

Bureau international du Travail Genève

Radioprotection des travailleurs (rayonnements ionisants)



Le Programme international pour l'amélioration des conditions et du milieu de travail (PIACT) a été lancé par l'Organisation internationale du Travail en 1976, à la demande de la Conférence internationale du Travail et après de larges consultations avec les Etats Membres. Il doit encourager les Etats Membres à se fixer des objectifs précis pour «rendre le travail plus humain» et les aider à les atteindre. Le programme s'étend à tous les aspects de la qualité de la vie de travail: prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles; application de l'ergonomie; aménagement du temps de travail; amélioration du contenu et de l'organisation du travail comme des conditions de travail en général; prise en considération de l'élément humain dans les transferts de technologie, etc. L'exécution du programme repose sur l'utilisation coordonnée des moyens d'action de l'OIT:

- action normative;
- activités pratiques et envoi dans les Etats Membres, à leur demande, d'équipes multidisciplinaires en mesure de les aider;
- convocation de réunions tripartites, notamment des commissions d'industrie, pour l'étude des problèmes des grandes branches d'activité; convocation de réunions régionales et de réunions d'experts;
- recherche et études, orientées vers l'action pratique;
- rassemblement et diffusion d'informations, notamment par l'intermédiaire du Centre international d'informations de sécurité et d'hygiène du travail (CIS) et du Centre de diffusion systématique d'informations sur les conditions de travail.

Cet ouvrage fait partie des études et des rapports publiés dans le cadre du PIACT.

**Radioprotection des travailleurs
(rayonnements ionisants)**

Recueil de directives pratiques du BIT

**Radioprotection des travailleurs
(rayonnements ionisants)**

Bureau international du Travail Genève

Copyright © Organisation internationale du Travail 1987

Les publications du Bureau international du Travail jouissent de la protection du droit d'auteur en vertu du protocole n°2, annexe à la Convention universelle pour la protection du droit d'auteur. Toutefois, de courts passages pourront être reproduits sans autorisation, à la condition que leur source soit dûment mentionnée. Toute demande d'autorisation de reproduction ou de traduction devra être adressée au Service des publications (Droits et licences), Bureau international du Travail, CH-1211 Genève 22, Suisse. Ces demandes seront toujours les bienvenues.

ISBN 92-2-205996-4

Première édition 1987

Publié en anglais sous le titre:

Radiation protection of workers (ionising radiations) (ISBN 92-2-105996-0)

Publié aussi en espagnol:

Protección de los trabajadores contra las radiaciones (radiaciones ionizantes)
(ISBN 92-2-305996-8)

Les désignations utilisées dans cette publication, qui sont conformes à la pratique des Nations Unies, et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part du Bureau international du Travail aucune prise de position quant au statut juridique de tel ou tel pays, zone ou territoire, ou de ses autorités, ni quant au tracé de ses frontières.

Les articles, études et autres textes signés n'engagent que leurs auteurs et leur publication ne signifie pas que le Bureau international du Travail souscrit aux opinions qui y sont exprimées.

La mention ou la non-mention de telle ou telle entreprise ou de tel ou tel produit ou procédé commercial n'implique de la part du Bureau international du Travail aucune appréciation favorable ou défavorable.

Les publications du Bureau international du Travail peuvent être obtenues dans les principales librairies ou auprès des bureaux locaux du BIT. On peut aussi se les procurer directement, de même qu'un catalogue ou une liste des nouvelles publications, à l'adresse suivante: Publications du BIT, Bureau international du Travail, CH-1211 Genève 22, Suisse.

Avant-propos

En accord avec les décisions prises par le Conseil d'administration du Bureau international du Travail à sa 231^e session (novembre 1985), une réunion d'experts s'est tenue à Genève du 16 au 23 septembre 1986 pour examiner et approuver un recueil de directives pratiques pour la radioprotection des travailleurs (rayonnements ionisants). La réunion était composée de quatre experts désignés après consultation des gouvernements, quatre experts désignés après consultation du groupe des employeurs et quatre experts désignés après consultation du groupe des travailleurs du Conseil d'administration.¹

¹ Les experts ci-après ont participé à la réunion:

Experts désignés en consultation avec les gouvernements:

- M. P. Beaver, inspecteur principal, Direction de la sécurité et de l'hygiène du travail, Londres (Royaume-Uni);
- D^r D. Beninson, directeur, Service des autorisations pour les installations nucléaires, Commission nationale de l'énergie atomique, Buenos Aires (Argentine);
- D^r E. Kunz, chef du Centre d'hygiène radiologique, Institut d'hygiène et d'épidémiologie, Prague (Tchécoslovaquie);
- M. Li Deping, professeur, directeur de l'Institut de radioprotection, ministère de l'Industrie nucléaire, province de Taiyuan Shanxi (Chine).

Experts désignés en consultation avec les employeurs:

- D^r Hoegl, département technique, Siemens AG, Erlangen (République fédérale d'Allemagne);
- M. P. W. Mummery, directeur de la sécurité et de l'hygiène, British Nuclear Fuels plc., Warrington (Royaume-Uni);
- D^r E. V. Sollet Sañudo, chef du Service de radioprotection des centrales nucléaires, Association de médecine et de sécurité du travail de l'UNESA pour l'industrie électrique, AMYS, Madrid (Espagne);
- M. M. Sontter, directeur de la radioprotection et de la sécurité, Roxby Management Services, Parkside (Australie).

Experts désignés en consultation avec les travailleurs:

- D^r R. Owen, conseiller médical, Congrès des syndicats, Londres (Royaume-Uni);
- D^r P.-M. Paris, médecin du travail, Confédération générale du travail, Montreuil (France);
- M. F. Rapp, chef du Service de sécurité et d'hygiène, Syndicat des travailleurs de l'industrie automobile, Detroit, Michigan (Etats-Unis);
- M. M. Takahashi, membre du Comité exécutif, Fédération japonaise des syndicats de travailleurs de l'industrie des machines électriques, Tokyo (Japon).

Les organisations internationales gouvernementales et non gouvernementales suivantes étaient représentées:

Organisations gouvernementales:

- Organisation mondiale de la santé;
Agence internationale de l'énergie atomique;
Commission des Communautés européennes;
Organisation arabe du travail.

Organisations non gouvernementales:

- Organisation internationale des employeurs;
Confédération internationale des syndicats libres;
Fédération internationale des syndicats de travailleurs de la chimie, de l'énergie et des industries diverses;
Fédération internationale des organisations de travailleurs de la métallurgie;
Commission internationale de protection contre les radiations;
Association internationale pour la protection radiologique;

Radioprotection des travailleurs

Le présent recueil contient un ensemble de recommandations pratiques sur les normes de protection qui devraient être observées dans toutes les activités impliquant une exposition des travailleurs aux rayonnements ionisants. Il est destiné plus spécialement à tous ceux qui, dans le secteur public comme dans le secteur privé, assument une responsabilité dans ce domaine et peuvent être appelés à élaborer des prescriptions à ce sujet.

Quoique rédigées sous forme de règles, les directives qui suivent n'ont pas force de loi et n'entraînent pour les Etats Membres aucune obligation de mettre leur législation en harmonie avec ces dispositions. Elles n'ont pas non plus pour objet de remplacer les dispositions législatives ou réglementaires nationales ni les normes en vigueur, mais plutôt de servir de guide pratique aux autorités et aux services officiels, aux employeurs et aux travailleurs intéressés, aux organismes spécialisés ainsi qu'aux entreprises et aux comités de sécurité et d'hygiène.

Les directives fixent des principes généraux et indiquent les différents éléments qui devraient être inclus dans un programme efficace de radioprotection. Elles ne sauraient être appliquées telles quelles dans tous les pays et toutes les régions, mais devraient être interprétées à la lumière de la situation locale, des moyens techniques et de l'échelle des installations – facteurs qui détermineront les possibilités d'application. A cet égard, l'utilisation du recueil dans les pays en développement a été dûment prise en considération.

La publication du recueil a été approuvée par le Conseil d'administration du BIT à sa 234^e session (novembre 1986).

Table des matières

Avant-propos	V
1. Champ d'application	1
2. Obligations et responsabilités de caractère général	2
2.1. Rôle et responsabilités des autorités compétentes	2
2.2. Obligations et responsabilités des employeurs	2
2.3. Obligations générales des travailleurs.....	4
2.4. Principes généraux en matière d'information, de formation et d'instruction des travailleurs.....	5
2.5. Responsabilités des fabricants, fournisseurs et vendeurs.....	7
2.6. Coopération	7
3. Système de notification, d'enregistrement ou d'autorisation	9
3.1. Dispositions générales.....	9
3.2. Notification et enregistrement.....	9
3.3. Procédure d'autorisation.....	9
4. Classification des travailleurs, des conditions de travail et des zones de travail	12
4.1. Catégories de travailleurs.....	12
4.2. Conditions d'exposition.....	12
4.3. Conditions de travail	12
4.4. Classification des travailleurs sous rayonnement	13
4.5. Classification des zones de travail	13
4.6. Subdivision des zones contrôlées et signalisation.....	15
4.7. Conditions requises pour les zones contrôlées et les zones surveillées.....	15
5. Limitation de l'exposition aux rayonnements (conditions normales)	16
5.1. Le système de limitation des doses	16
5.2. Optimisation de la radioprotection au stade de la conception.....	16
5.3. Optimisation de la radioprotection des travailleurs dans les conditions normales d'exploitation.....	17
5.4. Limites d'équivalent de dose primaires.....	18
5.5. Limites secondaires applicables aux travailleurs affectés à des travaux sous rayonnement.....	19
5.6. Limites dérivées applicables aux travailleurs affectés à des travaux sous rayonnement.....	19
5.7. Limites autorisées et limites opérationnelles	20
5.8. Exposition exceptionnelle concertée.....	20
5.9. Niveaux de référence	21

Radioprotection des travailleurs

6. Limitation de l'exposition aux rayonnements (conditions anormales)	23
6.1. Dispositions générales	23
6.2. Procédures pour les situations d'urgence.....	23
6.3. Mise en œuvre du plan d'urgence	24
7. Programme de protection radiologique.....	27
7.1. Dispositions générales.....	27
7.2. Surveillance radiologique.....	29
7.3. Surveillance de la santé des travailleurs affectés à des travaux sous rayonnement.....	31
7.4. Contrôle de l'exposition radiologique des travailleurs	33
7.5. Consignes relatives à l'enregistrement des données.....	37
Glossaire.....	41
Index	47

1. Champ d'application

1.1. Les dispositions du présent recueil de directives pratiques s'appliquent à toutes les activités impliquant une exposition des travailleurs aux rayonnements¹ ionisants à l'occasion du travail. D'autres informations peuvent être trouvées dans les documents traitant de groupes de travailleurs et de situations de travail particuliers².

1.2. Les dispositions du présent recueil ont pour objet de fournir des directives pour la protection des travailleurs contre les risques d'irradiation dus à des sources de rayonnement sur les lieux de travail.

1.3. Le présent recueil énonce les principes de la limitation des doses auxquelles sont exposés les travailleurs, mais ne comporte pas de dispositions détaillées sur les techniques de contrôle des doses appliquées à la mesure et à l'évaluation proprement dite de l'exposition. De telles dispositions sont en voie de préparation par l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) avec la coopération de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) et du BIT.

1.4. Il convient de garder à l'esprit que les techniques de contrôle des doses reçues par les travailleurs devraient être choisies en tenant compte de la présence sur le lieu de travail d'autres risques d'atteintes aiguës ou chroniques peut-être plus graves. Il importe par conséquent que les mesures prises pour réduire les doses de rayonnements sur un lieu de travail ne soient pas de nature à accroître d'autres risques pour la santé ou la sécurité des travailleurs.

1.5. Les dispositions du présent recueil se fondent sur les recommandations en vigueur de la Commission internationale de protection contre les radiations (CIPR) et sur les *Normes fondamentales de radioprotection*³.

¹ Sauf indication contraire, le terme «rayonnements» désigne les «rayonnements ionisants».

² BIT-AIEA-OMS: *Manuel de radioprotection dans les hôpitaux et en pratique générale*, 5 volumes (Genève, OMS, 1974-1980).

³ AIEA-BIT-AEN (OCDE)-OMS: *Normes fondamentales de radioprotection*, édition de 1982, collection Sécurité, n° 9 (Vienne, AIEA, 1983).

2. Obligations et responsabilités de caractère général

2.1. Rôle et responsabilités des autorités compétentes

2.1.1. Les responsabilités de l'autorité ou des autorités compétentes en radioprotection, leur mandat et leurs fonctions devraient être clairement définis et rendus publics.

2.1.2. L'autorité compétente devrait, en consultation avec les organisations représentatives d'employeurs et de travailleurs intéressées, formuler les critères, les normes et les dispositions réglementaires nécessaires pour assurer la radioprotection.

2.1.3. L'autorité compétente devrait établir un système de notification, d'enregistrement ou d'autorisation, ainsi que cela est prévu à la section 3.1.

2.1.4. L'autorité compétente devrait fournir tous avis de portée générale utiles à l'application des dispositions réglementaires.

2.1.5. L'autorité compétente devrait prévoir les conditions d'agrément des médecins.

2.1.6. L'autorité compétente devrait mettre au point un système d'inspection chargé de contrôler si les mesures prises sont conformes aux exigences en la matière.

2.1.7. L'autorité compétente devrait prescrire la teneur des rapports périodiques par lesquels les employeurs procèdent à la déclaration des doses professionnelles en vue de l'application des dispositions réglementaires, y compris celles visant le maintien de toutes les doses au niveau le plus bas qu'on puisse raisonnablement atteindre.

2.1.8. L'autorité compétente devrait prescrire les modalités de déclaration des expositions accidentelles, en particulier de celles qui ont entraîné ou sont susceptibles d'entraîner des doses supérieures aux limites.

2.1.9. L'autorité compétente devrait être habilitée à intervenir en cas de non-respect des prescriptions en la matière.

2.2. Obligations et responsabilités des employeurs

2.2.1. C'est à l'employeur, même s'il est lui-même un sous-traitant, qu'il incombe de fournir aux travailleurs une protection suffisante contre les rayonnements.

2.2.2. (1) Lorsque plusieurs employeurs sont engagés simultanément dans des activités sur un même lieu de travail, ils devraient collaborer en vue d'appliquer la réglementation nationale. Cette collaboration ne dispense pas les employeurs de l'obligation de veiller à la santé et à la sécurité de leurs employés.

(2) Les modalités générales de cette collaboration devraient être fixées par l'autorité compétente, et chaque partie devrait être pleinement consciente de la portée de sa propre responsabilité et coopérer avec les autres parties intéressées.

(3) Ces modalités devraient s'appliquer en particulier:

Obligations et responsabilités de caractère général

- a) aux sous-traitants qui travaillent dans une installation donnée;
- b) à l'employeur qui affecte des travailleurs à des opérations dans les zones contrôlées de plusieurs installations.

(4) Dans le cas prévu à l'alinéa 3 b), l'employeur devrait notamment collaborer avec les différents employeurs des diverses installations afin:

- a) de recueillir des informations sur les équivalents de dose reçus par les travailleurs dans l'exécution de leurs tâches dans les diverses installations;
- b) de connaître, pour les travailleurs nouvellement affectés, les équivalents de dose individuelle accumulés durant l'année en cours pendant leur travail dans d'autres installations.

2.2.3. L'employeur devrait se conformer aux formalités prévues par l'autorité compétente pour la notification, l'enregistrement ou la demande d'autorisation.

2.2.4. L'employeur devrait pourvoir aux mesures administratives et d'organisation nécessaires pour contrôler l'exposition des travailleurs aux rayonnements et aux matières radioactives. A cet effet, il devrait nommer le personnel approprié, fournir l'équipement de protection indispensable (y compris les systèmes de mesure des rayonnements), assurer l'entretien des bâtiments, installations et lieux de travail et organiser le travail de telle sorte que l'exposition de chaque travailleur, notamment son exposition interne, soit contrôlée et conforme aux dispositions du présent recueil.

2.2.5. L'employeur devrait faire en sorte que l'application des mesures administratives et d'organisation qui seront prises se déroule harmonieusement et qu'un programme de sécurité efficace et conforme aux directives du présent recueil soit mis en œuvre.

2.2.6. L'employeur devrait définir une politique de protection de la santé et de la sécurité des travailleurs comportant des mesures propres à prévenir les expositions inutiles devant être appliquées lors de la planification et en cours d'exploitation de l'installation placée sous son autorité.

2.2.7. L'employeur devrait fournir à l'autorité compétente des informations, déterminées au préalable, portant sur leurs responsabilités respectives.

2.2.8. L'employeur devrait prendre toutes les mesures nécessaires pour ramener les expositions professionnelles résultant d'activités justifiées « au niveau le plus bas qu'on puisse raisonnablement atteindre eu égard aux facteurs économiques et sociaux » et en deçà des limites de doses individuelles.

2.2.9. L'employeur devrait assurer une surveillance radiologique et une surveillance de la santé, conformément aux dispositions du chapitre 7. Les modalités devraient en être clairement définies et portées à la connaissance de l'autorité compétente ainsi qu'à celle des travailleurs intéressés et de leurs représentants.

2.2.10. L'employeur devrait observer les limites autorisées spécifiées par l'autorité compétente pour toute quantité de rayonnement.

2.2.11. L'employeur devrait procéder régulièrement, selon une périodicité appropriée, à des inspections de sécurité et de radioprotection, afin de s'assurer que les dispositions du système de limitation des doses prévu au paragraphe 5.1.1 du présent recueil sont observées.

Radioprotection des travailleurs

2.2.12. L'employeur devrait pourvoir à l'instruction, à l'information et à la formation des travailleurs de telle manière qu'ils puissent exécuter leur travail conformément aux exigences de la réglementation en matière de radioprotection. Cela devrait comporter des informations sur les risques d'atteinte à la santé que peut présenter leur travail, sur les précautions à prendre et sur l'importance du respect des exigences médicales et techniques, ainsi qu'une formation appropriée en matière de radioprotection.

2.2.13. L'employeur devrait veiller à ce que les exigences en matière de radioprotection soient respectées; en cas de besoin, il devrait confier à certains membres du personnel d'encadrement des fonctions de surveillance en matière de radioprotection.

2.2.14. Lorsqu'un travail est effectué en collaboration par plusieurs personnes, l'employeur devrait s'assurer que tous les travailleurs ont assimilé les responsabilités qui leur incombent personnellement et collectivement pour contrôler l'exposition aux rayonnements et aux substances radioactives de tierces personnes aussi bien que d'eux-mêmes et devrait veiller à ce qu'ils soient bien encadrés.

2.2.15. L'employeur devrait établir, sur la base des conditions réelles existant dans l'installation, un plan d'urgence permettant, en cas d'accident dû aux rayonnements, de prendre des mesures correctives appropriées et réalistes.

2.2.16. L'employeur devrait enregistrer et tenir à jour, suivant les prescriptions de l'autorité compétente, les données qui lui permettront de faire la preuve que le programme de radioprotection est effectivement appliqué.

2.3. Obligations générales des travailleurs

2.3.1. (1) Les travailleurs devraient, suivant les instructions de l'employeur, se conformer à toutes les règles, prescriptions et procédures de travail établies en vue de prévenir l'exposition aux rayonnements et aux matières radioactives dans le milieu de travail afin d'assurer la protection de leur propre santé et de celle de leurs compagnons de travail.

(2) Les travailleurs devraient prendre toutes les mesures raisonnables, par exemple prévenir la contamination et éviter toute exposition inutile, afin de réduire l'exposition aux rayonnements, pour eux-mêmes et pour autrui, au minimum compatible avec les tâches qui leur sont assignées.

2.3.2. (1) Les travailleurs devraient toujours faire bon usage:

- a) de tous les appareils protecteurs, dispositifs de sécurité et équipements de protection mis à leur disposition aux fins de limiter, pour eux-mêmes et pour autrui, l'exposition aux rayonnements et aux matières radioactives;
- b) des dosimètres individuels et de tout autre appareil de surveillance radiologique mis à leur disposition pour évaluer l'exposition aux rayonnements et aux matières radioactives.

(2) En outre, les travailleurs devraient fournir des échantillons biologiques et se soumettre à toute autre surveillance de l'exposition qui pourrait être nécessaire.

Obligations et responsabilités de caractère général

2.3.3. Aucun travailleur ne devrait enlever, modifier ou déplacer un dispositif de sécurité ou un autre appareil destiné à assurer sa protection ou celle d'autrui ou en entraver le bon fonctionnement, ni contrecarrer l'application des méthodes ou des procédés de contrôle de l'exposition aux rayonnements ou aux matières radioactives.

2.3.4. Les travailleurs devraient partager l'expérience des sources de rayonnement qu'ils ont acquise dans l'exercice de leur profession, afin que cette information puisse servir au progrès de la sécurité des travailleurs.

2.3.5. Les travailleurs devraient se soumettre, s'il y a lieu, à une surveillance de leur état de santé.

2.3.6. Partout où le travail comporte l'exposition à des sources non scellées de matières radioactives, les travailleurs devraient prendre de bonnes habitudes d'hygiène corporelle, par exemple utiliser en permanence des vêtements de travail propres et se doucher après le travail, ce qui aide à minimiser l'incorporation de matières radioactives.

2.3.7. Les travailleurs devraient, chaque fois que cela est nécessaire, utiliser l'équipement qui leur a été fourni pour procéder à la surveillance radiologique de leur poste de travail, de leur corps, de leurs vêtements de travail et de leurs effets personnels avant de quitter les zones contrôlées où sont manipulées ou stockées des sources de matières radioactives non scellées.

2.3.8. Les travailleurs devraient veiller à utiliser convenablement les matières radioactives qui leur sont confiées.

2.3.9. Les travailleurs devraient signaler à leur supérieur hiérarchique toute anomalie constatée sur les lieux de travail ou qui affecte les installations ou l'équipement.

2.3.10. Les travailleurs devraient signaler à leur supérieur hiérarchique tout accident ou tout dommage survenu au cours de leur travail ou en relation avec celui-ci.

2.3.11. Les travailleurs devraient signaler immédiatement à leur supérieur hiérarchique et, le cas échéant, au médecin responsable de la surveillance de la santé toute affection importante ou condition susceptible, à leur avis, de les empêcher d'exécuter leur travail sous rayonnement en toute sécurité.

2.3.12. Les travailleurs devraient signaler à leur supérieur hiérarchique toute surexposition présumée aux rayonnements externes et toute incorporation accidentelle présumée de matières radioactives.

2.3.13. En vue de la protection du fœtus, les femmes affectées à des travaux sous rayonnement de catégorie A (voir le paragraphe 4.4.2) devraient être avisées que, lorsqu'elles se savent enceintes, elles devraient en informer leur employeur afin que leurs conditions de travail puissent être adaptées en conséquences.

2.4. Principes généraux en matière d'information, de formation et d'instruction des travailleurs

2.4.1. Les travailleurs devraient être informés:

Radioprotection des travailleurs

- a) de la nature et des causes des risques pour la santé qui pourraient provenir de la manipulation ou de l'utilisation de sources de rayonnement;
- b) des critères et des principes de la radioprotection ainsi que des mesures de prévention appropriées à leur travail. Cette information devrait porter notamment sur les méthodes et techniques de travail sûres qu'il convient de suivre, sur l'usage, le fonctionnement et l'entretien appropriés des dispositifs individuels de contrôle et de protection, sur les mesures d'hygiène corporelle à prendre pour limiter l'incorporation de substances radioactives ainsi que sur les règles et procédures locales de radioprotection, y compris les mesures appropriées de premiers soins;
- c) du nom du médecin agréé, du responsable de la radioprotection ainsi que des noms et adresses des représentants de l'autorité compétente.

2.4.2. Les renseignements visés au paragraphe 2.4.1 devraient être communiqués aux travailleurs, avant leur affectation, sous une forme et à une fréquence appropriées. Une attention particulière devrait être portée aux travailleurs nouvellement embauchés, à ceux qui peuvent être confrontés à des problèmes linguistiques et aux travailleurs temporaires.

2.4.3. (1) Chaque travailleur devrait, avant d'être affecté à un nouveau poste, être instruit en détail de ses obligations et responsabilités, des sources d'exposition aux rayonnements et aux matières radioactives ayant un rapport avec son affectation ainsi que des mesures de protection et de contrôle à adopter.

(2) Parmi les instructions données aux travailleurs devraient figurer notamment la nécessité de signaler tout problème de santé ainsi que des informations sur les mesures de premiers soins.

2.4.4. Chaque fois que cela est nécessaire, et indépendamment des règles et procédures de radioprotection, des consignes de travail détaillées et adaptées au travail spécifique à accomplir sous rayonnement devraient être données par écrit.

2.4.5. Les instructions prévues au paragraphe 2.4.3 devraient être communiquées sous une forme appropriée à tous les travailleurs intéressés. Les supérieurs hiérarchiques devraient s'assurer que les travailleurs en ont assimilé la teneur par le moyen d'une formation et d'un recyclage périodique appropriés.

2.4.6. Les consignes de radioprotection et les instructions opérationnelles concernant les mesures de contrôle propres à une zone ou à un poste de travail devraient être affichées en un endroit bien en vue et facilement accessible ou mises de toute autre manière à la disposition des travailleurs.

2.4.7. (1) Grâce à une formation et à des explications adéquates portant également sur la sécurité et l'hygiène du travail, les travailleurs devraient pouvoir atteindre le niveau de compétence requis pour exécuter leur travail et concourir à maintenir leur propre exposition et celle d'autrui au niveau le plus bas qu'on puisse raisonnablement atteindre.

(2) Les travailleurs devraient bénéficier de programmes de formation et de recyclage périodique adaptés à leurs responsabilités et à leurs obligations, afin de préserver leur compétence.

2.4.8. Il conviendrait de veiller en particulier à ce que les travailleurs temporaires reçoivent une formation et des instructions appropriées.

Obligations et responsabilités de caractère général

2.4.9. Une formation aux procédures d'urgence devrait être dispensée à toutes les personnes appelées à exécuter des tâches précises dans une situation d'urgence. A cet effet, des exercices pratiques touchant l'ensemble du personnel de l'installation devraient être organisés périodiquement.

2.5. Responsabilités des fabricants, fournisseurs et vendeurs

2.5.1. Les fabricants, les fournisseurs et les vendeurs d'articles utilisés lors des travaux sous rayonnement et appartenant aux catégories suivantes:

- a) articles comportant ou contenant une source de rayonnement, à moins qu'ils ne soient autrement exemptés;
- b) articles destinés à la radioprotection;
- c) articles de détection et de mesure des rayonnements;

devraient, selon le cas, concevoir, fabriquer ou fournir ces articles de manière à contribuer à ramener au niveau le plus bas qu'on puisse raisonnablement atteindre la mesure dans laquelle les travailleurs sont exposés aux rayonnements ionisants ou sont susceptibles de l'être. En vue de cet objectif, toutes les informations nécessaires concernant l'utilisation appropriée et, le cas échéant, la maintenance de ces articles devraient être fournies. La présence de toute source de rayonnement incorporée dans ces articles devrait être signalée.

2.5.2. Les fabricants devraient entreprendre des études et des recherches en vue d'améliorer la conception, la construction et la mise en œuvre des équipements, matières et installations qu'ils fournissent et de contribuer ainsi à réduire les risques professionnels à un niveau acceptable.

2.6. Coopération

2.6.1. (1) Il conviendrait d'instaurer à tous les niveaux une pleine coopération en matière de protection des travailleurs contre les rayonnements entre les employeurs, les travailleurs et leurs représentants, le personnel chargé de la surveillance radiologique et celui chargé de la surveillance de la santé.

(2) Des dispositions devraient être prises pour faciliter la coopération en matière de protection des travailleurs contre les rayonnements entre l'employeur, les travailleurs et leurs représentants dans l'entreprise; au besoin, la collaboration des comités de sécurité et d'hygiène, lorsqu'ils existent, devrait être prévue pour les questions de radioprotection.

2.6.2. L'employeur devrait fournir l'occasion aux représentants des travailleurs d'accompagner les inspecteurs dans leurs inspections des conditions de sécurité et d'hygiène du travail, de prendre part aux enquêtes sur les causes des accidents du travail et des maladies professionnelles et d'être associés aux études épidémiologiques.

2.6.3. (1) L'employeur devrait, selon une procédure appropriée, consulter les travailleurs et leurs représentants sur les questions relatives à la protection du personnel contre les rayonnements et prendre les mesures qui s'imposent pour donner effet aux décisions prises à l'occasion de ces consultations.

Radioprotection des travailleurs

(2) Il conviendrait notamment:

- a) de veiller à ce que le niveau désiré de radioprotection fixé dans les prescriptions, les consignes et les règles de bon usage soit pleinement respecté;
- b) d'encourager les travailleurs à proposer des améliorations dans les méthodes de travail;
- c) de s'assurer que le personnel chargé de la surveillance radiologique et celui chargé de la surveillance de la santé accordent toute l'attention voulue aux observations des travailleurs concernant les conséquences des conditions de travail sur leur santé et leur bien-être.

2.6.4. Il conviendrait que s'établisse entre fabricants, fournisseurs et acheteurs de machines, de dispositifs et d'équipements de protection une coopération qui facilite la mise en conformité de ces matériels avec les normes et les impératifs d'assurance de la qualité.

2.6.5. Pour que les mesures préventives soient à l'avenir plus efficaces, les employeurs, les organisations de travailleurs, les autorités compétentes et les fabricants devraient analyser les enseignements de l'expérience acquise dans la mise en œuvre d'installations ou de pratiques, l'acquis des innovations technologiques et les résultats de la recherche-développement en matière de sécurité afin de pouvoir prendre les dispositions pratiques qui s'imposent. Cette démarche serait particulièrement applicable à l'optimisation de la radioprotection.

3. Système de notification, d'enregistrement ou d'autorisation

3.1. Dispositions générales

3.1.1. L'autorité compétente ne devrait autoriser l'utilisation d'une source de rayonnement ou une activité impliquant l'exposition des travailleurs aux rayonnements à l'occasion du travail que si ladite source ou activité est soumise à un contrôle au moyen d'un système de notification, d'enregistrement ou d'autorisation.

3.1.2. Certaines activités et certaines sources peuvent être exemptées des exigences stipulées au paragraphe 3.1.1 si l'autorité compétente considère qu'il est inutile de les inclure dans le système de notification, d'enregistrement ou d'autorisation. L'autorité compétente devrait spécifier les conditions dans lesquelles une exemption peut être accordée¹.

3.1.3. En établissant le système mentionné au paragraphe 3.1.1, l'autorité compétente devrait, compte tenu des dispositions du système de limitation des doses visé au paragraphe 5.1.1:

- a) classer les sources et les activités d'après les prescriptions du système de notification, d'enregistrement ou d'autorisation, compte tenu des risques pour la santé;
- b) lorsqu'une autorisation est nécessaire, préciser les conditions dans lesquelles celle-ci peut être accordée.

3.2. Notification et enregistrement

3.2.1. L'autorité compétente devrait préciser la manière dont l'employeur devrait notifier ou enregistrer le matériel, les sources et les activités impliquant une exposition des travailleurs aux rayonnements.

3.3. Procédure d'autorisation

Dispositions générales

3.3.1. L'autorité compétente devrait spécifier les sources et les activités impliquant une exposition des travailleurs aux rayonnements qui sont soumises à autorisation.

3.3.2. L'autorité compétente devrait déterminer:

- a) les exigences auxquelles doit satisfaire le demandeur pour obtenir une autorisation;

¹ Voir AIEA-BIT-AEN (OCDE)-OMS: *Normes fondamentales de radioprotection*, édition de 1982, *op. cit.*; on y trouve énoncés les principes généraux qui devraient être pris en considération lors de la détermination des conditions d'exemption, illustrés par certains cas où des exemptions sont possibles. Le problème est à l'étude au sein de l'AIEA.

Radioprotection des travailleurs

- b) la procédure à suivre à cette fin;
- c) les méthodes à appliquer par la suite pour assurer le respect des exigences au cours de la construction, de la mise en service et du fonctionnement de l'installation, y compris la modification éventuelle de la conception ou des procédures de travail, ainsi qu'au cours de la mise hors service.

3.3.3. L'employeur devrait solliciter l'autorisation appropriée selon la procédure prescrite par l'autorité compétente¹.

3.3.4. La procédure d'autorisation peut être considérée comme un processus continu qui commence au stade de la conception, ainsi que cela est prescrit pour les grandes installations et les sources importantes de rayonnement, et se poursuit jusqu'à la mise hors service. Cette procédure devrait être liée à l'application des principes de la radioprotection aux activités qui font l'objet de la demande d'autorisation, et notamment à une analyse de l'optimisation de la radioprotection. L'octroi d'une autorisation visant l'introduction d'une activité nouvelle devrait en outre être lié à un examen de sa justification.

3.3.5. L'octroi d'une autorisation n'empêche pas qu'il puisse y être apporté des modifications pendant sa durée de validité.

Conditions à remplir pour obtenir une autorisation

3.3.6. Celui qui sollicite une autorisation est responsable de la sécurité dans la planification, la conception, la construction, la mise en service, le fonctionnement et la mise hors service de l'installation dont il a la charge.

3.3.7. Le demandeur devrait démontrer, à la satisfaction de l'autorité compétente, qu'il s'acquitte de cette responsabilité.

3.3.8. Le demandeur devrait être tenu de fournir à l'autorité compétente, et de mettre à sa disposition en temps utile, toutes les informations dont elle demande communication. Il devrait aussi communiquer à l'autorité compétente toute information nouvelle et toute modification apportée aux informations antérieurement fournies qui pourraient influencer sur la procédure d'autorisation.

3.3.9. L'autorité compétente devrait établir sa procédure et élaborer ses demandes d'informations de manière à éviter de réduire significativement la responsabilité générale du demandeur d'autorisation dans le domaine de la sécurité.

3.3.10. L'autorité compétente devrait examiner attentivement la proposition du demandeur et l'informer en retour, notamment en ce qui concerne la conception projetée, en s'appuyant sur les expériences d'optimisation de la radioprotection faites par ailleurs dans des circonstances analogues².

¹ La procédure d'autorisation est plus ou moins complexe suivant la nature de la source de rayonnement ou de l'activité et suivant la législation et la pratique nationales. On peut, par exemple, combiner plusieurs stades de la procédure d'autorisation ou accorder une autorisation partielle.

² Il convient de ne pas perdre de vue que l'application de cette disposition appelle une certaine souplesse pour tenir compte tant du type et de l'importance de l'installation ou de l'activité que de l'expérience acquise.

Formes et calendrier à respecter pour la présentation du dossier

3.3.11. A l'appui de sa demande d'autorisation, le demandeur devrait fournir à l'autorité compétente les informations visées au paragraphe 3.3.8. Celles-ci devraient être présentées dans les formes appropriées au but poursuivi et conformément à la réglementation locale.

3.3.12. Le volume du dossier à constituer et le calendrier à observer pour sa présentation à l'autorité compétente peuvent varier considérablement suivant la complexité et le genre de l'installation ou de l'activité envisagées. En général, toutefois, les pièces que l'on verse à ce dossier peuvent être réparties en documents de base, documents complémentaires et documents de référence.

3.3.13. Chaque fois que cela se justifie, et aussi pour faciliter l'examen des pièces et prévenir un retard dans l'octroi de l'autorisation, les informations dont l'autorité compétente a besoin aux diverses étapes de la procédure d'examen d'une demande d'autorisation devraient être présentées selon des modalités préétablies et un calendrier convenu. L'autorité compétente devrait disposer d'assez de temps pour examiner toutes les pièces qui lui sont soumises à l'appui d'une demande d'autorisation, pour en apprécier la pertinence, pour en discuter de nouveau, le cas échéant, avec le demandeur et pour aboutir à une décision définitive.

3.3.14. Dans le cas d'installations complexes de taille importante, on peut commodément rassembler les informations dans un même dossier que l'on appelle communément, dans l'industrie nucléaire, «rapport de sûreté»; ce dossier devrait contenir tous renseignements détaillés nécessaires dans la forme compatible avec les exigences de l'autorité compétente et être présenté dans les délais convenus.

4. Classification des travailleurs, des conditions de travail et des zones de travail

4.1. Catégories de travailleurs

4.1.1. Aux fins du présent recueil, il existe deux catégories de travailleurs:

- a) les travailleurs affectés à des travaux sous rayonnement;
- b) les travailleurs non affectés à des travaux sous rayonnement mais qui peuvent se trouver exposés du fait de leur travail.

4.1.2. Les travailleurs affectés à des travaux sous rayonnement sont ceux auxquels s'appliquent les limites de dose indiquées au paragraphe 5.4.3.

4.1.3. Les travailleurs non affectés à des travaux sous rayonnement sont des travailleurs qui, pour les besoins de la radioprotection, devraient être traités comme s'ils étaient des personnes du public.

4.1.4. Aucune personne âgée de moins de seize ans ne devrait, aux fins du présent recueil, être considérée comme un travailleur affecté à des travaux sous rayonnement.

4.1.5. Les travailleurs, étudiants, apprentis ou stagiaires âgés de moins de dix-huit ans ne devraient pas être affectés à des travaux sous rayonnement dans les conditions de travail A (définies au paragraphe 4.3.1); par conséquent, ils ne pourraient être employés que dans des conditions de travail B.

4.2. Conditions d'exposition

4.2.1. Aux fins du présent recueil, on distingue deux types de conditions d'exposition:

- a) les conditions dans lesquelles l'exposition est prévisible et peut être limitée par des mesures appropriées; cela comprend l'exposition dans les conditions normales d'exploitation de l'installation ainsi que les cas d'exposition exceptionnelle concertée;
- b) les conditions dans lesquelles la source de rayonnement n'est pas assujettie à un contrôle; cela comprend les expositions accidentelles et les expositions d'urgence, c'est-à-dire des expositions survenant dans des conditions anormales où il est urgent de prévenir des dommages ou la perte de vies humaines, d'évacuer des blessés ou des personnes emprisonnées et de prévenir l'extension des conséquences d'un accident, y compris la perte des biens.

4.3. Conditions de travail

4.3.1. Aux fins du présent recueil, il existe deux classes de conditions de travail pour les travailleurs affectés à des travaux sous rayonnement:

- a) les conditions de travail A, dans lesquelles l'exposition annuelle pourrait dépasser trois dixièmes des limites de dose (énoncées au paragraphe 5.4.3);
- b) les conditions de travail B, dans lesquelles il est fort peu probable que l'exposition annuelle dépasse trois dixièmes des limites de dose (énoncées au paragraphe 5.4.3).

4.4. Classification des travailleurs sous rayonnement

4.4.1. Aux fins du contrôle de l'irradiation, il peut être commode de classer les travailleurs affectés à des travaux sous rayonnement en fonction de leurs conditions d'exposition.

4.4.2. L'employeur devrait, avec l'avis du responsable de la radioprotection, répartir les travailleurs en deux catégories:

- a) les travailleurs affectés à des travaux sous rayonnement A: ce sont ceux qui travaillent dans les conditions de travail A;
- b) les travailleurs affectés à des travaux sous rayonnement B: ce sont ceux qui travaillent dans les conditions de travail B.

4.4.3. L'employeur devrait revoir régulièrement la classification des travailleurs affectés à des travaux sous rayonnement, afin de prendre en considération les changements survenus dans les méthodes de travail.

4.5. Classification des zones de travail

4.5.1. L'employeur devrait, avec l'avis du responsable de la radioprotection, classer toutes les zones de l'installation conformément aux dispositions du présent recueil.

4.5.2. Une zone contrôlée est une zone assujettie à des règles spéciales aux fins de la radioprotection et dont l'accès est réglementé. Les zones où les travailleurs sont susceptibles de recevoir plus de trois dixièmes de l'une quelconque des limites annuelles de dose indiquées au paragraphe 5.4.3 devraient être comprises dans les zones contrôlées.

4.5.3. Les limites des zones contrôlées dépendront des conditions opérationnelles; il sera souvent commode d'utiliser les délimitations matérielles existantes.

4.5.4. (1) L'employeur devrait, avec l'avis du responsable de la radioprotection, définir les zones contrôlées, généralement à l'aide de panneaux signalant le danger, placés de façon adéquate aux accès et à l'intérieur de ces zones.

(2) Ces panneaux devraient porter:

- a) le symbole de base reproduit à la figure 1, qui indique la présence éventuelle ou réelle de rayonnements ionisants;
- b) toutes indications ou tous symboles supplémentaires nécessaires pour signaler à tous les intéressés, de façon compréhensible, l'importance et la nature particulière du risque d'exposition.

Radioprotection des travailleurs

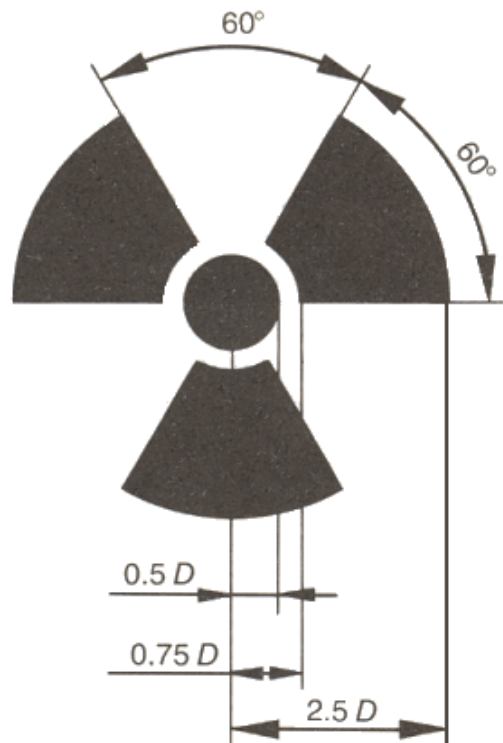


Figure 1. Symbole des rayonnements ionisants¹

4.5.5. L'accès aux zones contrôlées devrait être limité aux travailleurs affectés à des travaux dans ces zones et à ceux dont l'accès a été autorisé par l'instance compétente de la direction, en consultation avec le responsable de la radioprotection.

4.5.6. Il peut être commode de déterminer les zones où les conditions sont telles que les travailleurs ne sont pas susceptibles de recevoir plus de trois dixièmes de l'une quelconque des limites annuelles de dose indiquées au paragraphe 5.4.3, mais où ils pourraient recevoir des doses dépassant les valeurs indiquées au paragraphe 5.4.5. Ces zones sont appelées zones surveillées.

4.5.7. L'employeur, avec l'avis du responsable de la radioprotection, devrait établir des zones surveillées, normalement signalées par le symbole de base reproduit à la figure 1 et par toutes les indications supplémentaires utiles pour indiquer la présence des sources de rayonnement.

4.5.8. L'accès aux zones surveillées des travailleurs affectés à des travaux sous rayonnement devrait faire l'objet d'instructions opérationnelles locales édictées par le chef de service, en consultation avec le responsable de la radioprotection.

4.5.9. Il convient d'observer qu'il n'existe généralement pas de véritable parallélisme entre la classification des zones et celle des travailleurs pour ce qui concerne leurs conditions de travail; en effet, la classification des zones ne tient

¹ ISO 361-1975, reproduit avec l'autorisation de l'Organisation internationale de normalisation (ISO), 1, rue de Varembé, 1211 Genève 20, Suisse.

généralement aucun compte du temps de présence des travailleurs dans la zone durant l'année, et les circonstances sont rarement uniformes dans l'ensemble d'une zone.

4.6. Subdivision des zones contrôlées et signalisation

4.6.1. A l'intérieur des zones contrôlées, il est souvent nécessaire de déterminer des secteurs où les limites prescrites ne peuvent être respectées qu'à la condition de limiter la durée de séjour des travailleurs dans ces secteurs ou d'exiger le port de vêtements de protection spéciaux ou d'autres dispositifs de protection.

4.6.2. En vue des contrôles spéciaux qui peuvent s'imposer, les employeurs devraient identifier les zones à hauts niveaux de rayonnement ainsi que les zones où la contamination atmosphérique ou la contamination de surface sont élevées.

4.7. Conditions requises pour les zones contrôlées et les zones surveillées

4.7.1. L'employeur devrait, en consultation avec le responsable de la radioprotection, veiller à ce que:

- a)* l'accès aux zones contrôlées qui ont été déterminées soit contrôlé de manière adéquate;
- b)* la surveillance radiologique soit convenablement assurée;
- c)* des méthodes et des consignes de travail appropriées aux risques d'exposition soient établies, mises à jour si nécessaire et appliquées par tous les intéressés;
- d)* les panneaux, indications ou informations destinés à signaler les sources et les niveaux de rayonnement soient convenablement apposés;
- e)* des instruments appropriés soient fournis pour la mesure des rayonnements et que leur maintenance et leur étalonnage soient assurés de manière régulière;
- f)* les dispositifs de sécurité, tels que les mécanismes de verrouillage et les filtres, soient vérifiés par des experts qualifiés.

5. Limitation de l'exposition aux rayonnements (conditions normales)

5.1. Le système de limitation des doses

5.1.1. Dans les conditions normales d'exploitation, les expositions résultant de sources ou d'activités devraient être restreintes par l'application du système de limitation des doses, qui comprend la justification de l'activité, l'optimisation de la radioprotection et l'établissement de limites annuelles d'équivalent de dose.

5.1.2. (1) Après que l'autorité compétente a autorisé l'introduction d'une activité impliquant une exposition à des rayonnements ionisants, la conception, l'utilisation et le fonctionnement de celle-ci devraient être optimisés du point de vue de la radioprotection.

(2) L'optimisation de la radioprotection devrait se faire en tenant compte de l'exposition des travailleurs et de celle du public. Si le choix d'une mesure pour la protection des travailleurs ne modifie pas de manière significative l'exposition du public, l'optimisation de la protection des travailleurs peut alors être conduite indépendamment.

5.2. Optimisation de la radioprotection au stade de la conception

5.2.1. L'optimisation de la protection devrait être réalisée aux tout premiers stades de la planification, de la conception et de la construction, et faire partie au besoin des conditions d'autorisation.

5.2.2. Le processus d'optimisation devrait être adapté aux risques spécifiques de l'installation, de sorte qu'il peut être simple ou complexe selon l'importance des risques considérés. Il devrait prendre en compte spécifiquement toutes les conséquences que les choix opérés au stade de la conception peuvent avoir sur les risques non radiologiques présents dans une installation.

5.2.3. Chaque fois qu'il est possible, l'optimisation devrait suivre une approche quantitative et faire appel à tous les instruments de prise de décisions appropriés à la situation¹.

5.2.4. Au cas où l'on aurait recours à l'analyse coûts-avantages différentielle pour instruire la décision qui déterminera le niveau optimal de radioprotection, l'autorité compétente devrait recommander et agréer la ou les valeurs monétaires attribuées à l'unité de dose collective.

¹ AIEA-BIT-AEN (OCDE)-OMS: *Normes fondamentales de radioprotection*, édition de 1982, *op. cit.*, incorporant les recommandations de la CIPR (ICRP: «Recommendations of the International Commission on Radiological Protection», publication n° 26, dans *Annals of the ICRP* (Oxford, Pergamon Press), vol. 1, n° 3, 1977), préconise la méthode de l'analyse coûts-avantages différentielle. Toutefois, les autres moyens d'instruire la décision ne sont nullement exclus, ainsi que le précise la CIPR (ICRP: «Cost-benefit analysis in the optimization of radiation protection», publication n° 37, dans *ibid.*, vol. 10, n° 2/3, 1983). Les méthodes agrégatives sont les plus usitées; elles se fondent sur des fonctions d'utilité dont l'analyse coûts-avantages est un cas particulier. Parmi les autres méthodes utilisées, on peut citer celle des critères multiples ainsi que les approches simples qualitatives, selon les cas.

5.2.5. L'optimisation quantitative convient au stade de la conception et fait intervenir des paramètres de protection tels que l'épaisseur du blindage, le débit de ventilation et le confinement des sources de rayonnement.

5.3. Optimisation de la radioprotection des travailleurs dans les conditions normales d'exploitation

5.3.1. L'application de bonnes pratiques de radioprotection constitue un élément important de la réduction de l'exposition des travailleurs et représente, par conséquent, un grand pas vers la réalisation d'une radioprotection optimale.

5.3.2. L'employeur et, le cas échéant, les travailleurs sont responsables de l'optimisation de la protection. Les services de surveillance radiologique et de surveillance de la santé et, en particulier, le responsable de la radioprotection devraient s'acquitter de leurs fonctions conformément aux instructions de l'employeur.

5.3.3. Certaines opérations telles que la gestion des effluents conduisent à une exposition de l'environnement général ainsi que du milieu de travail. En pareil cas, l'optimisation devrait tenir compte à la fois de l'exposition des travailleurs et de celle du public.

5.3.4. Aux fins de l'optimisation, l'employeur devrait, avec l'avis du responsable de la radioprotection:

- a) articuler l'organisation administrative de manière que le nombre des travailleurs et leur compétence s'accordent aux conditions d'optimisation requises et au travail en cours d'exécution;
- b) organiser et maintenir un programme efficace de surveillance radiologique en sélectionnant un personnel suffisamment qualifié et expérimenté et en nombre suffisant, en fournissant le matériel de radioprotection approprié et en assurant l'utilisation et la maintenance correctes de celui-ci;
- c) prendre des dispositions pour que les règles de radioprotection et les consignes de travail soient respectées grâce à une surveillance appropriée;
- d) mettre sur pied un programme efficace de formation comprenant, au besoin, un recyclage périodique à l'intention des différentes catégories de travailleurs, y compris le personnel du service de radioprotection;
- e) s'assurer que le programme concernant l'assurance de la qualité est appliqué;
- f) remplir toutes les autres conditions en vue d'opérer un choix optimal entre les diverses procédures opérationnelles pouvant entrer en considération¹.

¹ Dans la pratique des opérations, les décisions d'optimisation sont le plus souvent qualitatives. Dans une installation, toutefois, certaines opérations pourraient se prêter, au moins partiellement, à des procédures d'optimisation quantitatives. C'est le cas notamment des opérations d'inspection, d'entretien et de réparation exécutées en service. Il existe des paramètres multiples et variés, susceptibles d'influer sur l'exposition aux rayonnements, qu'il serait possible de quantifier pour optimiser une opération projetée, mais l'expérience est limitée en ce domaine. En tout état de cause, on peut, dans bien des situations pratiques, fixer approximativement des valeurs quantitatives qui suffisent souvent pour les besoins de la radioprotection industrielle.

5.4. Limites d'équivalent de dose primaires

Généralités

5.4.1. Les limites pour la prévention des effets stochastiques des rayonnements s'appliquent à la somme des équivalents de dose effectifs résultant des expositions externes subies au cours d'une année et des équivalents de dose effectifs engagés résultant de l'incorporation de radionucléides au cours de la même année.

5.4.2. Les limites pour la prévention des effets non stochastiques des rayonnements s'appliquent à la somme des équivalents de dose aux organes ou aux tissus résultant des expositions externes subies au cours d'une année et des équivalents de dose engagés résultant de l'incorporation de radionucléides au cours de la même année.

Limites de dose primaires applicables aux travailleurs affectés à des travaux sous rayonnement¹

5.4.3. (1) Les limites de dose primaires sont des valeurs liées à l'individu qui s'appliquent aux doses annuelles reçues par les travailleurs du fait de sources de rayonnement liées au travail. Ces limites sont:

- a) la limite pour l'équivalent de dose effectif annuel, à savoir 50 mSv;
- b) la limite pour l'équivalent de dose annuel au niveau d'un organe ou d'un tissu (excepté le cristallin), à savoir 500 mSv;
- c) la limite pour l'équivalent de dose annuel au niveau du cristallin, à savoir 150 mSv.

(2) Les équivalents de dose indiqués ci-dessus sont les équivalents de dose moyens au niveau de l'organe ou du tissu considéré. Pour la peau, l'équivalent de dose résultant de la contamination de la peau est égal à la valeur moyenne calculée sur 100 cm²; toutefois, si la contamination est répartie de manière très inégale et si l'on a des raisons de penser qu'elle résulte d'une exposition imprévue, l'équivalent de dose devrait être égal à la valeur moyenne sur 1 cm². En cas d'exposition externe de la peau, l'équivalent de dose enregistré par un ou plusieurs dosimètres est censé représenter la dose à la peau. L'équivalent de dose effectif est la quantité définie dans le glossaire.

5.4.4. L'employeur devrait prendre des dispositions pour qu'une femme enceinte ne travaille pas en conditions de travail A. Des informations récentes montrent qu'il existe un risque d'induction de retard mental pendant une période limitée de la grossesse; il ne devrait pas y avoir d'irrégularité substantielle dans le débit de dose pour les femmes enceintes qui travaillent dans des conditions de travail B.

¹ Pour les consignes applicables aux travailleurs âgés de moins de dix-huit ans ainsi qu'aux étudiants, apprentis et stagiaires, voir la section 4.1.

Limites de dose primaires applicables aux travailleurs non affectés à des travaux sous rayonnement

5.4.5. Pour ce qui est des sources ou des activités placées sous son contrôle, l'employeur assume, envers les travailleurs non affectés à des travaux sous rayonnement, les mêmes obligations concernant la restriction de leur exposition que s'ils étaient des personnes du public. Les limites de dose devraient être celles qui sont appliquées aux personnes du public¹.

5.5. Limites secondaires applicables aux travailleurs affectés à des travaux sous rayonnement

5.5.1. Dans les cas d'exposition interne, les limites secondaires sont exprimées en limites annuelles d'incorporation (LAI)².

5.5.2. Dans les cas d'exposition externe, le respect des limites de dose peut être établi si la valeur de la quantité³ «équivalent de dose individuelle pénétrant $H_p(10)$ » est inférieure ou égale à 50 mSv et si la valeur de la quantité «équivalent de dose individuelle superficiel $H_s(0,07)$ » est inférieure ou égale à 500 mSv.

5.6. Limites dérivées applicables aux travailleurs affectés à des travaux sous rayonnement

5.6.1. Il peut être commode, aux fins de l'exploitation, de faire usage de limites dérivées reliées aux limites primaires par l'application d'un modèle défini, en sorte que, si l'on respecte les limites dérivées, il est vraisemblable que les limites primaires seront elles aussi respectées. L'employeur peut recourir à la limite dérivée de concentration dans l'air (LDCA) pour démontrer que l'exposition de travailleurs à des fractions de la concentration dérivée assure le respect des limites de dose.

5.6.2. Lorsque l'employeur décide d'appliquer des LDCA pour établir le respect des limites de dose, les valeurs des LDCA peuvent être ajustées pour refléter les paramètres réels, à condition que l'employeur puisse justifier cet ajustement par référence à des données appropriées se rapportant, par exemple, au calibre des particules de l'aérosol inhalé.

¹ La limite d'équivalent de dose effectif annuel applicable aux personnes du public est de 1 mSv. Il est cependant admis d'appliquer une limite de dose subsidiaire de 5 mSv par année pour certaines années, à condition que la moyenne de l'équivalent de dose effectif pour toute la vie d'un individu ne dépasse pas la limite principale de 1 mSv par année. La limite d'équivalent de dose annuel pour la peau comme pour le cristallin est fixée à 50 mSv (déclaration de la CIPR, Paris, 1985).

² Les valeurs des LAI sont énumérées à l'annexe III de AIEA-BIT-AEN (OCDE)-OMS: *Normes fondamentales de radioprotection*, édition de 1982, *op. cit.*

³ Ces quantités sont décrites en détail dans les recommandations de la Commission internationale des unités et mesures radiologiques (CIUR) contenues dans ICRU: *Determination of dose equivalents resulting from external radiation sources*, rapport n° 39 (Bethesda, Maryland, 1985).

5.7. Limites autorisées et limites opérationnelles

5.7.1. (1) L'autorité compétente peut fixer des limites autorisées pour diverses quantités se rapportant individuellement aux travailleurs, aux sources de rayonnement ou à l'environnement.

(2) Ces limites autorisées ont priorité sur les limites primaires ou dérivées et devraient être précisées dans l'autorisation ou de toute autre manière appropriée.

(3) Elles devraient être inférieures aux limites primaires ou aux limites dérivées.

5.7.2. (1) Les limites mentionnées au paragraphe 5.7.1 peuvent comprendre, outre les limites de dose autorisées, des limites affectant des quantités telles que les débits de dose pour différentes conditions opérationnelles à l'intérieur des zones contrôlées et des zones surveillées et les débits de dose du rayonnement de fuite émanant de sources scellées ou de sources de rayons X.

(2) On peut aussi fixer des limites autorisées pour restreindre la quantité de substance radioactive utilisée dans une source spécifiée, scellée ou non, ou la quantité de matière radioactive dans un lieu de travail, un dépôt ou un récipient spécifiés.

5.7.3. Afin d'assurer le respect des limites autorisées, l'employeur peut, en consultation avec le responsable de la radioprotection, fixer des limites opérationnelles inférieures aux limites autorisées¹.

5.8. Exposition exceptionnelle concertée

5.8.1. L'employeur peut autoriser un travailleur affecté à des travaux sous rayonnement âgé de dix-huit ans ou plus – et ce travailleur peut y consentir – à recevoir des doses qui dépassent les limites énoncées au paragraphe 5.4.3, sous réserve des dispositions des paragraphes 5.8.2 à 5.8.8.

5.8.2. Les équivalents de dose ou les équivalents de dose engagés résultant d'expositions exceptionnelles concertées ne devraient en aucun cas dépasser le double de la limite annuelle applicable indiquée au paragraphe 5.4.3 et, pendant la durée de vie d'un travailleur, le quintuple de cette limite.

5.8.3. L'employeur ne devrait autoriser une exposition exceptionnelle concertée que dans une situation d'exception, lorsque d'autres procédures n'entraînant pas une telle exposition sont inapplicables. L'autorisation devrait être donnée par écrit.

5.8.4. L'organisation du travail et les mesures de radioprotection devraient être établies en consultation avec les représentants des travailleurs.

¹ Lorsqu'une limite est exprimée sous forme de valeur moyenne pour une période donnée, il est entendu que la valeur réelle de la quantité limitée pendant des périodes plus courtes peut faire apparaître des fluctuations considérables.

Limitation de l'exposition (conditions normales)

5.8.5. L'employeur devrait veiller à que les travailleurs intéressés soient informés des doses estimées et des conditions particulières qui pourraient être créées au cours de l'exécution de leurs tâches et soient consultés au sujet de l'opération envisagée et avertis des risques professionnels éventuels.

5.8.6. Les travailleurs devraient être instruits des mesures à prendre pour maintenir les doses et les risques au niveau le plus bas que l'on puisse raisonnablement atteindre.

5.8.7. L'employeur devrait veiller à ce qu'aucune exposition exceptionnelle concertée ne soit autorisée pour un travailleur ayant précédemment subi des expositions anormales entraînant des équivalents de dose supérieurs au quintuple de la limite annuelle applicable. L'employeur devrait s'assurer auprès du médecin agréé que le travailleur est toujours apte à exécuter le type de travail considéré.

5.8.8. L'employeur devrait signaler au travailleur, au médecin agréé et à l'autorité compétente les équivalents de dose ou les équivalents de dose engagés résultant d'une exposition exceptionnelle concertée.

5.8.9. Les expositions exceptionnelles concertées pour des opérations comportant un risque d'inhalation de substances radioactives devraient être évitées, puisque les mesures de protection individuelle suffisent à réduire de beaucoup la nécessité d'une telle exposition.

5.8.10. Les équivalents de dose ou les équivalents de dose engagés résultant d'une exposition exceptionnelle concertée devraient être enregistrés avec ceux qui résultent des expositions habituelles; toutefois, un dépassement des limites énoncées au paragraphe 5.4.3 en ce qui concerne les travailleurs affectés à des travaux sous rayonnement ne devrait pas constituer par lui-même un motif suffisant pour écarter un travailleur de son travail habituel.

5.9. Niveaux de référence

5.9.1. Aux fins de la radioprotection, l'employeur devrait appliquer les niveaux de référence suivants, définis par l'autorité compétente:

- a) niveau d'enregistrement: c'est un niveau défini par l'autorité compétente pour l'équivalent de dose, l'équivalent de dose effectif ou l'incorporation, et au-dessus duquel les valeurs observées sont suffisamment intéressantes du point de vue de la radioprotection pour être enregistrées et conservées;
- b) niveaux d'investigation: ce sont les valeurs de l'équivalent de dose, de l'équivalent de dose effectif ou de l'incorporation, au-dessus de laquelle les valeurs observées sont considérées comme suffisamment importantes pour justifier des investigations plus poussées;
- c) niveaux d'intervention: ce sont des niveaux que l'on fixe habituellement en prévision de situations anormales. Ces niveaux sont fixés d'avance par une autorité compétente ou par la direction de l'installation, de sorte que, si la valeur d'une quantité ne dépasse pas ou ne semble pas devoir dépasser le niveau d'intervention, il est hautement improbable qu'une intervention sera justifiée.

Radioprotection des travailleurs

5.9.2. Un employeur peut, pour la commodité des opérations, fixer un niveau de référence pour toute quantité utilisée en radioprotection, qu'il existe ou non une limite pour cette quantité.

5.9.3. La valeur de trois dixièmes des limites de dose applicable individuellement aux travailleurs âgés de dix-huit ans ou plus sert de niveau de référence pour la classification administrative des conditions de travail.

6. Limitation de l'exposition aux rayonnements (conditions anormales)

6.1. Dispositions générales

6.1.1. Afin de faire face aux situations d'urgence créées par des conditions anormales sur les lieux de travail, l'employeur devrait, en tenant dûment compte des analyses d'accidents que contiennent les rapports de sûreté, établir un plan d'intervention qui s'inscrirait dans le plan général adopté pour faire face aux situations d'urgence pouvant se présenter dans l'installation.

6.1.2. L'employeur devrait mettre en place un réseau de communication approprié et arrêter les modalités de coopération avec tous les organismes appelés à intervenir sur le plan local (corps de police, pompiers, hôpitaux) et national.

6.1.3. Le plan d'urgence devrait donner à l'employeur et à son personnel, et notamment au responsable de la radioprotection, les moyens de faire face à tout accident qui pourrait se produire dans les locaux de l'installation, garantir que l'on dispose des ressources en matériel et en personnel nécessaires – au moins pour les mesures de première urgence – et permettre de savoir où et comment on peut obtenir une aide supplémentaire.

6.1.4. L'employeur devrait signaler aux autorités compétentes tout accident et toute situation d'urgence, conformément aux dispositions prévues à cet effet.

6.2. Procédures pour les situations d'urgence

6.2.1. L'employeur, le personnel chargé de la surveillance radiologique, le personnel chargé de la surveillance de la santé et les autres membres du personnel chargés de fonctions de sécurité devraient établir d'avance, en tenant compte des risques radiologiques potentiels, les procédures appropriées à observer dans les situations d'urgence et comprenant, selon les cas:

- a)* des procédures permettant de prendre conscience de l'existence d'un accident, d'évaluer la situation et de prendre les mesures nécessaires sur la base des informations fournies par une surveillance spéciale et par la surveillance radiologique, des prévisions quant aux conséquences de l'exposition et d'une évaluation des mesures correctives qui peuvent être prises;
- b)* des procédures de mise en alerte des services d'ambulance et de lutte contre l'incendie, ainsi que des équipes de sauvetage et de décontamination, notamment pour le transport des blessés et pour la mise en place d'une signalisation appropriée en temps utile, etc.;
- c)* des procédures pour signaler à toutes les personnes et organisations et à tous les services qu'il existe une situation d'urgence, compte tenu des circonstances réelles, ainsi que la mise en place et l'essai périodique d'un système efficace de communication;
- d)* des procédures pour s'assurer que tous les membres du personnel ont bien été évacués de la zone accidentée vers des points de rassemblement préétablis;

Radioprotection des travailleurs

- e) des procédures pour mener à bien les premières opérations de sauvetage et contrôler le retour dans la zone affectée des personnes chargées de prévenir les dommages et de limiter la propagation de l'incident sur les lieux de travail;
- f) des procédures de surveillance radiologique à entreprendre pour avoir une première idée de la situation radiologique sur place et des zones dangereuses;
- g) des procédures pour mettre sur pied un poste de commandement d'urgence chargé de diriger et de coordonner toutes les opérations en relation avec la situation d'urgence.

6.2.2. L'employeur, le personnel chargé de la surveillance radiologique, le personnel chargé de la surveillance de la santé et tous les travailleurs devraient, indépendamment de leurs attributions ordinaires, avoir une tâche précise en cas d'urgence. Cette tâche devrait être adaptée aux capacités et à l'expérience de chacun en matière de premiers soins, de lutte contre le feu, de prévention des dommages, y compris la décontamination, ou de surveillance radiologique.

6.2.3. L'employeur devrait mettre à l'épreuve l'organisation et la planification des procédures d'urgence et de la formation que cela implique, en organisant périodiquement des exercices bien conçus axés sur les problèmes particuliers qui pourraient se poser dans une installation donnée.

6.2.4. Dans son plan d'urgence, l'employeur devrait prévoir les modalités d'une demande d'assistance médicale appropriée en prévision d'atteintes graves à la santé par irradiation externe ou interne¹.

6.3. Mise en œuvre du plan d'urgence

6.3.1. (1) L'employeur devrait prendre les dispositions nécessaires et désigner le ou les membres de la direction qui seront responsables des actions à entreprendre et de l'application des mesures correctives. Ces mesures correctives visent à maîtriser la situation anormale, à ramener l'exposition au niveau le plus bas qu'on puisse raisonnablement atteindre, à réduire au minimum les conséquences des expositions inévitables, à apporter une assistance médicale immédiate aux victimes et à mettre en train les mesures destinées à rétablir les conditions normales.

(2) L'application, à cette fin, des niveaux d'intervention préétablis et inscrits dans le plan d'urgence devrait être assez souple pour s'adapter à la situation réelle qui diffère généralement des situations théoriques envisagées par le rapport de sûreté².

¹ L'aide internationale comprend: l'aide qu'apporte l'Agence internationale de l'énergie atomique au titre des procédures d'assistance radiologique de l'AIEA (situations d'urgence), celle de l'OMS, à travers son réseau de centres collaborateurs de radiopathologie humaine, et celle de différents Etats liés par des accords régionaux ou entre pays portant sur l'assistance mutuelle en cas d'accident radiologique.

² Le niveau d'intervention est fixé à l'avance de telle sorte que, si la valeur d'une quantité ne dépasse pas ou ne semble pas devoir dépasser ce niveau, il est hautement improbable que l'intervention envisagée soit nécessaire. Les niveaux d'intervention exprimés en termes d'équivalent de dose ou d'incorporation et agréés par l'autorité compétente sont aujourd'hui connus sous le nom de «niveaux de référence d'urgence». Généralement, c'est une plage de valeurs, et non une valeur unique, qui les définit, ce qui favorise la souplesse dans l'application évoquée plus haut. Dans la pratique, il vaut mieux utiliser

Limitation de l'exposition (conditions anormales)

6.3.2. (1) Une fois maîtrisé l'incident qui a déterminé la situation d'urgence, les mesures correctives qui restent à prendre devraient être appliquées dans le respect des limites d'équivalent de dose.

(2) Dans des circonstances particulières, on peut envisager d'autoriser une exposition exceptionnelle concertée pour un nombre limité de personnes appelées à accomplir diverses tâches essentielles, les limites d'équivalent de dose restant respectées pour les autres travaux.

6.3.3. (1) Si les opérations d'urgence exigent que certains travailleurs soient soumis à une exposition qui dépasse les limites prévues pour l'exposition exceptionnelle concertée (voir la section 5.8), cette exposition d'urgence ne peut se justifier que si, par exemple, il s'agit de sauver en toute hâte des personnes blessées ou emprisonnées, de prévenir des dommages, d'empêcher que l'accident ne prenne des proportions considérables ou d'éviter la perte d'objets de grande valeur.

(2) En tout état de cause, ces travailleurs devraient être des volontaires et avoir été informés au préalable des risques qu'ils courent de se trouver soumis à une exposition substantiellement supérieure aux limites autorisées, ainsi que des méthodes de sauvetage appropriées.

6.3.4. L'employeur devrait prévoir:

- a) des moyens situés dans l'enceinte de l'installation pour la décontamination du personnel, de l'équipement et des zones affectées;
- b) des dosimètres individuels, des vêtements protecteurs appropriés et un équipement de protection respiratoire, selon les cas, pour toutes les personnes qui appliquent des mesures de protection;
- c) divers équipements de protection, en quantité suffisante et disponibles en tout temps, pour satisfaire au moins les exigences minimales du plan d'urgence;
- d) des instruments perfectionnés de surveillance radiologique, y compris des débitmètres avec ou sans signal acoustique et des appareils de prélèvement d'échantillons d'air à piles; en outre, dans des zones déterminées, le service de surveillance radiologique devrait fixer à demeure des instruments de contrôle à fort pouvoir détecteur permettant d'évaluer rapidement une situation d'urgence et de suivre son évolution.

6.3.5. L'employeur devrait, avec l'avis du responsable de la radioprotection, prendre des dispositions:

- a) pour que l'on puisse prélever et analyser des échantillons des aérosols et des liquides qui pourraient être émis lors d'un accident;
- b) pour tester et inspecter périodiquement tout l'équipement prévu pour les situations d'urgence et s'assurer ainsi qu'il est disponible et en bon état de fonctionnement.

6.3.6. (1) Le médecin responsable de la surveillance de la santé devrait disposer, pour le cas où un accident radiologique viendrait à survenir, de moyens d'intervention médicale appropriés et du personnel nécessaire pour l'administration des

les niveaux de référence d'intervention dérivés pour interpréter les résultats des mesures faites dans le cadre du programme spécial de surveillance radiologique (voir le paragraphe 7.2.3 c)).

Radioprotection des travailleurs

premiers soins¹ et, le cas échéant, pour les opérations de décontamination externe. Les mesures destinées à sauver des vies humaines devraient avoir la priorité.

(2) On devrait vérifier régulièrement que l'on dispose de ces moyens en quantité suffisante.

6.3.7. L'employeur devrait, avec l'avis du médecin responsable de la surveillance de la santé et des autres services intéressés, s'entendre avec des hôpitaux convenablement situés et spécialisés dans le traitement des radiolésions¹ pour qu'en cas de nécessité les travailleurs y soient admis dans les plus brefs délais.

¹ En ce qui concerne la surexposition des travailleurs dans des situations d'urgence et la manière d'y remédier, voir AIEA-OMS-BIT: *Manual on early medical treatment of possible radiation injury*, collection Sécurité, n° 17 (Vienne, AIEA, 1978), ainsi que CIPR: «The principles and general procedures for handling emergency and accidental exposures of workers», publication n° 28, dans *Annals of the ICRP*, vol. 2, n° 1, 1978.

7. Programme de protection radiologique

7.1. Dispositions générales

7.1.1. Un programme de protection radiologique devrait comprendre la surveillance radiologique des travailleurs affectés à des travaux sous rayonnement, la surveillance radiologique des zones de travail, l'étude ergonomique des mesures de protection radiologique, l'évaluation des méthodes de travail du point de vue de la santé et de la sécurité, la délimitation des zones contaminées, l'évaluation suivie des mesures de protection, la classification des travailleurs affectés à des travaux sous rayonnement en fonction des conditions de travail, la fourniture de conseils sur les procédures de décontamination et toute autre mesure appropriée.

7.1.2. Le programme de protection radiologique devrait être revu périodiquement à la lumière de l'expérience; en cas d'introduction de toute nouvelle activité ou installation ou de toute modification importante apportée aux installations ou aux activités, il devrait continuer à répondre aux objectifs visés.

7.1.3. Devrait nécessairement faire partie du programme de radioprotection un programme d'assurance de la qualité permettant de s'assurer que les matériels et les instruments fonctionnent correctement, que le choix des procédures est judicieux et qu'elles sont bien appliquées, que les analyses sont bien conduites, que la marge d'erreur est étroite, que les dossiers sont tenus correctement et avec diligence, que les mesures gardent la précision requise, qu'aucune erreur systématique n'apparaît et que le personnel est convenablement formé.

7.1.4. La surveillance radiologique et la surveillance de la santé devraient être assurées par le personnel ou les services habilités à cet effet, conformément aux dispositions des sections 7.2 et 7.3, respectivement.

7.1.5. Le fonctionnement, l'organisation et les conditions d'exploitation des services chargés de la surveillance des installations ou activités dans lesquelles des sources de rayonnement sont utilisées ou des matières radioactives manipulées devraient être conformes aux principes établis par la convention (n° 161) et la recommandation (n° 171) sur les services de santé au travail, 1985.

7.1.6. (1) Dans une installation particulière, les dispositions détaillées d'organisation que nécessite une bonne radioprotection dépendent de plusieurs facteurs, et notamment de la taille de l'installation ou activités et de l'ordre de grandeur du risque d'exposition.

(2) L'organisation devrait être bien conçue et adaptée aux risques professionnels inhérents à l'installation, tenant compte en particulier:

- a) de la quantité et de la nature des matières radioactives mises en œuvre ou manipulées, de leur type de conditionnement (sources scellées ou non scellées) et du type d'appareil émetteur de rayonnement (installation à rayons X ou accélérateur de particules, par exemple);
- b) de l'étendue et du type d'utilisation de la source;

Radioprotection des travailleurs

- c)* des qualifications et de la compétence du personnel d'exploitation;
- d)* de l'installation où la source est utilisée;
- e)* de la charge de travail maximale prévue pour la source et de la nature du travail effectué (sous faisceau libre ou sous faisceau protégé);
- f)* de la localisation et du nombre des personnes qui travaillent avec la source ou se trouvent dans son voisinage.

7.1.7. Sur les lieux de travail où sont exécutés des travaux sous rayonnement et où sont occupées des femmes enceintes, l'employeur devrait se conformer aux dispositions du paragraphe 5.4.4. Il devrait, le cas échéant, en coopération avec le médecin agréé, informer les travailleuses:

- a)* du risque que court le fœtus et de toute restriction imposée par l'autorité compétente à l'emploi de femmes enceintes à des travaux donnant lieu à une exposition supérieure aux niveaux spécifiques de rayonnement ionisant;
- b)* de la nécessité pour elles, dès qu'une grossesse est à prendre en considération, de l'en informer aussitôt, de façon que leurs conditions de travail puissent être adaptées en conséquence.

7.1.8. (1) Les services de surveillance radiologique et de surveillance de la santé devraient, selon les cas, être situés sur les lieux de travail ou à proximité, ou être organisés de telle sorte que leurs fonctions puissent être exécutées sur les lieux de travail.

(2) Ils peuvent, selon les cas, être organisés en tant que service ou services autonomes ou en tant que services communs à plusieurs entreprises.

7.1.9. (1) Les services de surveillance radiologique et de surveillance de la santé devraient disposer d'un personnel suffisant, bénéficiant d'une formation spécialisée et de l'expérience nécessaire en matière de radioprotection et, en particulier:

- a)* d'un ou de plusieurs responsables de la radioprotection;
- b)* d'un ou de plusieurs médecins qualifiés ou, au besoin, d'un médecin agréé;
- c)* du personnel de soutien nécessaire.

(2) Les responsables du service de surveillance radiologique et du service de surveillance de la santé devraient pouvoir communiquer directement avec l'employeur.

7.1.10. Les services de surveillance radiologique et de surveillance de la santé devraient collaborer avec¹:

- a)* les services chargés de la sécurité des travailleurs dans l'entreprise;
- b)* les différents services et départements de l'entreprise, pour les aider à formuler et appliquer des programmes appropriés de radioprotection;
- c)* les représentants des travailleurs, les délégués des travailleurs à la sécurité et, s'il existe, le comité de sécurité et d'hygiène.

¹ Il faut reconnaître que, par nécessité, les mesures de sécurité du travail et de sûreté sont partie intégrante de tout programme de radioprotection; par ailleurs, les mesures requises pour la radioprotection devraient être appliquées en relation avec les mesures de prévention visant les risques conventionnels.

7.2. Surveillance radiologique

7.2.1. Un programme de surveillance radiologique devrait être établi pour déterminer la nature des précautions à prendre en application du système de limitation des doses décrit dans le présent recueil et pour évaluer l'efficacité des mesures prises.

7.2.2. Les résultats de la surveillance radiologique devraient être consignés dans des dossiers établis et tenus à jour selon les besoins (voir la section 7.5). Les travailleurs devraient avoir accès à des informations complètes et exactes en ce qui concerne les données de leur exposition aux rayonnements.

Organisation du programme de surveillance radiologique

7.2.3. Un programme de surveillance radiologique devrait, en règle générale, être organisé de manière à comprendre:

- a) des contrôles de routine, pour les opérations permanentes;
- b) des contrôles opérationnels, destinés à renseigner sur une opération particulière;
- c) des contrôles spéciaux, pour les situations effectivement ou apparemment anormales.

7.2.4. Tout programme de surveillance radiologique – qu'il porte sur les travailleurs ou sur le lieu de travail – devrait être adapté en fonction de l'expérience acquise de façon que le type, la fréquence et la portée des mesures effectuées soient périodiquement passés en revue pour assurer l'optimisation des efforts de protection.

7.2.5. Les mesures effectuées dans le cadre des programmes de surveillance radiologique devraient être choisies dans le souci de parvenir à une évaluation adéquate des quantités à déterminer et de faciliter l'interprétation des résultats.

7.2.6. Tous les instruments de surveillance radiologique devraient être testés du point de vue de leur fonctionnement, étalonnés à des intervalles appropriés au type de rayonnement pour lequel ils sont utilisés, et convenablement entretenus et réparés.

7.2.7. Les résultats de la surveillance radiologique devraient être interprétés par rapport aux limites autorisées applicables ou aux quantités dérivées, ou encore aux niveaux de référence, selon les cas.

Surveillance radiologique des lieux de travail

7.2.8. (1) Une surveillance radiologique des zones sous rayonnement de l'installation devrait être effectuée à intervalles réguliers de façon à vérifier que le milieu de travail satisfait aux conditions nécessaires à la poursuite des opérations.

(2) La surveillance radiologique devrait, selon les cas, inclure la mesure des champs de rayonnement et de la contamination radioactive de l'air et des surfaces, afin d'établir que les niveaux de référence ou les limites autorisées ne sont pas dépassés.

Radioprotection des travailleurs

7.2.9. (1) Une surveillance opérationnelle devrait être conduite pour contrôler certaines opérations particulières et orienter les décisions visant le déroulement de ces opérations.

(2) La surveillance opérationnelle devrait comporter des mesures des champs de rayonnement et, chaque fois qu'une opération risque d'entraîner un dégagement important de poussières, de vapeurs ou de gaz radioactifs, des mesures de l'air et des surfaces à l'intérieur de la zone de travail.

(3) Si l'on a des raisons de croire que la contamination peut s'être étendue au-delà de la zone de travail, toutes les zones suspectes, y compris le voisinage de l'installation, devraient être surveillées.

7.2.10. Une surveillance spéciale de la zone de travail devrait être effectuée lorsqu'on ne dispose pas d'informations suffisantes pour permettre un contrôle adéquat, ou encore lorsqu'une opération se déroule dans des conditions anormales telles que des accidents ne sont pas à exclure.

Surveillance individuelle

7.2.11. L'exposition des travailleurs affectés à des travaux sous rayonnement dans les conditions de travail A devrait être évaluée individuellement. L'évaluation devrait porter, suivant les cas, sur l'irradiation externe, sur l'irradiation interne ou sur les deux.

7.2.12. En outre, les travailleurs qui ne font pas l'objet d'une surveillance individuelle de routine (conditions de travail B) mais qui pénètrent occasionnellement dans une zone sous rayonnement peuvent nécessiter une surveillance opérationnelle ou une surveillance spéciale, selon les cas.

7.2.13. Une évaluation de dose individuelle et, partant, une surveillance radiologique individuelle ne sont pas nécessaires pour les travailleurs affectés à des travaux dans des conditions de travail B. Cependant, dans certaines situations, une méthode simple de surveillance radiologique individuelle de ces travailleurs (pour l'exposition externe aux photons ou pour l'exposition au tritium, par exemple) peut remplacer la surveillance radiologique du lieu de travail ou, lorsqu'on l'applique pendant un certain temps, contribuer à confirmer ou à réévaluer les conditions de travail.

7.2.14. Une attention particulière devrait être accordée, au début d'une affectation à un emploi impliquant la mise en œuvre de matières radioactives non scellées, à la surveillance radiologique appropriée d'un travailleur ayant déjà subi une incorporation significative de substance radioactive de longue vie.

7.2.15. Les résultats de la surveillance radiologique devraient être évalués en termes des quantités dans lesquelles les limites primaires ou secondaires sont exprimées. Le cas échéant, les résultats pourraient également être utilisés pour évaluer la dose collective.

7.2.16. Les résultats de la surveillance radiologique servent de base à l'évaluation du respect des exigences du système de limitation des doses et à la planification des travaux futurs.

7.2.17. Les doses de rayonnement devraient faire l'objet de rapports, conformément aux exigences de l'autorité compétente.

7.2.18. Les travailleurs temporaires – sous-traitants, scientifiques invités, étudiants, chercheurs au bénéfice de bourses – susceptibles d'être appelés à travailler sous rayonnement devraient être soumis aux mêmes normes de surveillance radiologique que les travailleurs affectés de manière permanente à des travaux sous rayonnement.

7.2.19. Bien que la surveillance radiologique des visiteurs ne soit pas exigée, il est quelquefois bon qu'ils utilisent de simples détecteurs individuels d'irradiation externe et, au besoin, qu'ils se soumettent à des contrôles de contamination.

7.2.20. La surveillance individuelle de routine consiste à effectuer régulièrement des mesures répétées ou continues sur un travailleur. Si les estimations d'équivalents de dose annuels ou d'incorporation se situent très en deçà des limites de dose mentionnées au paragraphe 5.4.3, on peut s'en tenir aux valeurs supérieures des estimations, au lieu des valeurs réelles, et les évaluer par référence aux niveaux d'investigation, par exemple, en gardant à l'esprit qu'aux fins de l'optimisation de la radioprotection on doit se fonder sur les évaluations faites dans des conditions réelles et non pas sur les limites supérieures des estimations.

7.2.21. La surveillance individuelle opérationnelle – au moyen de dosimètres supplémentaires, par exemple – peut améliorer sensiblement le programme de surveillance radiologique, surtout si l'on dispose d'appareils à lecture directe ou à signal d'alarme. La surveillance opérationnelle ne peut s'appliquer qu'à une opération ou à une série d'opérations particulières.

Surveillance spéciale pour les surexpositions accidentelles

7.2.22. Lorsqu'il existe des zones présentant un risque grave d'exposition en cas d'accident, des plans devraient être établis à l'avance pour définir les programmes de surveillance radiologique applicables dans des situations d'urgence.

7.2.23. La préparation de ces programmes et les moyens à prévoir pour l'évaluation des doses en cas de surexposition dépendront à la fois de la probabilité qu'une telle situation d'urgence puisse se produire et de la gravité du danger qu'elle pourrait présenter.

7.3. Surveillance de la santé des travailleurs affectés à des travaux sous rayonnement

7.3.1. L'employeur devrait pourvoir à la surveillance de la santé des travailleurs affectés à des travaux sous rayonnement et veiller à ce que l'on procède à toutes les évaluations nécessaires à la protection de la santé des travailleurs. La surveillance de la santé des travailleurs affectés à des travaux sous rayonnement devrait se fonder sur les principes généraux de la santé au travail¹.

¹ Convention (n° 161) et recommandation (n° 171) sur les services de santé au travail, 1985.

Radioprotection des travailleurs

7.3.2. La surveillance de la santé devrait avoir pour objet:

- a) d'évaluer l'état de santé des travailleurs;
- b) d'aider à concilier la santé des travailleurs et leur travail, lors de leur affectation mais aussi par la suite;
- c) de fournir les données qui serviront de référence en cas d'exposition accidentelle ou en cas de maladie professionnelle.

7.3.3. (1) La surveillance de la santé des travailleurs affectés à des travaux sous rayonnement devrait comporter une surveillance médicale exercée par un médecin ayant l'expérience de la médecine du travail et de la radiopathologie et qui serait chargé d'assurer cette surveillance en tenant compte des risques encourus et du genre de travail effectué.

(2) La surveillance de la santé des travailleurs affectés à des travaux sous rayonnement A devrait être confiée à un médecin agréé.

7.3.4. Dans les conditions normales de travail, la surveillance de la santé devrait prévoir:

- a) avant l'entrée en fonctions, une évaluation de l'état de santé des travailleurs qui tienne compte, en particulier, des travaux auxquels ils seront affectés;
- b) des contrôles périodiques en cours d'emploi;
- c) lorsque cela est nécessaire, une surveillance spéciale conforme aux prescriptions de l'autorité compétente applicables aux travailleurs affectés à des travaux sous rayonnement A;
- d) une évaluation lorsqu'une travailleuse déclare qu'elle est enceinte;
- e) toutes autres évaluations de l'état de santé requises par l'autorité compétente¹.

7.3.5. (1) Après une exposition anormale, la surveillance de la santé devrait comporter une évaluation spéciale:

- a) lorsque les résultats de la surveillance radiologique indiquent qu'un individu a reçu des équivalents de dose de rayonnement qui dépassent le double des limites de dose applicables;
- b) avant qu'un individu qui a été écarté du travail pour des raisons médicales à la suite d'un accident radiologique ne soit réaffecté à des travaux sous rayonnement.

(2) Toute décision fondée sur une évaluation spéciale de cette nature devrait être communiquée à l'employeur.

7.3.6. Tous les travailleurs devraient être informés de manière suffisante et appropriée des résultats des examens de santé qu'ils ont subis et de l'évaluation de leur état de santé.

7.3.7. Les conclusions du médecin quant à l'aptitude d'un travailleur à un travail particulier sous rayonnement devraient être communiquées par écrit au travailleur et à l'employeur. Elles ne devraient comporter aucune donnée de nature médicale; elles pourraient, selon les cas, indiquer que l'individu est apte à l'affectation

¹ Lorsqu'on peut craindre un cas de maladie professionnelle, des mesures devraient être prises pour qu'après la cessation de leur affectation les travailleurs continuent à bénéficier des examens médicaux ainsi que des tests ou investigations biologiques ou autres.

prévue, ou spécifier les types de travaux et les conditions de travail qui, de manière temporaire ou permanente, sont médicalement contre-indiqués.

7.3.8. Les dossiers où sont consignés les résultats de la surveillance de la santé devraient être tenus conformément aux dispositions de la section 7.5.

7.4. Contrôle de l'exposition radiologique des travailleurs

Directives générales

7.4.1. (1) L'employeur devrait veiller à ce que, dans la mesure où cela est pratiquement réalisable, les dispositions prises pour limiter l'exposition professionnelle soient bien celles qui conviennent à la source de rayonnement et aux caractéristiques du lieu de travail.

(2) La sécurité intrinsèque du lieu de travail devrait avoir le pas sur la protection individuelle des travailleurs.

(3) L'emploi des équipements de protection individuelle devrait, en règle générale, compléter des mesures plus fondamentales.

7.4.2. Le programme de protection radiologique devrait comporter des exigences portant sur:

- a) les caractéristiques de conception;
- b) les procédures opérationnelles;
- c) les dispositifs et les équipements de protection.

7.4.3. Les mesures de protection radiologique devraient être conçues, planifiées et appliquées avec l'avis du responsable de la radioprotection et du médecin responsable de la surveillance de la santé, compte tenu de la réglementation nationale et des directives du présent recueil.

7.4.4. Le programme de protection radiologique devrait comporter:

- a) des avis au sujet des modifications proposées en ce qui concerne les procédés de travail ou les conditions de travail susceptibles d'avoir des répercussions sur la santé ou la sécurité des travailleurs;
- b) l'élaboration de règles et de procédures de radioprotection appropriées à l'installation considérée ainsi qu'une participation à l'instruction des travailleurs;
- c) des inspections de routine destinées à vérifier si les dispositions du présent recueil, les règlements applicables et les conditions énoncées dans le rapport d'analyse de sécurité sont respectés;
- d) des conseils à l'adresse de la personne responsable des installations au sujet des mesures correctives à mettre en œuvre en cas de non-conformité;
- e) une assistance et des conseils sur les moyens de décontamination des zones de travail, de l'équipement, des dispositifs de protection, des vêtements et de la peau ainsi qu'un contrôle, effectué avant la reprise du travail, pour s'assurer que les niveaux de contamination résiduels sont inférieurs aux limites prescrites.

Radioprotection des travailleurs

7.4.5. Lorsque l'on constate des défauts qui portent ou pourraient porter atteinte au contrôle de l'exposition des travailleurs aux rayonnements, des mesures devraient être prises aussitôt pour limiter convenablement l'exposition et remédier à la défectuosité.

Conditions requises au stade de la conception

7.4.6. Les bâtiments, les installations et les équipements (y compris les matériels de protection, les appareils de mesure des rayonnements, les signaux d'alarme visuels ou sonores, les systèmes de haut-parleurs, etc.) devraient être appropriés à l'usage auquel ils sont destinés, compte tenu des risques radiologiques potentiels. Ils devraient également satisfaire aux réglementations applicables en la matière et aux exigences de l'assurance de qualité stipulées dans l'autorisation, s'il y en a une.

7.4.7. Une attention particulière devrait être portée au choix d'un mode de construction à l'épreuve du feu pour les bâtiments, plus spécialement ceux où des substances radioactives sont stockées, utilisées ou manipulées.

7.4.8. (1) Les sols des bâtiments ne devraient pas présenter de risques de chute, leurs surfaces devraient être régulières et antidérapantes et ils devraient être conçus et construits de manière à pouvoir supporter le poids du blindage nécessaire contre les rayons X ou les sources émettrices de rayonnement gamma ou de neutrons.

(2) Lorsque cela est pratiquement réalisable, l'espace de travail devrait être assez largement dimensionné pour que les travailleurs puissent exécuter leurs tâches sans être gênés.

(3) S'il existe un risque de contamination radioactive, les sols, les surfaces de travail et les plafonds devraient être conçus de telle sorte qu'ils soient faciles à nettoyer. Les parois et les plafonds devraient être recouverts d'un revêtement lavable. Les joints sols-parois devraient être obturés et arrondis pour faciliter le nettoyage des sols des lieux de travail.

7.4.9. L'implantation, les dimensions et l'aménagement des itinéraires d'évacuation d'urgence devraient être en fonction des opérations en cours, de la nature des risques et du nombre des personnes présentes dans l'installation. Les itinéraires d'évacuation d'urgence devraient être marqués comme tels et conduire à une zone sûre par le chemin le plus court, compte tenu de l'exposition potentielle aux rayonnements.

7.4.10. (1) L'éclairage général devrait permettre d'obtenir un niveau d'éclairage suffisant et uniforme à tous les postes de travail, en rapport avec la nature des tâches qui y sont exécutées.

(2) Un éclairage de secours devrait être prévu aux emplacements où une exposition accidentelle pourrait se produire en cas de défaillance de l'éclairage général.

7.4.11. Des sources d'énergie de secours devraient être prévues en cas de panne d'énergie pour alimenter les matériels et les instruments d'importance vitale, de même que pour assurer le bon fonctionnement des systèmes de ventilation.

7.4.12. (1) Les travailleurs devraient disposer d'une alimentation suffisante en air respirable salubre, compte dûment tenu du travail auquel ils sont affectés.

(2) Lorsqu'il existe un risque d'exposition interne due à l'inhalation d'air contaminé, un système de ventilation devrait être mis en place afin de maintenir le risque au niveau le plus bas qu'on puisse raisonnablement atteindre. Le système de ventilation peut être conçu sur le principe de la dilution ou sur celui du confinement dynamique, selon les circonstances.

(3) Dans diverses catégories d'activités, par exemple dans l'extraction souterraine de minerai d'uranium, la ventilation devrait fournir une quantité suffisante d'air frais à chaque zone de travail afin de réduire au minimum l'exposition aux poussières et aux produits de filiation du radon et du thoron.

7.4.13. Toute défectuosité significative du système de ventilation devrait être signalée à la personne responsable du fonctionnement de ce système et aux travailleurs desservis, si nécessaire au moyen d'un dispositif avertisseur automatique.

7.4.14. (1) Dans les zones de travail où il n'est pas possible d'éviter l'émission significative de gaz, de vapeurs, de fumées ou de brouillards radioactifs, ceux-ci devraient être captés par aspiration au point d'émission et filtrés au moyen d'un filtre de type approprié.

(2) En présence d'un risque de propagation d'une contamination radioactive significative, le système de ventilation devrait fonctionner en permanence et aucun changement notable ne devrait y être apporté, à moins que cela ne soit nécessaire pour des raisons d'urgence.

7.4.15. Le contrôle de l'irradiation externe des travailleurs devrait être assuré en tenant compte de plusieurs facteurs, et en particulier:

- a) des caractéristiques de la source, c'est-à-dire de sa radioactivité;
- b) de la distance entre la source et les personnes exposées;
- c) de la durée de l'exposition;
- d) du blindage.

7.4.16. Les principaux paramètres du contrôle de l'irradiation externe qui devraient être pris en considération dans l'optimisation de la radioprotection sont l'épaisseur du blindage et les modalités pratiques de travail.

7.4.17. On devrait avoir recours à un blindage suffisant des sources de rayonnement pour créer des conditions de sécurité intrinsèque sur le lieu de travail, compte tenu des éléments suivants

- a) normalement, un blindage n'est pas requis en présence de rayonnement alpha;
- b) le blindage devrait être prévu pour les rayonnements bêta, gamma, X et neutronique. Dans les cas du rayonnement bêta de haute énergie et du rayonnement neutronique, des protections supplémentaires peuvent être nécessaires contre le rayonnement photonique causé par la *Bremsstrahlung* ou contre les rayonnements issus des multiples interactions des neutrons avec la matière.

7.4.18. Lors de la conception du blindage, les éléments suivants devraient être pris en considération:

- a) l'irradiation de tous les individus par d'autres sources, y compris l'irradiation provenant de sources internes;

Radioprotection des travailleurs

- b) la quantité maximale de rayonnement de fuite de l'enveloppe de la source et la quantité maximale de rayonnement parasite;
- c) le facteur d'occupation des lieux de travail; toutefois, ce facteur varie considérablement suivant les installations et les habitudes et devrait, si l'on entend en user pour assouplir les exigences du blindage, être appliqué avec la plus grande circonspection et conformément à la réglementation nationale.

7.4.19. Les dispositions relatives au blindage exigent que:

- a) le matériau constitutif du blindage soit conforme aux exigences de l'assurance de qualité; le béton de blindage devrait être homogène, de composition et de densité approuvées comme étant conformes aux spécifications; le plomb devrait être utilisé de manière à prévenir le fluage sous son propre poids et devrait être protégé contre la corrosion par un revêtement;
- b) le blindage ne présente pas de solution de continuité aux traversées de tubes ou de conducteurs électriques, aux joints ou en d'autres emplacements analogues; on devrait envisager une disposition en chicane chaque fois que cela est réalisable, ou un chevauchement des bords des écrans;
- c) des diaphragmes, des cônes ou des collimateurs réglables soient utilisés pour restreindre le faisceau utile.

7.4.20. Les caractéristiques de conception requises pour la prévention de la contamination interne devraient se fonder sur le confinement de la source par une ou plusieurs barrières et sur la limitation de la dispersion de la contamination par des systèmes appropriés de ventilation et d'épuration de l'air, afin de remplir les conditions énoncées aux paragraphes 7.4.12 à 7.4.14.

Conditions requises au niveau des procédures opérationnelles

7.4.21. Les procédés et méthodes de travail pour la manipulation des sources de rayonnement ou des substances radioactives, y compris ceux qui visent l'élimination des déchets et le stockage, devraient être conduits dans des conditions permettant de maintenir les doses au niveau le plus bas que l'on puisse raisonnablement atteindre, compte tenu des contraintes imposées par les limites individuelles de dose ou la limite individuelle de dose autorisée, suivant les cas.

7.4.22. Les dispositions opérationnelles pour le contrôle de l'exposition comprennent notamment l'obligation:

- a) d'aménager les zones de travail de manière appropriée, et notamment de délimiter des zones contrôlées ainsi que des zones de rayonnement et de contamination intenses,
- b) d'appliquer les règles et procédures appropriées de radioprotection pour les lieux de travail en question;
- c) de pourvoir à la surveillance radiologique des individus et des lieux de travail;
- d) de planifier le travail;
- e) de dispenser au personnel une formation appropriée.

7.4.23. L'exposition externe des individus étant en général plus facile à mesurer et à maîtriser que l'exposition interne, le contrôle de l'exposition des travailleurs peut

être considérablement simplifié et amélioré si des dispositions sont prises pour maintenir l'exposition interne à un niveau négligeable. Ces dispositions ne devraient cependant pas entraîner une plus forte exposition externe, réduisant ainsi l'avantage qu'on en attend.

7.4.24. Les sources de rayonnement autres que celles qui sont exemptées devraient être convenablement emballées et étiquetées pour permettre l'identification des risques impliqués. L'emballage et le transport des matières radioactives à l'extérieur de l'installation devraient être conformes au *Règlement de transport des matières radioactives* publié par l'AIEA¹.

Dispositifs et équipements de protection²

7.4.25. Tous les dispositifs et équipements de protection devraient être appropriés à l'usage auquel ils sont destinés et l'on devrait, autant que possible, pouvoir les utiliser commodément.

7.4.26. (1) Ces dispositifs et ces articles d'équipement devraient être examinés par une personne compétente, qui devrait s'assurer qu'ils sont en bon état et qu'ils fonctionnent de manière satisfaisante.

(2) Les examens en question devraient intervenir avant la mise en service de ces dispositifs et articles d'équipement, chaque fois que les méthodes de travail, le matériel ou le blindage ont subi des modifications, et périodiquement suivant les besoins.

(3) Il devrait être porté remède en temps opportun à toutes les déficiences constatées.

(4) Les résultats des examens devraient être consignés dans un registre.

7.5. Consignes relatives à l'enregistrement des données

Consignes générales

7.5.1. (1) Un système d'enregistrement des données devrait être établi sous une forme agréée par l'autorité compétente afin de permettre à l'employeur de faire la preuve que le programme de surveillance radiologique est effectivement appliqué.

(2) On devrait prendre dûment soin d'assurer comme il convient le respect du caractère confidentiel des données enregistrées.

7.5.2. On devrait veiller à ce que les données enregistrées soient tenues raisonnablement à jour et au besoin sous une forme exploitable en machine. Les données devraient être conservées dans de bonnes conditions de sécurité.

¹ Edition de 1985, collection Sécurité, n° 6 (Vienne, 1985).

² L'application des dispositions du présent recueil à telle ou telle situation pratique appelle des consignes plus détaillées que l'on trouvera dans diverses publications spécialisées de l'AIEA et des autres institutions internationales compétentes.

Radioprotection des travailleurs

7.5.3. Les données enregistrées devraient se prêter à un rappel rapide des informations, afin de faciliter en particulier:

- a) la recherche des informations sur les doses reçues et les conditions d'exposition en ce qui concerne les travailleurs affectés à des zones contrôlées d'installations différentes placées sous l'autorité d'employeurs différents, en vue de l'application des conditions prévues aux paragraphes 2.2.2 (1) à (4).
- b) le suivi de l'état de santé des travailleurs après cessation de la relation d'emploi et la conduite d'études épidémiologiques, si nécessaire.

7.5.4. Les données devraient être conservées pendant la durée que prescrira l'autorité compétente pour les différentes catégories d'informations – par exemple: conservation de longue durée pour les données relatives aux doses individuelles, pour les dossiers de santé et pour les dossiers concernant l'élimination des déchets radioactifs; conservation de moyenne durée pour les données relatives à la réception et à l'expédition de matières radioactives; conservation de courte durée pour les données intéressant l'étalonnage des instruments.

7.5.5. L'enregistrement des données est nécessaire:

- a) pour faire la preuve du degré d'application des règles de radioprotection et des directives du présent recueil,
- b) à des fins médicales;
- c) pour apprécier l'évolution des doses de rayonnement;
- d) pour évaluer les doses collectives;
- e) aux fins d'études épidémiologiques et d'évaluation des effets sur la santé.

Dossiers de surveillance radiologique

7.5.6. Un système d'enregistrement des données devrait être établi et comporter des informations sur le programme de surveillance ainsi que des données sur:

- a) les doses individuelles;
- b) les niveaux de rayonnement dans le milieu de travail.

7.5.7. (1) L'autorité compétente devrait définir les valeurs des niveaux d'enregistrement dans le cas de l'équivalent de dose, de l'équivalent de dose effectif ou de l'incorporation, valeurs au-dessus desquelles les résultats de la surveillance radiologique présentent assez d'intérêt pour qu'il vaille la peine de les enregistrer et de les conserver.

(2) Au-dessous du niveau d'enregistrement, il peut suffire de déclarer qu'une valeur ne dépasse pas le niveau d'enregistrement défini et peut être considérée comme nulle aux fins de l'évaluation de l'équivalent de dose individuel d'un travailleur. Toutefois, il pourra être nécessaire de disposer des données enregistrées à l'occasion de cette surveillance à des fins de recherche (par exemple pour des études épidémiologiques) ou pour l'évaluation des doses collectives.

7.5.8. Les résultats du contrôle individuel tant de l'irradiation externe que de la contamination interne, de même que ceux du contrôle des zones, devraient être enregistrés.

7.5.9. En ce qui concerne l'enregistrement des doses individuelles, il conviendrait de consigner:

- a) séparément les doses de rayonnement externe, les doses internes engagées ou l'incorporation, données à partir desquelles il est possible de calculer les équivalents de dose effectifs;
- b) la dose totale pour l'année en cours, telle que spécifiée à l'alinéa a), pour les travailleurs susceptibles d'avoir été exposés alors qu'ils travaillaient pour d'autres employeurs;
- c) toutes les doses reçues et tous les cas d'incorporation à l'occasion d'expositions d'urgence ou accidentelles, lorsqu'ils peuvent être identifiés; ces doses devraient être enregistrées ensemble mais bien séparées de celles qui résultent d'expositions normales.

7.5.10. Les données enregistrées concernant les doses individuelles devraient être conservées durant toute la vie de l'intéressé et, en tout cas, pendant trente ans au moins après cessation de l'affectation à un poste comportant une exposition aux rayonnements. On devrait prendre dûment soin d'assurer comme il convient le respect du caractère confidentiel de ces données, conformément aux prescriptions de l'autorité compétente.

7.5.11. Les enregistrements des niveaux de rayonnement dans le milieu de travail devraient être conservés suivant les besoins. En dehors des cas de forte exposition d'un individu, l'enregistrement des données fournies par les appareils de mesure ne présente en général qu'un intérêt temporaire (conservation de courte durée).

7.5.12. L'accès aux données fournies par la surveillance radiologique du milieu de travail devrait être assuré; le caractère confidentiel de ces données devrait être préservé conformément aux dispositions pertinentes de la recommandation (n° 171) sur les services de santé au travail, 1985.

7.5.13. Les doses collectives effectivement reçues lors d'opérations particulières ou de types de travaux spéciaux devraient être enregistrées avec les doses collectives présumées qui avaient été estimées avant le début des opérations.

Dossiers de santé

7.5.14. Un dossier contenant les résultats de la surveillance de la santé, y compris les décisions médicales, devrait être constitué pour chaque travailleur affecté à des travaux sous rayonnement, sous une forme agréée par l'autorité compétente.

7.5.15. Ce dossier devrait contenir tous les renseignements pertinents, au moins en ce qui concerne:

- a) la nature du travail comportant une exposition, le genre de rayonnement et la durée de l'exposition;
- b) les résultats de l'évaluation des expositions individuelles;
- c) les conclusions des examens médicaux pratiqués.

7.5.16. (1) Les dossiers de santé devraient être tenus à jour et leur caractère confidentiel devrait être préservé conformément aux dispositions pertinentes de la recommandation (n° 171) sur les services de santé au travail, 1985.

Radioprotection des travailleurs

(2) Les renseignements sur la santé des travailleurs, de même que les résultats pertinents de l'évaluation des expositions individuelles demandés par le médecin chargé de la surveillance de la santé, devraient être consignés dans des dossiers personnels et confidentiels. Lorsqu'un dossier contient des renseignements personnels couverts par le secret médical, seul le personnel médical devrait y avoir accès. Les renseignements personnels relatifs aux évaluations de la santé ne devraient pouvoir être communiqués à des tiers que si le travailleur intéressé y consent.

7.5.17. (1) Les dossiers devraient être tenus dans la forme spécifiée par l'autorité compétente.

(2) Ils devraient être conservés durant toute la vie de l'intéressé et, en tout cas, pendant trente ans au moins après cessation du travail impliquant une exposition aux rayonnements ionisants ou pendant la durée que pourra fixer l'autorité compétente.

Autres dossiers

7.5.18. D'autres dossiers pourront être établis à l'appui du programme de radioprotection, visant notamment:

- a) les résultats de l'étalonnage des instruments;
- b) l'inventaire de l'équipement de protection;
- c) l'inventaire des matières radioactives et des sources de rayonnement;
- d) les relevés d'expédition d'objets radioactifs;
- e) les surexpositions et les situations d'urgence;
- f) les rapports sur la formation à la radioprotection;
- g) les dossiers intéressant l'élimination des déchets et des résidus.

Conservation des dossiers

7.5.19. L'employeur devrait tenir à la disposition de l'autorité compétente, si celle-ci le demande:

- a) un résumé de la situation quant à l'exposition des travailleurs aux rayonnements, indiquant notamment le nombre des travailleurs exposés, le niveau de leur exposition et, le cas échéant, la dose collective;
- b) un relevé succinct des types et des quantités de substances radioactives ou de sources de rayonnement utilisées, avec l'indication sommaire des résultats des mesures de ces quantités faites sur les lieux de travail;
- c) un exposé succinct des mesures de prévention et de protection prises pour donner effet aux directives du présent recueil;
- d) tous autres renseignements ou relevés concernant la santé des travailleurs.

7.5.20. L'autorité compétente devrait prescrire les circonstances (suite à une liquidation, par exemple) dans lesquelles un employeur est dispensé de conserver des dossiers. Elle devrait également, dans ce cas, prescrire la manière dont des dossiers devraient être conservés.

8. Glossaire

Autorisation: Document officiel qui permet l'exercice d'une activité ou d'un ensemble d'activités déterminées, fixe les modalités et les conditions de cet exercice et, le cas échéant, précise la date au-delà de laquelle l'autorisation cesse d'être valable. Celle-ci peut être soit spécifique et ne s'appliquer qu'à une source particulière de rayonnement (et comprendre les consignes d'utilisation, de stockage et d'élimination, suivant les cas), soit de portée générale, permettant la détention et l'utilisation des sources de rayonnement qui y sont désignées.

Autorité compétente: Autorité désignée ou autrement reconnue par un gouvernement à des fins spécifiques liées à la protection radiologique, à la sûreté nucléaire ou aux deux à la fois.

Becquerel, Bq: Nom de l'unité d'activité. L'activité, A , d'une quantité de nucléide radioactif dans un état particulier d'énergie à un instant donné est le quotient de dN par dt , où dN est la valeur moyenne attendue du nombre de transitions nucléaires spontanées à partir de cet état d'énergie qui se produisent dans l'intervalle de temps dt .

$$A = \frac{dN}{dt} .$$

L'unité SI d'activité est s^{-1} . Le nom spécial de l'unité d'activité est le becquerel:

$$1 \text{ Bq} = 1 \text{ s}^{-1} .$$

L'ancienne unité d'activité était le curie (Ci):

$$1 \text{ Ci} = 3.7 \times 10^{10} \text{ Bq} .$$

Contamination radioactive: Présence d'une substance ou de substances radioactives à l'intérieur ou à la surface d'une matière ou en un endroit où cette présence est indésirable.

Décontamination: Élimination des polluants radioactifs dans le dessein d'abaisser l'activité résiduelle à l'intérieur ou à la surface des matières ou des personnes, ou encore dans l'environnement.

Dose: Ce terme rend compte de la quantité d'énergie de rayonnement absorbée par un milieu. Aux fins de la radioprotection, il existe une hiérarchie de quantités correspondant à des doses. Ce sont: la dose absorbée, D ; l'équivalent de dose, H ; l'équivalent de dose effectif, H_E ; l'équivalent de dose effectif engagé, $H_{E,50}$; et l'équivalent de dose effectif collectif, S_E .

Dose absorbée, D : Lorsque les tissus et les organes sont exposés au rayonnement, il en résulte un dépôt d'énergie. La dose absorbée est définie par la formule suivante:

Radioprotection des travailleurs

$$D = \frac{d\bar{\varepsilon}}{dm},$$

où $d\bar{\varepsilon}$ est l'énergie moyenne communiquée par rayonnement à la matière dans un élément de volume donné et dm la masse de la matière dans cet élément de volume. L'unité SI pour la dose absorbée est $J \cdot kg^{-1}$.

Le nom spécial de cette unité est le gray, Gy:

$$1 \text{ Gy} = 1 J \cdot kg^{-1}.$$

L'ancienne unité de dose absorbée était le rad:

$$1 \text{ rad} = 10^{-2} \text{ Gy}.$$

Il convient d'observer que des doses absorbées de même valeur provenant de rayonnements de nature différente ne comportent pas le même risque ou n'entraînent pas le même détrimement pour la santé, du fait que, au point considéré, plusieurs facteurs autres que l'énergie absorbée entrent en jeu. Parmi ces facteurs figure le mode de transfert d'énergie dans le système, qui dépend de la qualité du rayonnement, du fractionnement de la dose ou du débit de dose.

Effets non stochastiques: Ce sont les effets biologiques des rayonnements pour lesquels il existe un seuil au-delà duquel la gravité de l'atteinte varie en fonction de la dose reçue. Parmi les effets non stochastiques figurent les lésions non malignes de la peau, la cataracte, la dépression cellulaire au niveau de la moelle osseuse et les dommages causés aux cellules des gonades qui conduisent à une altération de la fertilité.

Effets stochastiques: Ce sont les effets biologiques des rayonnements dont la gravité est indépendante de la dose reçue et dont on suppose la probabilité proportionnelle à cette dose sans qu'il y ait de seuil aux faibles doses que l'on rencontre en radioprotection. Les effets stochastiques comprennent des affections malignes et des affections héréditaires. Lorsqu'ils apparaissent chez un individu exposé aux rayonnements, ces effets sont dits somatiques stochastiques; on les appelle effets héréditaires s'ils se manifestent dans la progéniture des personnes irradiées.

Equivalent de dose, H: L'équivalent de dose est une quantité obtenue en pondérant la valeur de la dose absorbée par un certain nombre de facteurs sans dimension. La dose absorbée pondérée est en meilleure corrélation avec le détrimement. C'est à cette nouvelle quantité que l'on a donné le nom d'«équivalent de dose». Celui-ci, H , est le produit de D , Q et N où D est la dose absorbée, Q le facteur de qualité et N le produit de tous les autres facteurs de modification¹:

$$H = DQN.$$

L'unité SI de l'équivalent de dose est $J \cdot kg^{-1}$. Le nom spécial de cette unité est le sievert, Sv:

$$1 \text{ Sv} = 1 J \cdot kg^{-1}.$$

¹ A l'heure actuelle, la CIPR attribue à N la valeur 1 pour toutes les circonstances d'irradiation.

L'ancienne unité spéciale pour l'équivalent de dose était le rem:

$$1 \text{ rem} = 10^{-2} \text{ Sv.}$$

Le facteur de qualité, Q , est défini comme une fonction du transfert linéaire d'énergie au point considéré. Cependant, les approximations suivantes sont acceptables comme valeurs moyennes de Q pour les différents types de rayonnement:

	\bar{Q}
Rayons X, rayons gamma et électrons	1.0
Neutrons thermiques *	4.6
Autres neutrons*	20.0
Protons et singulets	10.0
Particules alpha et multiplets d'énergie inconnue	20.0

*Il est permis d'utiliser l'ancienne valeur, soit la moitié de celle qui est indiquée ici; les dossiers devraient préciser laquelle des deux valeurs a été employée.

Equivalent de dose effectif, H_E : C'est une quantité définie telle que:

$$H_E = \sum_T w_T H_T,$$

où H_T est l'équivalent de dose moyen dans un organe ou tissu T , et w_T le facteur de pondération spécifié dans le tableau ci-dessous.

Tissu	w_T	Tissu	w_T
Gonades	0.25	Thyroïde	0.03
Sein	0.15	Surfaces osseuses	0.03
Moelle osseuse rouge	0.12	Autres tissus	0.30
Poumon	0.12		

Equivalent de dose effectif collectif, S_E : L'équivalent de dose effectif collectif est exprimé par la relation:

$$S_E = \int_0^{\infty} H_E P(H_E) dH_E,$$

où $P(H_E)$ est le spectre collectif de la population de travailleurs en équivalents de dose effectifs, le produit $P(H_E) dH_E$ étant le nombre d'individus qui reçoivent un équivalent

Radioprotection des travailleurs

de dose effectif compris entre H_E et $H_E + dH_E$. Le nom de l'unité d'équivalent de dose effectif collectif est l'homme-sievert, h/Sv.

Equivalent de dose effectif engagé, $H_{E,50}$: C'est l'équivalent de dose effectif qu'un travailleur va accumuler dans les cinquante ans suivant une incorporation:

$$H_{E,50} = \int_{t_0}^{t_0+50} \dot{H}_E(t) dt,$$

où $\dot{H}_E(t)$ est le débit d'équivalent de dose effectif en cause et t_0 le moment de l'incorporation.

Exposition: En radioprotection, ce terme est pris tantôt dans une acception quantitative précisément définie, tantôt au sens large. Dans le présent recueil, il est pris dans son acception générale d'«irradiation des personnes ou des objets». Lorsque des personnes sont exposées aux rayonnements ionisants, il peut s'agir:

- a) soit d'*exposition externe*: irradiation par des sources extérieures à l'organisme;
- b) soit d'*exposition interne*: irradiation par des sources situées à l'intérieur de l'organisme.

L'expression *exposition professionnelle* s'applique à l'exposition reçue ou engagée à laquelle un travailleur est soumis pendant une période de travail.

Justification d'une activité: Terme proposé par la CIPR pour exprimer le principe qu'aucune activité entraînant une exposition humaine à des rayonnements ne devrait être autorisée par l'autorité compétente concernée, à moins que son introduction ne se traduise par un bénéfice net positif.

Limite annuelle d'équivalent de dose: Valeur de l'équivalent de dose annuel qui, selon le système de limitation de dose de la CIPR, ne doit pas être dépassée¹.

Limite annuelle d'incorporation (LAI): C'est une limite secondaire pour l'exposition interne des travailleurs affectés à des travaux sous rayonnement. C'est la plus petite valeur d'incorporation, par l'homme de référence, d'un radionucléide donné au cours d'une année² qui entraînerait soit un équivalent de dose effectif engagé de 50 mSv, soit un équivalent de dose engagé au cristallin de 150 mSv, soit encore un équivalent de dose engagé à tout organe ou tissu de 500 mSv.

Médecin agréé: Médecin responsable de la surveillance de la santé des travailleurs professionnellement exposés, habilité à cet effet par l'autorité compétente.

Niveau le plus bas qu'on puisse raisonnablement atteindre eu égard aux facteurs économiques et sociaux, ou

¹ Voir CIPR: «Recommendations of the International Commission on Radiological Protection», *op. cit.*

² Voir CIPR: *Report of the Task Group on Reference Man*, publication n° 23 (Oxford, Pergamon Press, 1975).

Optimisation: Réduction des doses jusqu'au seuil au-dessous duquel toute réduction ultérieure impliquerait plus d'effort que d'avantage additionnel¹.

Responsable de la radioprotection: Personne techniquement compétente désignée par l'employeur pour surveiller l'application des règlements, normes et consignes de radioprotection et pour dispenser des conseils sur tous les aspects pertinents de la radioprotection.

Surveillance radiologique: Mesure de l'irradiation ou de la radioactivité aux fins de l'estimation ou du contrôle de la radioexposition. L'expression englobe l'interprétation des résultats des mesures.

Travaux sous rayonnement: Travaux impliquant l'exposition de travailleurs à des rayonnements ionisants, effectués dans des locaux contenant les sources de rayonnement qui donnent lieu à cette exposition.

Zone contrôlée: Zone où les travailleurs risquent de recevoir des doses de rayonnement qui dépassent trois dixièmes de la limite d'équivalent de dose applicable aux travailleurs affectés à des travaux sous rayonnement durant la période de travail prévue, et où les mesures appropriées de contrôle (telles que restrictions d'accès, évaluation de la dose individuelle reçue et surveillance spéciale de la santé) sont appliquées en conséquence.

Zone surveillée: Zone où les niveaux de rayonnement sont tels qu'il est très improbable que l'exposition annuelle excède trois dixièmes de la limite d'équivalent de dose professionnel, mais où il est possible qu'elle excède un dixième de cette limite et où des formes spéciales de surveillance (telles que la surveillance radiologique de zone) sont appliquées en conséquence.

¹ Voir CIPR: «Recommendations of the International Commission on Radiological Protection», op. cit.; idem: «Cost-benefit analysis in the optimization of radiation protection», op. cit.; AIEA-BIT-AEN (OCDE)-OMS: *Normes fondamentales de radioprotection*, édition de 1982, op. cit.

Index

- Aptitude des travailleurs
 - Expositions exceptionnelles concertées 5.8.7
 - Surveillance de la santé 7.3.5, 7.3.7
- Assurance de qualité
 - Conception des installations 7.4.6
 - Obligations des employeurs 5.3.4 e)
 - Programme de radioprotection 7.1.3
- Autorisation
 - Conception des installations 7.4.6
 - Expositions exceptionnelles concertées 5.8.3
 - Limites autorisées 5.7.1
 - Système d'autorisation 3, 5.2.1
 - Voir aussi* Glossaire
- Autorité compétente
 - Coopération 2.6.5
 - Enregistrement des données 7.5
 - Niveau d'enregistrement 5.9.1 a)
 - Information des travailleurs 2.4.1 c)
 - Obligations des employeurs 2.2
 - Responsabilités 2.1
 - Situations anormales 6.1.4
 - Système de notification, d'enregistrement ou d'autorisation 3
 - Unité de dose collective 5.2.4
 - Voir aussi* Glossaire
- Becquerel, *voir* Glossaire
- Blindage 5.2.5, 7.4.8 (1), 7.4.15, 7.4.19
- Catégories A et B
 - Voir* Conditions de travail A et Conditions de travail B, respectivement
- Champ d'application 1.1
- Classification
 - des conditions d'exposition 4.2
 - des conditions de travail 4.3, 5.9.3
 - des travailleurs 4.1, 4.4
 - des zones de travail 4.5
- Comités de sécurité et hygiène
 - Coopération 2.6.1 (2), 7.1.10
- Conception des installations 7.4.6, 7.4.20
- Conditions anormales
 - Conditions d'exposition 4.2.1 b)
 - Limitation de l'exposition 6
 - Niveau d'intervention 5.9.1 c)
 - Surveillance de la santé 7.3.5 (1)
- Conditions d'exposition, *voir* Exposition
- Conditions de travail A 4.3.1 a)
 - Femmes 2.3.13, 5.4.4
 - Jeunes 4.1.5
 - Surveillance de l'exposition 7.2.11
 - Surveillance de la santé 7.3.4
- Conditions de travail B 4.3.1 b)
 - Femmes enceintes 5.4.4
 - Surveillance individuelle 7.2.12
- Confinement des sources
 - Optimisation 5.2.5
 - Procédures opérationnelles 7.4.21
- Consignes de travail
 - Obligations des employeurs 4.7.1 c), 5.3.4 c)
- Consultation
 - des travailleurs 2.6.3
 - du responsable de la radioprotection 4.5.4 (1), 4.5.5, 4.5.7, 4.7.1, 5.3.4, 5.7.3, 6.3.5, 7.4.3
- Contamination radioactive
 - Conception des bâtiments 7.4.8 (3), 7.4.14, 7.4.20
 - Surveillance radiologique 7.2.8, 7.2.9
 - Voir aussi* Glossaire
- Coopération 2.6
 - entre employeurs 2.2.2 (1)
 - entre employeurs et autres organismes 6.1.2
 - Voir aussi* Consultations
- Coûts-avantages (analyse) 5.2.4
- Cristallin 5.4.3 (1) c), 5.4.5 (note de bas de page 1)
- Décontamination 6.2.1 b), 6.2.2, 6.3.4 a), 6.3.6
 - Voir aussi* Glossaire
- Dose, *voir* Glossaire
 - Système de limitation des doses 5.1
- Dose absorbée, *voir* Glossaire
- Dossiers, *voir* Enregistrement des données
- Eclairage 7.4.10
- Effets non stochastiques 5.4.2
 - Voir aussi* Glossaire
- Effets stochastiques 5.4.1
 - Voir aussi* Glossaire
- Emballage des matières radioactives 7.4.24
- Employeurs (obligations) 2.2
 - Classification des zones 4.5.1, 4.5.4, 4.7.1
 - Coopération 2.6
 - Expositions exceptionnelles concertées 5.8.7, 5.8.8
 - Femmes enceintes 7.1.7
 - Limitation de l'exposition 7.4.1
 - Limites dérivées 5.6
 - Niveaux de référence 5.9.2
 - Optimisation 5.3.2
 - Situations anormales 6
 - Système de notification, d'enregistrement et d'autorisation 3

Radioprotection des travailleurs

- Travailleurs non affectés à des travaux sous rayonnement 5.4.5
- Enregistrement des données 7.5
 - Examen des équipements 7.4.26
 - Obligations des employeurs 2.2.16
 - Surveillance de la santé 7.5.14, 7.5.17
 - Surveillance radiologique 7.5.6, 7.5.13
- Enregistrement des sources radioactives
 - Voir* Notification
- Entretien
 - Voir* Maintenance
- Équipement 7.4.6, 7.4.20, 7.4.25, 7.4.26
- Équipement de protection individuelle
 - Limitation de l'exposition 7.4.1
 - Obligations des employeurs 2.2.4
 - Situations d'urgence 6.3.4
 - Zones contrôlées 4.6.1
- Équivalent de dose 5.4.2, 5.4.3
 - Collaboration entre employeurs 2.2.2 (4)
 - Expositions exceptionnelles concertées 5.8.2, 5.8.7, 5.8.8, 5.8.10, 6.3.2, 6.3.3
 - Définition, *voir* Glossaire
 - Niveaux de référence 5.9.1 a) et b)
 - Obligations des employeurs 2.2.2
 - Surveillance de la santé 7.3.5 (1)
- Équivalent de dose effectif 5.4.1, 5.4.3
 - Définition, *voir* Glossaire
 - Limites pour le public 5.4.5
 - Niveaux de référence 5.9.1 a) et b)
- Équivalent de dose effectif collectif *Voir* Glossaire
- Équivalent de dose effectif engagé 5.4.1
 - Définition, *voir* Glossaire
- Équivalent de dose engagé
 - Expositions exceptionnelles concertées 5.8.2, 5.8.8, 5.8.10
 - Surveillance radiologique 7.5.9
- Équivalent de dose individuelle pénétrant 5.5.2
- Équivalent de dose individuelle superficiel 5.5.2
- Étalonnage 4.7.1 e), 7.5.4, 7.5.18
- Étiquetage 7.4.24
- Études épidémiologiques
 - Coopération 2.6.2
 - Enregistrement des données 7.5
- Évacuation d'urgence
 - Conception des bâtiments 7.4.9
 - Évacuation vers les hôpitaux 6.3.7
- Exemptions d'autorisation 3.1.2
- Exposition
 - Conditions d'exposition 4.2
 - Définition, *voir* Glossaire
- Expositions accidentelles et d'urgence
 - Classification des conditions 4.2.1 b)
 - Déclaration 2.1.8
- Expositions exceptionnelles concertées 5.8
 - Classification des conditions de travail 4.2.1 a)
- Situations d'urgence 6.3.2 (2)
- Exposition externe
 - Enregistrement 7.5.8
 - Limitation de l'exposition 7.4.23
 - Limites d'équivalent de dose primaires 5.4.1, 5.4.3 (2)
 - Limites secondaires 5.5.2
- Exposition interne
 - Limitation du risque 7.4.12 (2), 7.4.20, 7.4.23
 - Enregistrement 7.5.8
 - Voir aussi* Glossaire
- Exposition professionnelle, *voir* Glossaire
- Fabricants
 - Coopération 2.6.4
 - Obligations 2.5
- Femmes enceintes
 - Protection du fœtus 2.3.13, 5.4.4, 7.1.7, 7.3.4 d)
- Formation des travailleurs 2.4
 - Exercices en cas d'urgence 6.2.3, 6.3.3 (2)
 - Limitation de l'exposition 7.4.22 e)
 - Obligations des employeurs 2.2.12, 5.3.4 d)
- Fournisseurs
 - Coopération 2.6.4
 - Obligations 2.5
- Grossesse, *voir* Femmes enceintes
- Information des travailleurs 2.4
 - Femmes enceintes 2.3.13, 7.1.7
 - Risques dus aux expositions exceptionnelles concertées 6.3.3 (2)
 - Surveillance de la santé 7.3.6, 7.3.7
- Inspection
 - Obligations des employeurs 2.2.11
 - Coopération 2.6.2
 - Limitation de l'exposition 7.4.4 c)
 - Système 2.1.6
- Jeunes travailleurs 4.1.4, 4.1.5
- Justification d'une activité 3.3.4, 5.1.1
- Licence
 - Voir* Autorisation
- Limitation des doses (système de) 5.1
 - Obligations de l'employeur 2.2.11
- Limites annuelles de dose
 - Zones contrôlées 4.5.2
 - Zones surveillées 4.5.6
- Limites annuelles d'équivalent de dose 5.4.5
 - Voir aussi* Glossaire
- Limites annuelles d'incorporation (LAI) 5.5.1
 - Voir aussi* Glossaire
- Limites autorisées 5.7
- Limites dérivées 5.6, 5.7.1 (2) et (3)
- Limites dérivées de concentration dans l'air (LDCA) 5.6.1, 5.6.2

- Limites d'équivalent de dose primaires 5.4
- Limites opérationnelles 5.7
- Limites secondaires 5.5
- Maintenance
 - Bâtiments 2.2.4, 7.4.6 (3)
 - Instruments 4.7.1 e), 5.3.4, 7.2.6
- Médecin agréé
 - Agrément 2.1.5
 - Définition, *voir* Glossaire
 - Expositions exceptionnelles concertées 5.8.7, 5.8.8
 - Information des travailleurs 2.4.1 c)
 - Limitation de l'exposition 7.4.3
 - Surveillance de la santé 7.3.3, 7.3.7
- Niveau le plus bas qu'on puisse raisonnablement atteindre
 - Voir* optimisation
- Niveaux de référence 5.9
 - Niveau d'enregistrement 5.9.1 a)
 - Niveau d'intervention 5.9.1 c), 6.3.1 (2)
 - Niveau d'investigation 5.9.1 b)
 - Niveau de référence d'urgence 6.3.1 (2)
- Notification 3.1
- Optimisation
 - Conception des installations et activités 7.4.16
 - Coopération 2.6.5
 - Définition, *voir* Glossaire
 - Limitation des doses 5
 - Obligations des employeurs 2.2.8
 - Obligations des fabricants, des fournisseurs et des vendeurs 2.5
 - Plan d'urgence 6.3.1
 - Procédures opérationnelles 7.4.21
 - Surveillance individuelle 7.2.20
 - Système de notification, d'enregistrement ou d'autorisation 3.3.4, 3.3.10
- Peau 5.4.3 (2), 5.4.5 (note de bas de page 1)
- Procédés de travail 7.4.21
- Procédures
 - d'autorisation 3.3
 - de radioprotection 7.4.4, 7.4.21
 - d'urgence 6.2
 - Programme de radioprotection 7
 - Obligations des employeurs 2.2.5
- Protection de la maternité 2.3.13, 5.4.4
- Premiers soins 6.3.6 (1)
- Public
 - Exposition 5.1.2 (2), 5.3.3
 - Limite d'équivalent de dose effectif annuel 5.4.5
- Rapports de sûreté 3.3.14, 6.1.1
- Recherche
 - Coopération 2.6
 - Obligations des fabricants 2.5.2
- Responsable de la radioprotection
 - Définition, *voir* Glossaire
 - Information des travailleurs 2.4.1 c)
 - Optimisation 5.3.2
 - Programme de radioprotection 7
 - Situations d'urgence 6.1.3, 6.3.5
 - Voir aussi* Consultation
- Sauvetage 6.2
- Secret médical 7.5.16 (1)
- Signalisation
 - en cas d'urgence 6.2
 - des zones contrôlées et surveillées 4.5.4 (1), 4.6, 4.7.1 d)
- Situations anormales
 - Voir* Conditions anormales
- Soins médicaux 6.3.7
- Sols 7.4.8
- Sous-traitants
 - Obligations 2.2.1, 2.2.2 (3) a)
 - Surveillance individuelle 7.2.18
- Surexposition
 - Obligations des travailleurs 2.3.12
- Surveillance radiologique 7.2
 - Définition, *voir* Glossaire
 - Instruments pour situations d'urgence 6.3.4 d)
 - Obligations des employeurs 2.2.9, 2.2.13, 2.3.4
 - Obligations des travailleurs 2.3.2, 2.3.7
 - Procédures pour les situations d'urgence 6.2.1 f)
 - Surveillance opérationnelle 7.2.9, 7.2.12
 - Surveillance spéciale 4.6.2, 7.2.10, 7.2.22, 7.2.23
- Surveillance de la santé 7.1, 7.3
 - Obligations des employeurs 2.2
 - Obligations des travailleurs 2.3.2, 2.3.5
 - Situations d'urgence 6.3.6 (1)
 - Surveillance médicale 7.3.3 (1)
- Système de limitation des doses 5.1
- Transport des matières radioactives 7.4.24
- Travailleurs
 - affectés à des travaux sous rayonnement (définition) 4.1.3
 - Classification 4
 - Consultation 5.8.4, 5.8.5
 - Exercices et tâches en cas d'urgence 6.2.2, 6.2.3
 - Femmes 2.3.13, 5.4.4, 7.1.7
 - Formation 2.4, 5.8.6
 - Information 2.3.13, 2.4, 5.8.5, 5.8.6
 - Jeunes 4.1.4, 4.1.5
 - Obligations 2.3, 5.3.2
 - non affectés à des travaux sous rayonnement 4.1.3, 5.4.5
- Travailleurs temporaires
 - Formation et information 2.4.2, 2.4.8

Radioprotection des travailleurs

- Surveillance individuelle 7.2.18
- Travaux sous rayonnement, *voir* Glossaire
- Unité de dose collective 5.2.4
- Urgence (mesures d')
 - Obligations des employeurs 2.2.15, 6.1.1
 - Formation des travailleurs 2.4.9
 - Procédures 6.2
 - Opérations 6.3
- Vendeurs, obligations 2.5
- Ventilation
 - Conception des bâtiments 7.4.12, 7.4.14, 7.4.20
 - Optimisation 5.2.5
- Visiteurs 7.2.18, 7.2.19
- Zones contrôlées 4.5.2
 - Collaboration des employeurs entre eux 2.2.2 (1) *b)*
 - Définition, *voir* Glossaire
 - Délimitation et subdivision 4.5.3, 4.6.1, 7.4.22
 - Enregistrement des données 7.5.3 *a)*
 - Limites autorisées 5.7.2 (1)
 - Obligations des employeurs 2.2.2, 4.7
 - Obligations des travailleurs 2.3.7
 - Surveillance 4.6.2, 4.7
- Zones surveillées 4.5.6, 4.5.8
 - Définition, *voir* Glossaire
 - Limites autorisées 5.7.2 (1)

Quelques publications du BIT

Recueils de directives pratiques

La protection des travailleurs contre le bruit et les vibrations sur les lieux de travail
ISBN 92-2-201709-9

Exposition professionnelle à des substances nocives en suspension dans l'air
ISBN 92-2-202442-7

Sécurité dans l'utilisation de l'amiante
ISBN 92-2-203872-X

Série Sécurité, hygiène et médecine du travail

Stress et satisfaction au travail. Etude critique (n° 50)
ISBN 92-2-203042-7

Le stress dans l'industrie. Causes, effets et prévention (n° 51)
ISBN 92-2-203539-9

Les facteurs psychosociaux au travail. Nature, incidences et prévention (n° 56)
ISBN 92-2-205411-3

Le coût des accidents du travail et des maladies professionnelles (n° 54)
ISBN 92-2-203758-8

Radioprotection des travailleurs (rayonnements ionisants)

Ce recueil contient un ensemble de directives pratiques sur les normes de protection à observer dans toutes les activités où les travailleurs peuvent se trouver exposés à des rayonnements ionisants. Il est conçu pour servir de guide – notamment pour l'élaboration de prescriptions de sécurité – aux autorités et aux services officiels, aux organismes spécialisés, aux entreprises, aux comités de sécurité et d'hygiène et, de façon générale, aux employeurs et aux travailleurs concernés. Les directives, qui énoncent les principes généraux et indiquent les différents éléments de la radioprotection, portent sur les questions suivantes: obligations et responsabilités; système de notification, d'enregistrement ou d'autorisation; classification des travailleurs, des conditions de travail et des zones de travail; limitation de l'exposition aux rayonnements; programme de protection radiologique. Le recueil contient un glossaire des principaux termes et un index analytique.

ISBN 92-2-205996-4

Prix: 15 fr. suisses