

Recommandations de l'organisation d'intervention en cas d'augmentation de la radioactivité (OIR) relative à la dosimétrie des intervenants

Introduction

En cas d'événement radiologique présentant un danger d'irradiation de la population, l'organisation d'intervention en cas d'augmentation de la radioactivité de la Confédération (OIR) se met en place. Les collaborateurs des partenaires de cette organisation, au niveau fédéral ou cantonal, reçoivent une mission liée à la protection de la population qui peut représenter pour eux une exposition aux radiations. Il est donc nécessaire d'assurer la protection des personnes engagées, notamment en déterminant les doses reçues et en gérant cette information de manière à respecter les limites de dose définies en fonction de l'importance de la mission ou des limites légales.

Ce document définit la manière de mesurer, protocoler et archiver la dose individuelle reçue par des intervenants astreints à exécuter une tâche pour l'OIR.

Bases légales

L'obligation de limiter la dose reçue par les personnes exposées aux radiations en cas d'événement radiologique est définie par l'article 20 de la loi sur la radioprotection du 22 mars 1991 (LRaP, SR 814.50) et les articles 40, 120 et 121 de l'ordonnance sur la radioprotection du 22 juin 1994 (ORaP, SR 814.501).

L'obligation de déterminer les doses reçues par les personnes astreintes à accomplir des tâches dans le cadre de l'OIR est définie par l'article 121, al. 4 de l'ORaP.

L'obligation faite à la Confédération, et aux cantons en vertu de l'article 2 de l'ordonnance relative à l'organisation d'intervention en cas d'augmentation de la radioactivité du 26 juin 1991 (OROIR, SR 732.32), d'équiper les personnes astreintes en moyens de protection et en dispositifs de mesure est fixée par l'article 122 de l'ORaP.

Enfin, les conditions de réalisation des mesures de tri et des mesures d'incorporation pour la dosimétrie de la contamination interne sont définies dans l'Ordonnance fédérale sur la dosimétrie individuelle (ODosim, SR 814.501.43) du 7 octobre 1999.

Responsabilité

Les organismes participant à l'Organisation de mesure (OM) de l'OIR sont responsables d'assurer la dosimétrie de leurs propres collaborateurs. L'OIR, par l'intermédiaire de la CENAL, assure également la dosimétrie du personnel des entreprises astreintes auxquelles elle fait appel. Pour les organes d'intervention cantonaux ou communaux, chaque canton concerné est responsable de l'équipement et du contrôle dosimétrique de son personnel ainsi que de celui des entreprises astreintes qu'il mobilise. Dans cette optique, un plan cadre pour l'équipement des cantons est proposé à l'annexe 7. Il est destiné à aider les cantons à mettre en place leur structure de surveillance dosimétrique en leur proposant un modèle, adaptable à chaque situation particulière.

Un responsable de la dosimétrie des intervenants est désigné, soit au niveau des organismes participants à l'organisation de mesure, soit au niveau cantonal. Son cahier des charges est le suivant :

- assurer l'adaptation du plan cadre et sa mise en œuvre
- s'assurer de la formation des personnes soumises à la dosimétrie et de celles exploitant un appareil de lecture-programmation des dosimètres
- gérer le pool de dosimètres à disposition du service ou du canton et leur redistribution si nécessaire
- demander si nécessaire des dosimètres à lecture différée et d'en assurer le retour au service de dosimétrie
- s'assurer que les intervenants soient soumis à un contrôle de la contamination interne le cas échéant et en intégrer les résultats dans le suivi des doses individuelles
- analyser des doses reçues par les intervenants et les suites à y donner
- archiver des données dosimétriques individuelles.

Principe

La dose reçue par chaque personne engagée doit être déterminée individuellement et protocolée (ORaP, art. 121, al. 4). La détermination de la dose reçue par irradiation externe peut se faire par une mesure individuelle, par une mesure de groupe si des personnes travaillent en groupe compact dans un environnement où le débit de dose est homogène ou par calcul lorsque les champs de radiation sont suffisamment connus et stables. La détermination de la dose reçue par contamination interne se fait individuellement par une procédure en deux temps: une première mesure de tri et une seconde mesure de contamination pour les personnes dont la mesure de tri s'est révélée positive.

Deux types de mesure de l'irradiation externe sont proposés. L'un à l'aide d'un dosimètre à lecture directe donnant une information immédiate concernant la dose reçue et son évolution et l'autre à l'aide d'un dosimètre à lecture différée, nécessitant un travail de laboratoire pour déterminer la dose accumulée. La première catégorie nécessite un instrument électronique relativement cher et délicat. Il est utile aux personnes pouvant être exposées à des doses importantes, à des variations rapides du débit de dose dans leur environnement ou à des conditions inconnues. La seconde catégorie concerne les personnes dont la dose accumulée est prévisible. La mesure n'apporte alors qu'une confirmation de la prévision et peut être effectuée à l'aide d'un dosimètre à lecture différée, bon marché et réutilisable du type de ceux utilisés par les personnes professionnellement exposées aux radiations. Les organismes participant à l'OIR sont responsables d'assurer la dosimétrie individuelle de leurs collaborateurs et compétents pour choisir le type de dosimètres à utiliser. En ce qui concerne les forces d'intervention cantonales, le plan cadre propose une stratégie de dotation.

Les mesures de tri de la contamination interne sont ordonnées par la CENAL resp. l'OFSP lorsque les conditions de contamination du site sur lequel travaillent les services d'intervention montrent un risque de contamination interne des intervenants. Elles sont réalisées par un organisme spécialisé mandaté par l'OIR conformément aux procédures définies par l'Ordonnance fédérale sur la dosimétrie.

Instrumentation

Une uniformisation des équipements entre les diverses organisations appelées à collaborer au sein de l'OIR est souhaitable du point de vue de la coordination des opérations. Dans ce but, les propositions suivantes sont faites en ce qui concerne l'équipement en instruments de mesure :

- dosimètre à lecture directe : dosimètre à lecture directe répondant un cahier des charges défini à l'annexe 1;

- dosimètre à lecture différée : dosimètre utilisé par les services de dosimétrie homologués pour le contrôle individuel des personnes professionnellement exposées aux radiations.

Les paramètres de programmation recommandés pour les dosimètres à lecture directe sont décrits à l'annexe 2.

En ce qui concerne la dosimétrie de la contamination interne, il n'est pas demandé aux services d'intervention ni aux cantons de procéder eux-mêmes à ces mesures. Celles-ci seront effectuées par un laboratoire spécialisé, ou sous son contrôle, avec des instruments de mesure mis à disposition par lui ou étalonnés par lui.

Entretien des instruments

Les dosimètres à lecture directe doivent être vérifiés par l'office fédéral de métrologie (METAS) ou un laboratoire désigné par lui tous les cinq ans.

En outre, un entretien annuel avec contrôle de fonctionnement des dosimètres à lecture directe est proposé. Le contrôle de fonctionnement inclut :

- le self-test de l'appareil lors de la mise sous tension
- une mesure de contrôle avec une source radioactive
- le relevé et l'archivage de cette mesure
- la comparaison avec la valeur du test précédent

Un exemple de protocole de contrôle annuel est donné à l'annexe 3.

Les dosimètres à lecture différée sont fournis par des services de dosimétrie homologués qui garantissent le programme d'assurance de qualité lié à leur usage.

Dotation

Pour les organismes participant à l'OIR, les dosimètres à lecture directe sont acquis, distribués et entretenus par les services concernés. Pour les organes d'intervention cantonaux ou communaux, chaque canton est responsable de l'équipement de son personnel. Le plan cadre à l'intention des cantons propose une dotation standard.

En ce qui concerne les dosimètres à lecture différée, l'obligation faite aux services de dosimétrie de mettre à disposition de l'OIR un certain nombre de dosimètres est fixée dans l'homologation qui leur est délivrée par l'autorité de surveillance. Le nombre de dosimètres et le délai de mise à disposition sont également précisés. Les demandes de dosimètres sont adressées par les services concernés à la CENAL qui en coordonne la fourniture avec les services de dosimétrie.

Procédure de contrôle et archivage

Dans le but d'unifier autant que possible les procédures de détermination et de relevé des doses individuelles des collaborateurs de l'OIR, des consignes d'utilisation de l'instrumentation et un modèle de protocole de relevé des doses ont été définis et sont donnés aux annexes 4 et 5.

Les doses individuelles relevées doivent être communiquées aux personnes exposées et conservées par les services d'intervention pendant au moins une année après la fin de l'engagement. Elles doivent être remises à l'Office fédéral de la santé publique (OFSP) pour alimenter le registre dosimétrique central (Art. 10 de l'ODosim,).

Annexe 1

Cahier des charges des dosimètres à lecture directe destinés aux services d'intervention

| | |
|---|--|
| Grandeur de mesure | Hp(10) |
| Domaine de mesure | 0,1 mSv à 5 Sv |
| Linéarité | écart < 15 % entre 1 mSv et 5 Sv |
| Dépendance énergétique | ± 30 % entre 60 keV et 5 MeV ¹⁾ |
| Dépendance directionnelle | < 20 % jusqu'à 60° |
| Reproductibilité | écart standard $s \leq 10 \%$ |
| Fading | < 10 % / mois |
| Débit maximum intégrable | 20 Sv/h ¹⁾ |
| Autonomie | > 100 h ¹⁾ |
| Type de batteries | piles standard |
| Domaine de température d'utilisation | -10 °C à +40 °C ¹⁾ |
| Domaine d'humidité relative d'utilisation | 30 % à 90 % à 35 °C ¹⁾ |

1) Ces valeurs sont cohérentes avec l'ODosim et la norme IEC 61526

Annexe 2

Paramètres recommandés pour la programmation du dosimètre à lecture directe

| | |
|---------------------------------------|---|
| Unité | Sv et sous-multiples |
| Affichage par défaut | Dose |
| Signal acoustique ¹⁾ | •Bip/impulsion ou bip/ μ Sv •Mise EN/HORS service du signal acoustique |
| Fonctions minimales ¹⁾ | •Mise EN/HORS service •Test de batterie •Remise à zéro de la dose |
| Alarme en dose ²⁾ | 20 mSv ⁴⁾ |
| Alarme en débit de dose ³⁾ | 100 mSv/h ⁵⁾ |

- 1) Si les dosimètres sont gérés avec une unité de lecture-programmation, certaines fonction peuvent être désactivées
- 2) La valeur fixée tient compte d'une possible "dose de retour" égale à la dose accumulée jusqu'au déclenchement de l'alarme
- 3) La valeur fixée implique une réflexion quant à la poursuite du travail dans de telles conditions radiologiques
- 4) Ou la valeur programmable inférieure la plus proche.
Cette valeur assure le respect de la dose limite de 50 mSv en tenant compte de l'accumulation d'une dose « retour » de 20 mSv et d'une réserve de 20% (10 mSv)
- 5) Ou la valeur programmable inférieure la plus proche.
Cette valeur assure le respect de la dose limite de 50 mSv en tenant compte d'un engagement d'une durée maximale de 30 minutes, liée à l'autonomie des appareils de protection respiratoires

Annexe 3

Contrôle de fonctionnement annuel des dosimètres à lecture directe

Service d'intervention :

Responsable du contrôle :

Date du contrôle :

Source radioactive utilisée :

Valeur de référence pour la mesure de la source radioactive :

| Dosimètre No | Mesure | Décision 1) | |
|--------------|--------|-------------|--------|
| | | OK | Retiré |
| | | . | . |
| | | . | . |
| | | . | . |
| | | . | . |
| | | . | . |
| | | . | . |
| | | . | . |
| | | . | . |
| | | . | . |
| | | . | . |
| | | . | . |
| | | . | . |
| | | . | . |
| | | . | . |

1) Le test est considéré comme OK si :

- le self-test s'est terminé correctement
- la mesure de la source de contrôle est à $\pm 20\%$ de la valeur de référence

Instructions

Une ligne du tableau doit être remplie pour chaque dosimètre présent dans la dotation du service.

La valeur de référence est le débit de dose attendu lors de la mesure de la source radioactive. Cette valeur est valable à une distance définie de la source. Elle peut-être fournie par un expert de radioprotection ou calculée de la manière suivante :

sachant que :

A activité de la source exprimée en GBq

h_{10} valeur d'appréciation du débit de dose en profondeur donnée dans l'ORaP en fonction du radionucléide utilisé

r distance entre la source de rayonnement et le dosimètre exprimée en mètre

t temps d'exposition du dosimètre exprimé en heures

En cas de décision négative à la suite du contrôle de fonctionnement, le dosimètre est retiré du service et confié au fournisseur pour réparation ou réglage. A la suite d'une réparation, le dosimètre doit être vérifié par un service de vérification avant d'être à nouveau mis en service.

Annexe 4

Procédure de contrôle dosimétrique individuel

- 1) Le responsable de l'engagement de personnes astreintes doit désigner une personne chargée de la gestion de leur dosimétrie.
- 2) Toute personne astreinte à assurer une mission dans le cadre de l'OIR doit faire l'objet d'une dosimétrie individuelle de l'irradiation externe.
- 3) On peut renoncer à une dosimétrie individuelle et utiliser un seul dosimètre pour plusieurs personnes engagées si elles évoluent en groupe compact dans un environnement radiologique homogène. Dans ce cas, la même dose sera attribuée à chacun des intervenants.
- 4) Toute personne devant intervenir dans une situation radiologique incertaine doit disposer d'un dosimètre à lecture directe à lecture directe équipé d'une alarme acoustique et être instruite quand à son utilisation.
- 5) La dosimétrie peut être réalisée avec un dosimètre à lecture différée si les conditions d'irradiation sont prévisibles et stables. L'engagement de dosimètres à lecture directe ou différée est du ressort du chef d'engagement.
- 6) Le dosimètre à lecture directe peut être mis à zéro avant le départ en mission. Ce n'est pas une condition absolue. Dans tous les cas, la dose initiale au départ de la mission doit être relevée, même si elle est nulle.
- 7) Le cas échéant, des seuils de déclenchement des alarmes du dosimètre à lecture directe inférieurs aux valeurs standard peuvent être réglés selon les directives du responsable de la dosimétrie des personnes engagées.
- 8) Des consignes quant à l'attitude à avoir en fonction de la dose accumulée ou lors du déclenchement des alarmes en cours de travail doivent être données aux intervenants par les organes de conduite de l'intervention.
- 9) Au retour d'une mission, il y a lieu de relever et protocoler les doses accumulées par la ou les personnes exposées, même si elle est nulle. Ces données seront récoltées par la personne chargée de la gestion de la dosimétrie des intervenants (point 1) puis conservées par le responsable cantonal pendant un an au moins après la fin de l'engagement. Les intervenants seront informés des doses relevées.
- 10) Le dosimètre à lecture différée est strictement individualisé. Il ne doit être porté que par une seule personne avant d'être évalué.
- 11) Le dosimètre à lecture différée est retourné au service de dosimétrie à l'issue de l'engagement de la personne à qui il a été attribué ou mensuellement selon les consignes du service de dosimétrie pour les engagements prolongés.
- 12) Les rapports de mesure établis par le service de dosimétrie doivent être transmis au responsable cantonal qui les conservera pendant un an au moins après la fin de l'engagement. Les intervenants seront informés des doses rapportées.

Annexe 5

Protocole de relevé des doses individuelles en cas d'événement radiologique

(voir instructions au dos)

Service d'intervention :

Protocole rempli par :

| Nom et prénom | No. AVS ou date de naissance | Organisation | Nr. Dosimètre | date/heure début d'engagement | Hp début d'engagement mSv | date/heure fin d'engagement | Hp fin d'engagement mSv | E50 mSv | E mSv | Hs mSv | Visa |
|---------------|------------------------------|--------------|---------------|-------------------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------|---------|-------|--------|------|
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

Responsable cantonal :

Protocole transmis le : au responsable cantonal.....Visa :

Instructions

Une ligne du tableau doit être remplie pour chaque personne exposée aux radiations lors d'une mission.

Si un groupe de personnes ne dispose que d'un seul dosimètre, le numéro de dosimètre et la dose relevée doivent être inscrits pour chacune des personnes du groupe et le porteur du dosimètre doit être identifié (souligné ou repéré par un *).

La dose Hp initiale est la dose indiquée par le dosimètre à lecture directe au départ de la mission

Si la dosimétrie est réalisée par des dosimètres à lecture différée, la valeur Hp initiale est nulle (indiquer 0)

La dose Hp finale est la dose indiquée par le dosimètre à lecture directe à la fin de la mission ou la dose Hp rapportée par le service de dosimétrie

La dose effective totale E est la dose en profondeur reçue au corps entier lors de l'intervention. Elle vaut:

|

C'est la dose effective E qui doit rester inférieure aux limites de 50 ou 250 mSv.

La dose accumulée Hs est la dose en surface reçue à la peau lors de l'intervention. Elle est identique à Hp en cas d'usage du dosimètre à lecture directe car celui-ci ne la distingue pas de la dose au corps entier ou correspond au Hs rapportée par le service de dosimétrie en cas d'usage du dosimètre à lecture différée. La dose à la peau Hs doit rester inférieure à 500 mSv.

Le protocole rempli est transmis au moins une fois par jour au responsable de la dosimétrie qui assure le suivi des doses reçues par les intervenants.

Annexe 6

Plan cadre destiné aux cantons et aux communes relatif à la dosimétrie des intervenants collaborant à l'organisation d'intervention en cas d'augmentation de la radioactivité (OIR)

Introduction

Le présent plan cadre a pour but d'aider les organismes compétents des cantons à planifier et réaliser la dosimétrie individuelle des intervenants cantonaux collaborant à l'OIR. Il peut être adapté à chaque situation cantonale particulière.

Bases légales

Les cantons sont tenus de collaborer à l'organisation d'intervention en cas d'augmentation de la radioactivité, en vertu de l'article 2 de l'ordonnance fédérale du 26 juin 1991 sur l'organisation d'intervention en cas d'augmentation de la radioactivité.

Dotation

Tous les organismes cantonaux et communaux appelés à intervenir en cas d'événement radiologique ainsi que les entreprises astreintes à participer aux opérations, que ce soit dans le cadre de leur mission habituelle ou pour des missions spéciales liées à l'événement, sont concernés par la dosimétrie individuelle.

La stratégie de dotation cantonale suivante est proposée :

| | |
|--------------------------------------|---|
| Services du feu | Les centres de renfort radioprotection disposent d'instruments de mesure qui répondent au cahier des charges fixé pour la dosimétrie individuelle à l'annexe 1. En règle générale, il existe un à deux centres de renfort radioprotection par canton. Au cas où ce ne serait pas le cas, l'équipement d'un centre de renfort chimique à l'aide de dosimètres à lecture directe est préconisé. |
| Services de police | La police cantonale doit pouvoir compter sur suffisamment de dosimètres à lecture directe pour pouvoir assurer ses propres missions. |
| Services sanitaires d'urgence | Chaque compagnie d'ambulance ou base d'hélicoptère de sauvetage stationnée sur le territoire cantonal doit pouvoir équiper ses unités de sauvetage (ambulances ou hélicoptère) avec au moins un dosimètre à lecture directe. |
| Services de fourniture d'énergie | Chaque service de piquet des compagnies de fourniture d'électricité ou de gaz doit pouvoir être équipée de dosimètres à lecture directe, le cas échéant prélevés sur une réserve cantonale pour l'intervention d'urgence ou en situation radiologique non stabilisée ou non documentée. |
| Services de fourniture d'eau potable | Chaque service responsable de la fourniture d'eau potable devrait pouvoir disposer de dosimètres à lecture directe, le cas échéant prélevés sur une réserve cantonale, comme pour les services de fourniture d'énergie. |
| Services de transports | Malgré les restrictions possibles appliquées aux transports publics, une exposition du personnel reste possible. Le cas échéant, la dosimétrie du personnel engagé doit être mise en œuvre. La méthode dosimétrique (à lecture directe ou différée, individuelle ou collective) sera adaptée à la situation radiologique connue. |

| | |
|--|--|
| Organismes de protection civile | Les instruments de mesure actuels de la protection civile sont adéquats pour une utilisation en cas d'incident radiologique. |
| Etats-majors de conduite | Une réserve de dosimètres à lecture directe destinés aux états-majors de conduite devrait être constituée (réserve cantonale). |
| Autres services ou entreprise assurant une prestation d'intervention | D'autres services pourraient avoir besoin d'assurer la dosimétrie de son personnel. Ces cas particuliers sont couverts par la réserve cantonale, redistribuée en fonction des besoins. |

Pour des raisons économiques, il est proposé de renoncer à un équipement trop extensif en dosimètres mais de prévoir la redistribution du parc cantonal d'instruments de manière à répondre aux besoins momentanés de certains services. Cette solution demande un investissement plus réduit en frais d'équipement et d'entretien de l'instrumentation, mais nécessite une gestion plus rigoureuse du parc d'instruments en cas d'intervention. Il s'agit d'un compromis tenant compte des impératifs de protection ainsi que de limites économiques raisonnables. A titre d'exemple, une proposition de dotation pour un canton comme celui de Vaud est donnée ci-après.

Proposition de dotation cantonale en dosimètres à lecture directe

| | |
|--------------------------------------|--|
| Police cantonale | 10 dosimètres |
| Service du feu | équipement standard des centres de renfort radioprotection si aucun centre n'existe dans le canton : 4 dosimètres pour un centre de renfort chimique |
| Service sanitaire | 1 dosimètre par compagnie d'ambulance ou base d'hélicoptère |
| Services de fourniture d'énergie | 2 dosimètres par société distributrice d'électricité ou de gaz |
| Services de fourniture d'eau potable | 2 dosimètres pour chacun des services compétents |
| Protection civile | équipement standard fourni par l'Office fédéral de la protection civile |
| Etats-majors de conduite | 10 dosimètres |
| Réserve cantonale | 10 dosimètres |

Formation des intervenants

L'utilisation du dosimètre à lecture directe est simple. Il est tout de même nécessaire de former les personnes qui auraient à utiliser ces instruments. Dans ce but, le canton doit pourvoir à la formation de base des personnes les plus directement concernées.

L'instruction rapide des intervenants peut se faire ensuite immédiatement avant l'engagement par les personnes compétentes formées à cet effet.

Au cas où le canton décide de s'équiper d'un appareil de lecture-programmation des dosimètres, une ou plusieurs personnes compétentes doivent être capables de l'utiliser efficacement. Un effort de formation et d'entretien de la connaissance doit alors être consenti. Rappelons que cet appareil n'est pas indispensable au fonctionnement du dosimètre à lecture directe qui peut être programmé directement par le fournisseur. Par contre s'il est utilisé, il doit être parfaitement maîtrisé de manière à éviter les fausses manipulations.

La formation des personnes compétentes au niveau cantonal peut être assurée par le fournisseur, par des spécialistes NRBC de la protection civile, ou un organisme spécialisé en radioprotection.