations sur le matériel de radioprotection récemment acquis, sur les derniers textes à appliquer, etc...

5 LES ASPECTS PEDAGOGIQUES DE LA FORMATION

Il convient de savoir rapidement quelles sont les attentes et les barrières que peut représenter une formation, qui plus est réglementaire, pour des personnes dont le temps est compté et qui en attendent un bénéfice directe et rapide.

5.1 Expérience personnelle et projet professionnel

Les stagiaires viennent avec leurs propres expériences. Ils vont éprouver le besoin de faire le lien entre ce qu'ils savent déjà et ce qu'ils sont en train d'apprendre. Le danger pour le formateur est d'oublier que les personnes qu'il est en train de former ont aussi des connaissances..

D'où l'importance de favoriser les échanges, le retour d'expérience entre les participants.

Par rapport au projet professionnel, les stagiaires voudront tirer un maximum d'idée et d'applications concrètes pour améliorer leur situation. Plus ils sentiront l'importance de la mise en œuvre de la sécurité, plus ils seront motivés et s'investiront dans la formation.

Le lien entre théorie et pratique doit être utilisé le plus souvent possible. C'est en partant d'une situation pratique pour remonter à la théorie que l'on favorise en général l'apprentissage. Evidemment tout cela est conditionné par le temps imparti à la formation.

5.2 Les barrières

Le fait de mélanger opérateurs et hiérarchie peut être un facteur d'inhibition à l'apprentissage. C'est la crainte d'être jugé qui l'emporte. Si vous avez à animer ce type de session, il faut tout mettre en œuvre pour atténuer cette crainte.

L'évaluation peut faire remonter à la surface des « souvenirs d'école ». D'où la construction du système d'évaluation à partir de cas quotidiens et pas théoriques.

5.3 Les objectifs pédagogiques

Une question à se poser sera : que doivent savoir et savoir faire les stagiaires après la formation. Il faut adapter le programme que l'on s'est fixé à cette interrogation. Ne pas vouloir en faire trop (ni trop peu bien entendu).

Il est important de se fixer des objectifs pédagogiques en fonction des besoins. Il faut que la formation et en particulier celle en sécurité permette aux personnes de se sentir plus à l'aise dans leur activité quotidienne.

L'échange entre les participants sera alors important, non pas dans une optique de jugement, mais d'amélioration de la sécurité pour tous.

L'utilisation de verbes spécifiques permet d'aider à l'élaboration d'objectifs pédagogiques : Expliquer..., identifier..., mesurer..., reconnaître...

6 LES METHODES PEDAGOGIQUES A VOTRE DISPOSITION

Nous n'allons pas nous substituer aux professionnels de la formation qui organisent des sessions de formation de formateurs, mais nous allons quand même vous indiquer quelles sont les méthodes pédagogiques à votre disposition pour animer une session de formation .

Vous pouvez bien entendu utiliser les transparents sur le site pour bâtir vos interventions. Ils sont là pour ça. Mais vous allez voir que d'autres moyens sont à votre disposition.

6.1 L'exposé

C'est la plus connue et la plus utilisée. Le formateur parle et les stagiaires écoutent.

Son principe est de susciter la réflexion. Il convient pour ça de ne pas en dire trop au risque de faire du « bourrage de crane ». L'exposé doit permettre aux stagiaires de réfléchir et de réagir de manière active.

D'où des temps nécessaires de silence et de questions. N'attendez pas la fin de votre exposé pour vous assurer que tout le monde vous suit

Le formateur ne doit pas hésiter à formuler différemment des propositions s'il voit que son discours n'est pas assimilé. Il doit observer les réactions du groupe. Il doit illustrer son discours (les transparents sont là pour ça). Il doit également valoriser le groupe et utiliser les expériences personnelles.

Les transparents ne sont pas des supports de formation. C'est mon point de vue. Ils ne servent qu'à aider le formateur à son exposé. Il convient, à mon sens (et encore une fois) de dissocier l'écrit et l'oral.

6.2 La méthode questions/réponses

Le principe de cette méthode est de rechercher l'information et stimuler la réflexion

La méthode doit utiliser des questions ouvertes pour que l'a réponse soit la plus libre possible. Exemple :

Y'a-t-il des consignes de sécurité affichées aux postes de travail ?
Difficile de ne pas répondre uniquement oui ou non (question fermée)

Quelles sont les consignes de sécurité qui ont été affichées au poste de travail ?
La personne devra utiliser le mode descriptif pour répondre (question ouverte)

Les questions devront être graduées en fonction des connaissances de base et ne pas être trop techniques.

Il faut que le formateur ait le temps de s'adresser à tous les stagiaires et ne pas s'adresser uniquement à celui ou ceux qui répondent correctement. Un autre travers est de s'enfermer dans une relation entre le formateur et un stagiaire. Les autres auront alors tendance à décrocher.

6.3 La méthode basée sur la découverte

Elle demande d'avoir pas mal de temps. Il est assez difficile de la mettre en œuvre de manière continue mais elle peut s'utiliser pour des études de cas par exemple.

Le travail en groupe peut être favorisé car chacun amène ses connaissances pour faire progresser le groupe. Cela permet aux stagiaires de se sentir rassurés et de participer activement.

Les consignes doivent être claires et précises et, dans l'exemple de l'étude de cas, celle-ci doit être adaptée à une situation qui n'est pas forcément connue de tous. L'exercice serait alors trop simple. L'inverse est vrai (pas de situation inconnue).

Le formateur doit accorder une attention permanente à chaque groupe et doit pouvoir être sollicité par tous. Il doit être un référent (personne ressource) et donner certaines pistes pour que le groupe progresse.

Vous pouvez enfin demander une restitution de l'exercice par un des groupes. Les éléments présentés peuvent être bien entendus complétés par les autres stagiaires. Le formateur devra être attentif à valoriser chacun sur les apports.

Le temps est un facteur limitatif à cette méthode. Il conviendra de le maîtriser sous peine de dériver notablement.

6.4 La méthode basée sur la démonstration

Elle demande aussi d'avoir du temps. Il est assez difficile de la mettre en œuvre de manière continue mais elle peut s'utiliser pour des travaux pratiques par exemple.

Le formateur exécute l'activité une première fois devant les stagiaires. La démonstration doit être préparée, simple et la plus claire possible.

Les stagiaires vont à leur tour reproduire l'action. Les personnes ayant des facilités à apprendre en regardant les autres et en reproduisant les gestes sont favorisées. Le formateur doit observer tous les stagiaires et venir les aider en cas de besoin.

La phase pratique est suivie d'une phase orale ou écrite permettant aux stagiaires d'indiquer leur cheminement.

Le droit à l'erreur, le rythme individualisé et le principe d'entraide sont un bon garant de la réussite de cette méthode.

7 LES « TRUCS » PÉDAGOGIQUES

N'oubliez pas que le formateur doit se mettre à la portée de ses interlocuteurs. En fonction du groupe que vous avez il est possible d'aborder un sujet de façon variée.

N'hésitez pas à illustrer vos propos avec des expériences vécues, des anecdotes et à utiliser celles des stagiaires.

Une notion théorique est d'autant mieux comprise quand elle s'accompagne d'une application concrète.

Un exemple pour montrer la différence entre l'irradiation et la contamination

Le tableau noir et la craie

Un morceau de craie peut parfaitement figurer une source : exposition externe

Le tampon qui sert à effacer peut, si vous le posez sur le bras d'un stagiaire ou le votre, figurer une contamination externe

En frappant le tampon dans l'air vous obtenez un nuage qui simule très bien une contamination atmosphérique. En respirant dans le nuage vous pouvez faire comprendre alors qu'il y a exposition interne par inhalation.

Un autre exemple pour différencier les effets biologiques déterministes et aléatoires.
C'est Jean-Baptiste FLEUTOT, inspecteur du DSND qui utilise cette image (quand nécessaire)
Les effets déterministes sont comparables aux effets de l'alcool.
Les effets aléatoires c'est le loto.

L'absorption d'alcool fait qu'un verre, ça va, trois verres, vous connaissez mais dix verres, vingt ou trente c'est un comma éthylique qui vous attend et pire. C'est bien un effet à seuil (le nombre de verres) précoce et la gravité augmente avec la dose ; il s'agit de quelque chose de ponctuel et il ne faut pas prolonger ce traitement sans l'avis de ... sa femme ou son mari (par exemple)

Le loto : vous achetez un ticket vous avez une chance de gagner. En achetant dix tickets vous augmentez la probabilité de gagner c'est tout. Même avec mille tickets vous n'êtes pas obligé de gagner. Et la gain d'une grille sera le même avec un ou mille tickets. Le côté tardif tient justement à la probabilité de gagner dans ce cas là (une chance sur quatorze millions).
Donc pas de seuil, la probabilité augmente avec la dose, et c'est un effet tardif

Vous aurez à gérer des comportements différents chez les participants d'une formation, entre la personne qui ne dit rien « parce que timide » et celle qui ne dit rien « parce qu'elle a été obligée de venir et qu'elle n'a pas envie », entre la personne qui prend la parole de manière systématique « soit pour parler de ses problèmes », « soit parce qu'elle connaît ça par cœur », les exemples peuvent être multipliés à l'infini.
Le formateur aura parfois des difficultés à prendre en compte toutes ces attitudes.

L'idée sera quand même d'essayer d'avoir une participation de la majorité des stagiaires.

Il y a enfin quelques « recettes de cuisine » pour capter l'attention.
Dire tout bas : « et maintenant je vais vous dire quelque chose d'important... » surtout si vous avez une session « animée ».
Utiliser le silence. Le formateur a peur du silence et comble souvent avec un débit de paroles. C'est un moment de respiration pour tout le monde. Ça permet aussi de recentrer l'attention.
Reformuler si besoin : une notion n'a pas l'air d'être comprise ? utiliser d'autres mots, d'autres images.
J'ai un de mes anciens collègues qui faisait par exemple mimer l'effet Compton à de futurs médecins nucléaires, car ils ne voyaient pas comment cela se passait.

Nous pourrions rester assez longtemps à vous donner trucs et astuces mais chaque formateur trouve les siennes, les perfectionne dans le temps. C'est donc aussi à vous de faire jouer votre imagination et votre attention.

8 REMERCIEMENTS

Ce document a été élaboré grâce à l'ouvrage suivant :
Le nouveau formateur : Isolde FEUILLETTE - DUNOD (1990)

Isolde Feuillette anime des sessions de formation de formateurs à l'INSTN.