

Les facteurs ambiants sur le lieu de travail



Bureau
international
du Travail
Genève

L'Organisation internationale du Travail

L'**Organisation internationale du Travail (OIT)** a été créée en 1919 pour faire progresser la cause de la justice sociale et contribuer ainsi à une paix universelle durable. Sa structure offre cette particularité unique dans le système des Nations Unies que des représentants des travailleurs et des employeurs participent, aux côtés de représentants des gouvernements, aux travaux de la Conférence internationale du Travail, du Conseil d'administration et de nombre de réunions régionales ou autres. Chaque année, la Conférence internationale du Travail fait le point sur tout ce qui touche aux questions sociales et au monde du travail. Le **Bureau international du Travail (BIT)** est à la fois le secrétariat, le centre de recherche et la maison d'édition de l'Organisation.

Au fil des années, l'OIT a élaboré un code international du travail composé de conventions et de recommandations qui sont soumises à l'approbation des Etats Membres et portent sur les sujets les plus divers: liberté syndicale, emploi, politique sociale, conditions de travail, sécurité sociale, relations professionnelles, administration du travail, etc.

Grâce à ses bureaux locaux et à ses équipes multidisciplinaires en place dans plus de 40 pays, le BIT fournit des avis spécialisés et une assistance technique aux Etats Membres dans différents domaines: droit du travail et relations professionnelles, emploi, formation pour le développement des petites entreprises, sécurité sociale, sécurité des travailleurs et conditions de travail, statistiques du travail, éducation ouvrière, etc.

Publications du BIT

Le Bureau des publications du BIT produit et fait paraître toutes sortes de documents: analyses des grandes tendances économiques et sociales; position de l'OIT sur les questions intéressant le monde du travail; ouvrages de référence; guides techniques; monographies et résultats de recherches; recueils de directives pratiques élaborés par des experts pour promouvoir la sécurité et la santé au travail; ouvrages de formation; manuels d'éducation ouvrière, etc. Il fait aussi paraître, en français, anglais et espagnol, la Revue internationale du Travail, qui fait le point des questions d'actualité et présente les résultats de la recherche sur le monde du travail et sur les problèmes sociaux et économiques.

Vous pouvez, en toute sécurité, passer commande en ligne des publications et autres documents du BIT en consultant notre site à l'adresse suivante: <http://www.ilo.org/pblns>, ou recevoir un catalogue gratuit des publications en vous adressant au Bureau des publications, Bureau international du Travail, CH-1211 Genève 22, Suisse; fax: (41 22) 799 6938; e-mail: <pubvente@ilo.org>.

**Les facteurs ambiants
sur le lieu de travail**

**Les facteurs ambiants
sur le lieu de travail**

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 Bureau des publications (Droits et licences), Bureau international du Travail, CH-1211 Genève 22, Suisse. Ces demandes seront toujours les bienvenues.

BIT

Les facteurs ambiants sur le lieu de travail. Recueil de directives pratiques du BIT

Genève, Bureau international du Travail, 2001

/Recueil de directives/, /milieu de travail/, /sécurité du travail/, /santé au travail/. 13.04.1

ISBN 92-2-211628-3

Publié aussi en anglais: *Ambient factors in the workplace. An ILO code of practice* (ISBN 92-2- 211628-X, Genève, 2001); et en espagnol: *Los factores ambientales en el lugar de trabajo. Repertorio de recomendaciones prácticas* (ISBN 92-2-311628-7, Genève, 2001).

Données de catalogage du BIT

Les désignations utilisées dans les publications du BIT, 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

Conformément à la décision prise par le Conseil d'administration du BIT à sa 271^e session (mars 1998), une réunion d'experts s'est tenue à Genève du 27 janvier au 2 février 1999 pour examiner et adopter un recueil de directives pratiques sur les facteurs ambiants présents sur le lieu de travail. La réunion regroupait quinze experts cinq désignés en consultation avec les milieux gouvernementaux, cinq désignés en consultation avec le groupe des employeurs du Conseil d'administration du BIT et cinq désignés en consultation avec le groupe des travailleurs¹.

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

Experts désignés en consultation avec les milieux gouvernementaux:

- M^{me} Ivone Baumecker, ingénieur, ministère du Travail, Brasilia (Brésil);
M. Ditya Bibha Deb, directeur général adjoint, Directorate General Factory Advice Service and Labour Institutes, Mumbai (Inde);
M. Edward Khambula, directeur adjoint, Sécurité et santé au travail, ministère de la Santé, Kimberley, (Afrique du Sud);
M^{me} Danuta Koradecka (présidente et rapporteur), directeur, Institut central de protection du travail, Varsovie (Pologne);
M. Bailey Seshagiri, ingénieur en hygiène industrielle, Division de la sécurité et de la santé au travail et de la prévention des incendies, Développement des ressources humaines Canada, Ottawa (Canada).

Experts désignés en consultation avec le groupe des employeurs du Conseil d'administration:

- M. Jean-Claude Aubrun, conseiller, Mouvement des entreprises de France (MEDEF), Paris (France);
M. Leonardo Greco, coordonnateur du groupe de travail sur la santé au travail, Confédération nationale de l'industrie, Rio de Janeiro (Brésil);
M. Seichi Horie, directeur général, Centre de santé au travail, Keihin, NKK Corporation, Kanagawa (Japon);
M^{me} Anne Knowles, directeur exécutif adjoint, Fédération des employeurs de Nouvelle-Zélande, Wellington (Nouvelle-Zélande);
M. Christopher Money, conseiller en hygiène industrielle (EUROPE), EXXON Chemicals Ltd., Southampton (Royaume-Uni).

Conseiller technique:

- M. Matthew Winokur, directeur, Philip Morris Management Corp., New York (Etats-Unis d'Amérique).

Experts désignés en consultation avec le groupe des travailleurs du Conseil d'administration:

- M. David Bennett, Congrès du travail du Canada (CTC), Ottawa (Canada);
M. Fulvio Cavariani, Confédération générale italienne du travail (CGIL), Rome (Italie);
M^{me} Erika Malekia, Fédération des syndicats libres de Tanzanie (TFFTU), Dar es-Salaam (République-Unie de Tanzanie);
M^{me} Susan Pennicuik, Conseil australien des syndicats (ACTU), Victoria (Australie);
M. Hector Roudil, sociologue, Fédération latinoaméricaine des travailleurs de l'industrie, Buenos Aires (Argentine).

Organisations internationales gouvernementales ou non gouvernementales représentées:

- Organisation internationale de la santé (OMS);
Organisation internationale des employeurs (OIE);
Confédération internationale des syndicats libres (CISL);
Confédération mondiale du travail (CMT);
Confédération générale des syndicats (GCTU);
Organisation arabe du travail (OAT);
Fédération internationale des organisations de travailleurs de la métallurgie (FIOM);
Institut international de la construction;
International Occupational Hygiene Association (IOHA);
Commission internationale de la santé du travail;
Conseil international des infirmières (CII).

Facteurs ambiants

Un nouveau recueil de directives pratiques a été élaboré pour tenir compte de l'évolution technologique et mettre à jour les recueils de directives pratiques du BIT sur la protection des travailleurs contre le bruit et les vibrations sur les lieux de travail (Genève, 1984) et sur l'exposition professionnelle à des substances nocives en suspension dans l'air (Genève, 1981). Il vise aussi à renforcer les précédents documents concernant tous types de polluants atmosphériques et autres facteurs ambiants présents dans le milieu de travail et à contribuer à la mise en œuvre des dispositions de la convention (n° 148) et de la recommandation (n° 156) sur le milieu de travail (pollution de l'air, bruit et vibrations), 1977, ainsi que d'autres normes internationales. Ses dispositions doivent être considérées comme une base pour éliminer ou maîtriser l'exposition aux substances chimiques dangereuses en suspension dans l'air, aux rayonnements ionisants et non ionisants, aux rayonnements ultraviolets, infrarouges et (dans certains cas) visibles, aux champs électriques et magnétiques, au bruit, aux vibrations, à la chaleur et au froid et à l'humidité.

Malgré la diversité des facteurs ambiants et des situations couverts par le recueil et l'ampleur des aspects techniques liés aux politiques sociales et aux considérations économiques, il a été possible de dégager, outre des principes fondamentaux d'ordre général, quelques options visant à équilibrer des intérêts antagoniques et de définir des solutions concrètes en termes de procédure et de répartition des responsabilités.

Le recueil insiste donc sur le rôle et les obligations des autorités compétentes, les responsabilités des employeurs, ainsi que les droits et devoirs des travailleurs en ce qui concerne la prévention des maladies et lésions provoquées par des facteurs ambiants dangereux présents dans le milieu de travail. Le recueil porte en particulier sur les aspects suivants: cadres et procédures d'ordre juridique, administratif et pratique permettant d'évaluer les dangers et risques d'atteinte à la santé des travailleurs, et mesures de contrôle nécessaires; identification, élimination et prévention des dangers ou des risques liés aux facteurs ambiants et mécanismes requis à ces fins; surveillance de la santé des travailleurs et du milieu du travail; information et formation des travailleurs.

Les chapitres 2 et 3 traitent des obligations générales, des responsabilités et des droits et devoirs, ainsi que des principes généraux de prévention et d'amélioration applicables à tous les facteurs ambiants dangereux présents sur le lieu de travail. Les chapitres 4 à 10 abordent d'autres exigences concernant l'évaluation, la prévention et le contrôle, la surveillance de la santé, la formation et l'information, face à des situations spécifiques. Un complément d'information sur les limites d'exposition professionnelle est fourni en annexe.

Les experts ont souligné que le recueil prévoit les conditions de base nécessaires pour la protection de la santé des travailleurs contre les facteurs ambiants dangereux. Il a été conçu, à titre d'orientation, à l'intention des personnes pouvant être appelées à élaborer des dispositions pertinentes en ce domaine et à mettre en place des systèmes, des procédures et des dispositifs efficaces. Il intéresse tout particulièrement les autorités compétentes, les pouvoirs publics ou autres organismes gouvernementaux, les services de sécurité et de santé au travail, les responsables d'entreprises ou d'organisations, les employeurs, les travailleurs et leurs organisations respectives.

Les experts ont noté que les dispositions du recueil ne s'appliquent pas à d'autres facteurs ambiants tels que le travail en équipe ou aux facteurs ergonomiques et/ou

Représentants du BIT:

D^r J. Takala, directeur, SafeWork - Programme sur la sécurité et la santé au travail et sur l'environnement;
D^r J. Serbitzer, chef de la Section des ingénieurs, SafeWork - Programme sur la sécurité et la santé au travail et sur l'environnement.

psychosociaux, par exemple l'augmentation de la cadence de travail, les travaux répétitifs et le stress, qui sont susceptibles d'aggraver les dangers ou les risques d'atteinte à la sécurité et à la santé liés aux facteurs ambiants spécifiques couverts par le recueil.

Les recommandations pratiques du recueil sont destinées aux personnes chargées de la protection de la santé des travailleurs contre les facteurs ambiants dangereux. Le recueil n'a pas force de loi et n'a pas pour objet de se substituer aux dispositions de la législation nationale ou aux normes admises. Considérées comme des conditions de base pour la protection de la santé des travailleurs contre les facteurs ambiants dangereux, ses dispositions ne visent nullement à dissuader les autorités compétentes d'adopter des normes plus élevées. Les règlements nationaux ou internationaux plus contraignants priment sur ces recommandations.

Il convient d'interpréter les dispositions du recueil à la lumière de la situation nationale et locale et des ressources financières et techniques disponibles, conditions qui détermineront l'étendue de leur application. C'est dans cet esprit qu'il a été tenu compte, lors de leur élaboration, des besoins des pays en développement et des pays qui envisagent d'établir des systèmes de protection de la santé des travailleurs contre les facteurs ambiants dangereux, ou de modifier les systèmes en place.

Le Conseil d'administration du BIT a approuvé la publication du présent recueil à sa 274^e session (mars 1999).

Pour toute demande d'information ou d'assistance, s'adresser à:

Monsieur le Directeur
SafeWork - Programme sur la sécurité et la santé au travail et sur
l'environnement
Bureau international du Travail
1211 Genève 22
Suisse
Tél: +41 22 799 6715
Fax: +41 22 799 6878
E-mail: safework@ilo.org
Adresse Internet: <http://www.ilo.org/public/french/protection/safework>

Table des matières

Avant-propos.....	V
1. Dispositions générales.....	1
1.1. Objectifs.....	1
1.2. Champ d'application	2
1.3. Définitions	2
2. Obligations, responsabilités et droits de caractère général.....	5
2.1. Rôle et obligations de l'autorité compétente	5
2.2. Responsabilités générales des employeurs	6
2.3. Obligations générales des travailleurs	8
2.4. Responsabilités générales des fournisseurs, des fabricants, des concepteurs et des architectes	9
2.5. Droits des travailleurs	9
2.6. Coopération.....	11
3. Principes généraux de prévention et de contrôle	13
3.1. Evaluation des dangers et des risques et mesures de prévention et de contrôle.....	13
3.2. Réévaluation	14
3.3. Prévention et contrôle	15
3.4. Surveillance du milieu de travail	17
3.5. Surveillance de la santé des travailleurs	19
3.6. Formation et information	22
4. Substances dangereuses.....	24
4.1. Champ d'application	24
4.2. Evaluation	24
4.3. Prévention et contrôle	27
4.4. Surveillance de la santé.....	28
4.5. Formation et information	29
5. Rayonnements ionisants.....	30
5.1. Champ d'application et principes.....	30
5.2. Evaluation	31
5.3. Prévention et contrôle	33
5.4. Surveillance de la santé.....	35
5.5. Formation et information	35
6. Champs électriques et magnétiques	37
6.1. Champ d'application	37
6.2. Evaluation	37
6.3. Prévention et contrôle	38
6.4. Surveillance de la santé.....	39
6.5. Formation et information	40
7. Rayonnements optiques.....	41
7.1. Champ d'application	41
7.2. Evaluation	41

Facteurs ambiants

7.3. Prévention et contrôle	42
7.4. Surveillance de la santé.....	44
7.5. Formation et information	44
8. Chaleur et froid.....	46
8.1. Champ d'application.....	46
8.2. Evaluation	46
8.3. Prévention et contrôle en ambiance chaude.....	48
8.4. Prévention et contrôle en ambiance froide.....	50
8.5. Surveillance de la santé.....	52
8.6. Formation et information	52
9. Bruit.....	54
9.1. Champ d'application.....	54
9.2. Evaluation	54
9.3. Prévention et contrôle	55
9.4. Surveillance de la santé.....	57
9.5. Formation et information	58
10. Vibrations.....	59
10.1. Champ d'application.....	59
10.2. Evaluation	59
10.3. Prévention et contrôle	60
10.4. Surveillance de la santé.....	62
10.5. Formation et information	62
Annexe: Limites d'exposition professionnelle	64
1. Objet.....	64
2. Généralités	64
3. Sources générales.....	65
4. Substances dangereuses	66
5. Rayonnements ionisants.....	66
6. Champs électriques et magnétiques	67
7. Rayonnements optiques	68
8. Chaleur et froid	68
9. Bruit	69
10. Vibrations.....	70
Autres ouvrages à consulter	71

1. Dispositions générales

1.1. Objectifs

1.1.1. Les objectifs du présent recueil de directives pratiques sont les suivants:

- a) prévenir ou réduire l'incidence et la sévérité des maladies et des lésions corporelles découlant des facteurs ambiants dangereux spécifiés sur le lieu de travail;
- b) protéger les travailleurs contre les dangers ou les risques d'atteinte à la sécurité et à la santé résultant de l'exposition à ces facteurs;
- c) aider et faciliter une meilleure gestion des questions de santé professionnelle sur le lieu de travail ou s'y rapportant;

renforçant ainsi la protection de la population et de l'environnement.

1.1.2. Le présent recueil se propose de fournir des orientations sur le rôle et les obligations des autorités compétentes ainsi que sur les responsabilités, obligations et droits des employeurs, des travailleurs et de toutes les autres parties intéressées, en ce qui concerne les facteurs ambiants dangereux afin, notamment:

- a) de mettre en place des cadres juridiques et administratifs efficaces pour la prévention et la réduction des dangers et des risques;
- b) de définir les objectifs de l'élimination, de la maîtrise et de la prévention des dangers et les mécanismes correspondants;
- c) d'évaluer les risques et les mesures nécessaires;
- d) d'assurer la surveillance du milieu de travail;
- e) d'assurer l'information et la formation des travailleurs.

1.1.3. Le présent recueil est destiné à fournir des orientations pratiques pour l'application des dispositions de la convention (n° 148) et de la recommandation (n° 156) sur le milieu de travail (pollution de l'air, bruit et vibrations), 1977, de la convention (n° 155) et de la recommandation (n° 164) sur la sécurité et la santé des travailleurs, 1981, de la convention (n° 161) et de la recommandation (n° 171) sur les services de santé au travail, 1985, de la convention (n° 170) et de la recommandation (n° 177) sur les produits chimiques, 1990, et de la convention (n° 177) et de la recommandation (n° 184) sur le travail à domicile, 1996. Des orientations plus précises sur les produits chimiques, et en particulier sur leur classification et leur étiquetage, figurent dans le Recueil de directives pratiques du BIT *Sécurité dans l'utilisation des produits chimiques au travail* (Genève, 1993). Lorsque des travailleurs sont exposés à des rayonnements ionisants en conséquence de l'emploi de substances chimiques radioactives, il convient d'appliquer les dispositions de la convention (n° 115) et de la recommandation (n° 114) sur la protection contre les radiations, 1960, et du Recueil de directives pratiques du BIT *Radioprotection des travailleurs (rayonnements ionisants)* (Genève, 1987) et des *Normes fondamentales internationales de protection contre les rayonnements ionisants et de sûreté des sources de rayonnements* (établies sous les

Facteurs ambiants

auspices de l'AEN/OCDE, de l'AIEA, de la FAO, de l'OIT, de l'OMS et de l'OPS, désignées ci-après «*Normes fondamentales*»).

1.2. Champ d'application

1.2.1. Les dispositions du présent recueil doivent servir de base à l'élimination ou à la maîtrise de l'exposition à des facteurs ambiants dangereux sur le lieu de travail, à savoir des substances chimiques dangereuses en suspension dans l'air, des rayonnements ionisants et non ionisants, des rayonnements ultraviolets, infrarouges et (dans certains cas) visibles, des champs électriques et magnétiques, du bruit, des vibrations, des températures extrêmes et de l'humidité.

1.2.2. Les dispositions s'appliquent à toutes les branches de l'activité économique, à toutes les entreprises et à toutes les activités professionnelles pouvant impliquer une exposition des travailleurs à des facteurs ambiants dangereux.

1.2.3. Les dispositions s'appliquent également aux travailleurs indépendants et aux travailleurs à domicile, tels qu'ils sont définis dans les lois ou règlements nationaux, qui peuvent subir les effets de facteurs ambiants dangereux pendant une activité professionnelle, ou dont le travail peut exposer d'autres personnes à de tels facteurs.

1.3. Définitions

1.3.1. Dans le présent recueil, les termes énumérés ci-après seront définis comme suit:

- *Autorité compétente*: ministre, service gouvernemental ou autre autorité publique habilitée à édicter des règlements, des arrêtés ou d'autres dispositions ayant force de loi. En vertu de la législation nationale, les autorités compétentes peuvent être investies de responsabilités en rapport avec des activités spécifiques, par exemple la mise en œuvre de la politique et des procédures nationales en matière de prévention des risques découlant des facteurs ambiants.
- *Danger*: potentiel inhérent d'un facteur ambiant de causer une maladie ou des lésions en cas d'exposition.
- *Évaluation du danger*: évaluation systématique des propriétés intrinsèques des facteurs ambiants, y compris l'ampleur du potentiel inhérent de causer une maladie ou des lésions.
- *Évaluation du risque*: évaluation systématique et/ou quantification du risque résultant de l'exposition à un facteur ambiant dangereux compte tenu de la gravité des conséquences de l'exposition et des mesures de contrôle disponibles.
- *Facteur ambiant dangereux*: tout facteur présent sur le lieu de travail qui risque, dans toutes les conditions normales ou dans certaines d'entre elles, de nuire à la sécurité et à la santé d'un travailleur ou d'une autre personne.

Dispositions générales

- *Limite d'exposition*: niveau d'exposition fixé ou recommandé par une autorité compétente pour limiter les atteintes à la santé. Il s'agit d'un terme général qui recouvre les diverses expressions employées dans les listes nationales, telles que «concentration maximale admissible», «valeur seuil», «niveau admissible», «valeur limite», «valeur limite moyenne», «limite admissible», «normes d'hygiène professionnelle», «limites d'exposition professionnelle», etc.
- *Personne compétente*: toute personne possédant une formation adéquate et des connaissances suffisantes, ainsi que l'expérience et les aptitudes nécessaires pour exécuter un travail donné dans de bonnes conditions de sécurité. L'autorité compétente peut fixer les critères appropriés pour la désignation de ces personnes et définir les tâches à leur assigner.
- *Représentants des travailleurs*: personnes reconnues comme telles par la loi ou la pratique nationale, conformément à la convention (n° 135) concernant les représentants des travailleurs, 1971.
- *Risque*: probabilité que l'exposition à un facteur ambiant dangereux puisse causer une maladie ou des lésions.
- *Service de santé au travail*: service investi de fonctions essentiellement préventives et chargé de conseiller l'employeur, les travailleurs et leurs représentants dans l'entreprise en ce qui concerne:
 - a) les exigences requises pour établir et maintenir un milieu de travail sûr et salubre, propre à favoriser une santé physique et mentale optimale en relation avec le travail;
 - b) l'adaptation du travail aux capacités des travailleurs compte tenu de leur état de santé physique et mentale.
- *Surveillance du milieu de travail*: expression générale qui s'applique à l'identification et à l'évaluation des facteurs environnementaux qui peuvent nuire à la santé des travailleurs. Elle englobe l'évaluation des conditions de santé et d'hygiène professionnelle, des facteurs d'organisation du travail qui peuvent exposer la sécurité et la santé des travailleurs à des dangers ou à des risques, de l'équipement de protection individuelle et collective, de l'exposition des travailleurs à des agents dangereux et des systèmes de prévention destinés à éliminer ou à réduire ces risques.
- *Surveillance de la santé au travail*: activité permanente et systématique de collecte, d'analyse, d'interprétation et de diffusion de données aux fins de planifier, de mettre en œuvre et d'évaluer des programmes de santé professionnelle, de prévenir la pathologie et les lésions liées au travail et de protéger et promouvoir la santé des travailleurs. La surveillance de la santé au travail comprend la surveillance de la santé des travailleurs et celle du milieu de travail.
- *Surveillance de la santé des travailleurs*: expression générale recouvrant les méthodes et moyens d'investigation destinés à évaluer le niveau de santé des travailleurs de façon à déceler, à identifier et à quantifier toute anomalie et à protéger et à promouvoir la santé des individus, la santé collective sur le lieu de travail et la santé des travailleurs exposés. Des méthodes d'évaluation de la santé peuvent comprendre, sans pour autant y être limitées, des examens médicaux, une

Facteurs ambiants

surveillance biologique, des examens radiologiques, des questionnaires ou un examen des dossiers médicaux.

2. Obligations, responsabilités et droits de caractère général

2.1. Rôle et obligations de l'autorité compétente

2.1.1. L'autorité compétente devrait, en fonction des conditions et de la pratique nationales, et en consultation avec les organisations les plus représentatives d'employeurs et de travailleurs intéressées, formuler, appliquer et revoir périodiquement une politique nationale cohérente (ci-après désignée «la politique») destinée à éliminer ou à maîtriser les facteurs ambiants dangereux. Cette politique devrait faire partie d'une stratégie générale en matière de sécurité, de santé des travailleurs et de milieu de travail, ainsi qu'il est requis par la convention (n° 155) sur la sécurité et la santé des travailleurs, 1981. Cette politique devrait fournir un cadre approprié et adéquat permettant de mettre en place une action pratique et être compatible avec la protection de la population et de l'environnement.

2.1.2. La politique devrait:

- a) viser à prévenir les maladies et les atteintes à la santé liées ou associées au travail ou se produisant dans le cours de celui-ci en identifiant et en éliminant ou en maîtrisant les dangers ou les risques associés aux facteurs ambiants dangereux présents sur le lieu de travail;
- b) être soutenue par la législation et disposer d'un mécanisme d'inspection de son application;
- c) établir des principes généraux et des procédures uniformes pour l'évaluation des éléments dangereux, des risques et des mesures de contrôle, et pour une surveillance appropriée de la santé au travail;
- d) introduire et renforcer les activités nationales appropriées, telles que la surveillance de l'incidence des lésions et de la maladie, la coordination des efforts de recherche au plan national portant sur les facteurs ambiants dangereux ainsi que la coordination et la promotion de campagnes appropriées concernant ces facteurs sur le lieu de travail.

2.1.3. Pour donner effet à cette politique, l'autorité compétente devrait:

- a) revoir périodiquement les conditions et la pratique nationales visant à l'élimination ou à la maîtrise des risques d'atteintes à la santé liés aux facteurs ambiants dangereux présents sur le lieu de travail, en vue d'identifier les problèmes majeurs, d'élaborer des moyens efficaces de les résoudre, d'établir des priorités quant aux mesures à prendre et d'évaluer les résultats;
- b) mettre en œuvre des mesures appropriées et adéquates, y compris toute modification éventuelle de la législation.

2.1.4. L'autorité compétente, ou un organisme approuvé ou reconnu par celle-ci, devrait fixer, examiner et mettre à jour les limites d'exposition ou d'autres critères d'exposition aux fins d'évaluation et de contrôle du milieu de travail, conformément aux normes techniques nationales ou internationales reconnues.

Facteurs ambiants

2.1.5. L'autorité compétente devrait assurer la mise en œuvre de la législation nationale concernant la politique définie, grâce à un système adéquat et approprié d'inspection. Le système de mise en œuvre devrait prévoir des mesures rectificatives et des sanctions appropriées en cas d'infractions à la législation nationale concernant cette politique.

2.1.6. En cas de nécessité pour des raisons de sécurité et de santé, l'autorité compétente devrait avoir le pouvoir:

- a) d'interdire ou de limiter le recours à certains procédés dangereux ou l'utilisation de certaines substances dangereuses; ou
- b) d'exiger une notification et une autorisation préalables avant que de tels procédés ou substances soient utilisés; ou
- c) de spécifier les catégories de travailleurs qui, pour des raisons de sécurité et de santé, ne sont pas autorisées à utiliser des procédés ou substances spécifiés, ou ne sont autorisées à les utiliser que dans des conditions définies conformément à la législation nationale.

2.1.7. L'autorité compétente devrait s'assurer que des directives sont communiquées aux employeurs et aux travailleurs pour les aider à s'acquitter de leurs obligations légales en vertu de la politique définie.

2.1.8. Dans des cas spécifiés, l'autorité compétente devrait prescrire des méthodes générales de coopération entre employeurs lorsque deux ou plusieurs entreprises se livrent à des activités en rapport avec un projet commun sur un même lieu de travail.

2.1.9. L'autorité compétente devrait prendre des dispositions spéciales pour protéger les informations confidentielles dont la divulgation à un concurrent risquerait de porter préjudice à l'activité d'un employeur, pour autant que la sécurité et la santé des travailleurs ne s'en trouvent pas compromises.

2.2. Responsabilités générales des employeurs

2.2.1. Les employeurs devraient appliquer les mesures de sécurité et de protection de la santé contre tous les risques d'atteinte à la sécurité et à la santé découlant de facteurs ambiants dangereux présents sur le lieu de travail, y compris les normes, codes et lignes directrices prescrits, approuvés ou reconnus par l'autorité compétente.

2.2.2. Les employeurs devraient fournir et entretenir les lieux de travail, les installations, les équipements, les outils et les machines et organiser le travail de façon à éliminer ou à maîtriser les facteurs ambiants dangereux présents sur le lieu de travail et à se conformer à la législation nationale.

2.2.3. Les employeurs devraient établir par écrit leurs programmes et arrangements respectifs, dans le cadre de leur politique et des arrangements généraux concernant la sécurité et la santé au travail, ainsi que les diverses responsabilités

Obligations, responsabilités et droits de caractère général

exercées en vertu de ces arrangements. Ces informations devraient être communiquées clairement aux travailleurs.

2.2.4. En consultation avec les travailleurs et/ou leurs représentants, les employeurs devraient:

- a) procéder à une évaluation des dangers et des risques d'atteinte à la sécurité et à la santé des travailleurs découlant des facteurs ambiants dangereux présents sur le lieu de travail, en exigeant et en utilisant de façon efficace les informations communiquées par le fournisseur de l'équipement ou des produits chimiques, ou provenant d'autres sources facilement disponibles;
- b) prendre toutes les mesures praticables pour réduire l'exposition aux facteurs ambiants dangereux et, dans tous les cas, garantir qu'elle ne dépasse pas les limites d'exposition prescrites par l'autorité compétente; et
- c) prendre en considération les dangers ou risques particuliers liés aux facteurs ambiants dangereux ayant des effets tératogènes et mutagènes et provoquant des troubles endocriniens et des fonctions de reproduction.

2.2.5. En prenant les mesures de prévention et de protection prévues, l'employeur devrait traiter les facteurs dangereux ou les risques selon l'ordre de priorité suivant:

- a) éliminer les facteurs dangereux ou les risques;
- b) contrôler les facteurs dangereux ou les risques à la source;
- c) réduire à leur minimum les facteurs dangereux ou les risques par divers moyens, dont l'élaboration de méthodes de travail sûres;
- d) dans la mesure où ces facteurs dangereux ou ces risques subsistent, prévoir l'utilisation d'un équipement de protection individuelle, y compris de vêtements, selon le cas, sans frais pour les travailleurs, et appliquer des mesures pour en garantir l'utilisation;

eu égard à ce qui est raisonnable, praticable et réalisable, ainsi que ce qui est considéré comme de bonne pratique et conforme à la diligence requise.

2.2.6. Conformément à la législation nationale, les employeurs devraient prendre les dispositions nécessaires pour assurer:

- a) une surveillance régulière du milieu de travail et, le cas échéant, de la santé au travail;
- b) une supervision adéquate et compétente du travail et des pratiques de travail;
- c) l'application et l'utilisation des mesures de contrôle appropriées ainsi que l'examen périodique de leur efficacité; et
- d) aux travailleurs et, selon le cas, à leurs représentants, une éducation et une formation appropriées et périodiques portant sur les questions liées aux facteurs ambiants dangereux.

Facteurs ambiants

2.2.7. Les employeurs devraient prendre des dispositions pour:

- a) faire face aux accidents, aux incidents dangereux et autres pouvant impliquer des dangers ou des risques d'atteinte à la sécurité et à la santé liés aux facteurs ambiants dangereux;
- b) éliminer ou maîtriser toute atteinte à la sécurité et à la santé des travailleurs et, partant, de la population ainsi qu'à l'environnement.

2.2.8. Lorsqu'un employeur est également une entreprise nationale ou multinationale exploitant plus d'un établissement, l'employeur devrait prendre des mesures de sécurité et de protection de la santé permettant de prévenir et de contrôler les lésions et les risques d'atteinte à la sécurité et à la santé liés à des facteurs ambiants dangereux, et d'assurer une protection contre ces risques, sans discrimination, à tous les travailleurs.

2.2.9. Dans tous les pays où elles exercent leurs activités, les entreprises multinationales devraient communiquer aux travailleurs et à leurs représentants dans l'entreprise et, à leur demande, aux autorités compétentes et aux organisations d'employeurs et de travailleurs, des informations sur les normes en rapport avec les lésions et les risques d'atteinte à la santé liés à des facteurs ambiants dangereux présents sur le lieu de travail, en fonction de leurs activités locales et appliquées dans d'autres pays, qu'elles ont observées dans d'autres pays et qui sont applicables à leurs activités locales.

2.3. Obligations générales des travailleurs

2.3.1. Les travailleurs devraient avoir pour obligation, conformément à leur formation ainsi qu'aux instructions et aux moyens donnés par leurs employeurs:

- a) de se conformer aux mesures de sécurité et de protection de la santé prescrites;
- b) de prendre toutes les mesures raisonnables pour éliminer ou maîtriser les dangers ou les risques pour eux-mêmes et pour d'autres personnes découlant des facteurs ambiants dangereux présents sur le lieu de travail, y compris le bon entretien et la bonne utilisation des vêtements protecteurs, des installations et de l'équipement mis à leur disposition à cet effet;
- c) de signaler immédiatement à leur supérieur direct toute situation dont ils ont des raisons de penser qu'elle pourrait présenter un danger ou un risque pour leur sécurité et leur santé ou pour celles d'autres personnes, découlant des facteurs ambiants dangereux présents sur le lieu de travail, et à laquelle ils ne peuvent porter remède eux-mêmes;
- d) de coopérer avec l'employeur et les autres travailleurs pour leur permettre de s'acquitter des obligations et responsabilités qui leur incombent en vertu de la législation nationale.

2.4. Responsabilités générales des fournisseurs, des fabricants, des concepteurs et des architectes

2.4.1. Des mesures devraient être prises conformément à la législation et à la pratique nationales afin que les personnes qui conçoivent, fabriquent, importent, mettent en circulation ou cèdent à un titre quelconque des machines, des équipements ou des substances à usage professionnel:

- a) s'assurent que, dans la mesure où cela est raisonnable et pratiquement réalisable, les machines, les équipements ou les substances en question ne présentent pas de danger pour la sécurité et la santé des personnes qui les utilisent correctement;
- b) fournissent:
 - i) des informations concernant l'installation et l'utilisation correctes des machines et des équipements ainsi que l'usage correct des substances;
 - ii) des informations concernant les dangers que présentent les machines et les équipements et les caractéristiques dangereuses des substances chimiques et des agents ou produits physiques;
 - iii) les instructions sur la manière de se prémunir contre les risques connus.

2.4.2. Les fournisseurs d'équipements, de procédés et de substances dangereuses, qu'il s'agisse de fabricants, d'importateurs ou de distributeurs, devraient faire en sorte que, dans la mesure où cela est réalisable, leur conception soit de nature à éliminer ou à maîtriser les dangers et les risques d'atteinte à la sécurité et à la santé liés aux facteurs ambiants dangereux présents sur le lieu de travail. Lorsqu'ils ont connaissance d'informations nouvelles concernant les dangers et les risques découlant de l'utilisation d'équipements, de procédés ou de substances dangereuses, les fournisseurs devraient communiquer, selon les besoins, des informations et des instructions mises à jour.

2.4.3. Les concepteurs devraient s'assurer, pour autant que cela est pratiquement réalisable, que les émissions de facteurs ambiants dangereux provenant des installations et des procédés sont maîtrisées et que leur niveau est conforme aux normes internationalement reconnues applicables aux installations et aux équipements.

2.4.4. Les architectes, concepteurs et autres personnes chargés de la conception et de la construction des bâtiments et des lieux de travail devraient s'assurer, en coopération étroite avec des spécialistes compétents, que leurs conceptions favorisent un milieu de travail sûr et sain.

2.5. Droits des travailleurs

2.5.1. Les travailleurs et leurs représentants devraient avoir le droit:

- a) d'être consultés en ce qui concerne tous les dangers ou risques d'atteinte à la sécurité et à la santé découlant des facteurs ambiants dangereux présents sur le lieu de travail;

Facteurs ambiants

- b)* de se renseigner et d'obtenir des informations de l'employeur concernant tous les dangers ou risques d'atteinte à la sécurité et à la santé découlant des facteurs ambiants dangereux présents sur le lieu de travail, y compris des informations des fournisseurs. Ces informations devraient être communiquées sous des formes et dans des langues facilement accessibles aux travailleurs;
- c)* de prendre des précautions appropriées, en coopération avec l'employeur, pour se protéger eux-mêmes ainsi que d'autres travailleurs contre les dangers ou risques d'atteinte à la sécurité et à la santé découlant des facteurs ambiants dangereux;
- d)* de demander et de participer à l'évaluation des dangers et des risques d'atteinte à la sécurité et à la santé découlant des facteurs ambiants dangereux, conduite par l'employeur et/ou l'autorité compétente, ainsi qu'aux mesures de contrôle et aux investigations pertinentes.

2.5.2. Les travailleurs et/ou leurs représentants devraient être associés à la création et au développement de la surveillance de la santé des travailleurs, et participer et coopérer à son application aux côtés des professionnels de la santé au travail et de l'employeur.

2.5.3. Les travailleurs devraient être informés en temps opportun de façon objective et compréhensible:

- a)* des raisons justifiant les examens et les investigations relatifs aux risques d'atteinte à la santé qu'implique leur travail;
- b)* individuellement, des résultats des examens médicaux, y compris des examens médicaux avant affectation, et du bilan de santé correspondant. Les résultats des examens médicaux ne devraient pas être utilisés pour exercer une discrimination illégale à l'encontre des travailleurs.

2.5.4. Conformément à la législation nationale, les travailleurs devraient avoir le droit:

- a)* de signaler à leurs représentants, à leurs employeurs ou à l'autorité compétente les dangers ou les risques d'atteinte à la sécurité et à la santé découlant des facteurs ambiants présents sur le lieu de travail;
- b)* d'en appeler à l'autorité compétente s'ils considèrent que les mesures prises et les moyens utilisés par l'employeur sont insuffisants pour garantir la sécurité et la santé au travail;
- c)* de se soustraire au danger résultant de facteurs ambiants dangereux, lorsqu'ils ont des motifs raisonnables de croire qu'il existe un risque imminent et sérieux d'atteinte à leur sécurité et à leur santé, et d'en informer sans délai leur supérieur;
- d)* lorsque leur état de santé, par exemple leur sensibilisation à des produits chimiques, les expose à un risque accru d'atteinte, par un facteur ambiant, de se faire affecter à un autre travail ne les exposant pas à ce risque accru, si un tel travail est disponible et s'ils possèdent les qualifications requises ou peuvent être raisonnablement formés pour effectuer ce travail;

Obligations, responsabilités et droits de caractère général

- e) d'obtenir une compensation si, dans le cas visé à l'alinéa *d)* ci-dessus, ils perdent leur emploi;
- f) de bénéficier d'un traitement médical adéquat et d'une réparation pour les lésions et les maladies professionnelles provoquées par des facteurs ambiants dangereux présents sur le lieu de travail;
- g) de ne pas utiliser un équipement, un procédé ou une substance dont ils ont des raisons de croire qu'il peut être dangereux, si l'information pertinente nécessaire pour évaluer les dangers ou les risques d'atteinte à la sécurité et à la santé n'est pas disponible.

2.5.5. Les travailleurs qui se sont soustraits à une situation de travail dangereuse telle que visée au paragraphe 2.5.4 *c)* devraient être protégés contre toutes conséquences injustifiées, conformément aux conditions et à la pratique nationales.

2.5.6. Les travailleurs qui prennent légitimement les mesures spécifiées aux paragraphes 2.5.4 *a)*, *b)* et *g)* devraient être à l'abri d'une discrimination injustifiée, contre laquelle un recours devrait être prévu par la législation et la pratique nationales.

2.5.7. Les travailleurs devraient recevoir une formation et, si nécessaire, suivre un recyclage de façon à assimiler les méthodes disponibles les plus efficaces, permettant de maîtriser les dangers et les risques d'atteinte à la sécurité et à la santé résultant des facteurs ambiants présents sur le lieu de travail, en particulier dans les domaines mentionnés au paragraphe 3.6.2 du présent recueil.

2.5.8. Les travailleuses devraient avoir le droit, en cas de grossesse ou d'allaitement, d'occuper un autre poste de travail ne présentant aucun risque pour la santé des enfants à naître ou à allaiter, découlant de l'exposition aux facteurs ambiants dangereux, lorsqu'un tel poste de travail est disponible, et de réintégrer leur emploi précédent en temps voulu.

2.6. Coopération

2.6.1. Les employeurs, les travailleurs et leurs représentants devraient coopérer aussi étroitement que possible à l'application des mesures prévues par le présent recueil et des dispositions de la convention (n° 148) et de la recommandation (n° 156) sur le milieu de travail (pollution de l'air, bruit et vibrations), 1977, de la convention (n° 155) et de la recommandation (n° 164) sur la sécurité et la santé des travailleurs, 1981, de la convention (n° 161) et de la recommandation (n° 171) sur les services de santé au travail, 1985, et de la convention (n° 170) et de la recommandation (n° 177) sur les produits chimiques, 1990, pour assurer l'élimination ou la maîtrise des dangers ou des risques d'atteinte à la sécurité et à la santé découlant des facteurs ambiants dangereux présents sur le lieu de travail.

2.6.2. Conformément à la législation nationale, des mesures de coopération relatives à l'élimination ou à la maîtrise des risques d'atteinte à la sécurité et à la santé découlant des facteurs ambiants dangereux devraient être prises, en particulier:

Facteurs ambiants

- a)* dans l'exercice de leurs responsabilités, les employeurs devraient coopérer aussi étroitement que possible avec les travailleurs et/ou leurs représentants;
- b)* les travailleurs devraient coopérer aussi étroitement que possible entre eux et avec leurs employeurs dans l'exécution des responsabilités qui incombent à ces derniers et respecter toutes les procédures et pratiques prescrites;
- c)* les fournisseurs devraient fournir aux employeurs toute information disponible et nécessaire pour l'évaluation des dangers ou risques inhabituels d'atteinte à la sécurité et à la santé susceptibles de résulter d'un facteur ambiant particulier et dangereux, présent sur le lieu de travail.

3. Principes généraux de prévention et de contrôle

3.1. Evaluation des dangers et des risques et mesures de prévention et de contrôle

3.1.1. Les employeurs devraient procéder à des évaluations périodiques des dangers et des risques d'atteinte à la sécurité et à la santé liés aux facteurs ambiants dangereux, sur chaque lieu de travail permanent ou temporaire, et mettre en œuvre les mesures de prévention requises, ou réduire ces dangers et ces risques à leur minimum, pour autant que cela est raisonnable et pratiquement réalisable. Si une nouvelle source de danger est introduite, l'évaluation devrait être faite avant que les travailleurs n'y soient exposés. L'évaluation devrait permettre de réunir des données sur les facteurs ambiants dangereux présents sur le lieu de travail, le degré d'exposition et de risque, les mesures de contrôle appropriées, la surveillance de la santé, la formation et l'information. L'évaluation devrait être renouvelée aussi souvent que nécessaire (voir section 3.2). Les derniers chapitres du présent recueil contiennent des directives sur la façon dont ces principes devraient être appliqués à des dangers particuliers.

3.1.2. L'évaluation devrait être faite, en consultation avec les travailleurs et/ou leurs représentants, par les employeurs ou par des personnes agissant en leur nom, compétentes et possédant les informations, l'instruction et la formation nécessaires. Lorsqu'ils font état d'une lésion éventuelle ou d'un risque éventuel d'atteinte à la sécurité et à la santé, les résultats de l'évaluation devraient être inscrits dans un registre, lequel devrait être mis à la disposition de l'autorité compétente, aux fins d'inspection, ainsi que des travailleurs ayant été exposés aux facteurs ambiants dangereux et de leurs représentants. Le registre devrait être conservé pendant la période spécifiée par l'autorité compétente.

3.1.3. La *première étape de l'évaluation* devrait comprendre une inspection du lieu de travail de façon à déterminer:

- a) quels facteurs ambiants dangereux existent ou risquent d'exister, y compris des substances dangereuses, des rayonnements ionisants et non ionisants, des rayonnements optiques dangereux, des champs électriques ou magnétiques, du bruit et des vibrations, des températures et un taux d'humidité extrêmes, ainsi que l'organisation du travail;
- b) quelles activités risquent d'exposer les travailleurs et d'autres personnes aux facteurs ambiants dangereux identifiés, y compris lors des travaux d'entretien et de nettoyage et des opérations d'urgence.

3.1.4. La *deuxième étape de l'évaluation* devrait consister à réunir des informations sur les facteurs ambiants dangereux qui existent ou risquent d'exister sur le lieu de travail, de manière à déterminer l'ampleur et les implications, pour la sécurité et la santé, des dangers ou risques potentiels, y compris ceux qui proviennent de l'organisation du travail et la faisabilité des diverses méthodes de contrôle. Les informations devraient comprendre celles qui sont communiquées par les fournisseurs (voir paragraphe 2.4.1 ci-dessus), ainsi que celles relevant du domaine public. La

Facteurs ambiants

mesure de l'ampleur du danger ou du risque devrait comprendre la détermination de l'exposition des travailleurs aux différents facteurs dangereux, à moins que d'autres données ne permettent de quantifier les risques. Les niveaux d'exposition devraient être comparés aux limites de cette même exposition ou aux normes prescrites par l'autorité compétente. Lorsqu'il n'existe pas de limites ou de normes, d'autres normes nationales ou internationalement reconnues devraient être utilisées à titre de comparaison. Dans tous les cas, il conviendrait de tenir compte de la base sur laquelle ces limites ont été fixées (voir l'annexe du présent recueil).

3.1.5. La *troisième étape de l'évaluation* devrait établir si les dangers ou risques d'atteinte à la sécurité et à la santé peuvent être éliminés. Dans la négative, l'employeur devrait étudier la manière de les réduire à leur minimum, dans la mesure où cela est pratiquement réalisable, ou à un niveau qui, à la lumière des connaissances et données nationales et internationales actuellement disponibles, ne soit pas susceptible de provoquer des lésions en cas d'exposition pendant toute la durée de la vie professionnelle.

3.1.6. Dans le cadre de l'évaluation, l'employeur devrait:

- a) déterminer quelles instructions, quelle formation et quelles informations doivent être fournies aux travailleurs et, selon le cas, à leurs représentants ainsi qu'à d'autres personnes risquant d'être exposés aux facteurs dangereux;
- b) déterminer quelles mesures sont nécessaires pour assurer la tenue à jour des informations;
- c) organiser la formation nécessaire pour les nouveaux travailleurs ou pour ceux qui ont été transférés;
- d) veiller à l'établissement d'un programme de réexamen de l'évaluation, y compris la surveillance future des niveaux d'exposition.

3.1.7. La fréquence et le type de contrôle futur des niveaux d'exposition dépendront du rapport entre le niveau d'exposition et les limites d'exposition reconnues. Si le niveau d'exposition est nettement inférieur à la limite, et si aucun changement n'intervient dans le procédé ou si aucune autre raison ne le justifie (voir paragraphe 3.2.2 ci-dessous), les contrôles pourront être occasionnels. Si le niveau d'exposition est relativement élevé, il pourrait être nécessaire d'effectuer les mesures plusieurs fois entre les réexamens de l'évaluation, de façon à s'assurer que les niveaux d'exposition n'ont pas été modifiés par quelque facteur non identifié.

3.2. Réévaluation

3.2.1. L'évaluation devrait être renouvelée chaque fois que le travail pour lequel elle a été faite a subi un changement important ou s'il existe des raisons de penser que l'évaluation primitive n'est plus valable. Cette réévaluation devrait faire partie d'un système de responsabilisation de la direction garantissant que les mesures de contrôle jugées nécessaires au terme de l'évaluation initiale ont bien été prises.

3.2.2. Les raisons indiquant qu'une évaluation peut ne plus être valable pourraient comprendre

- a) les plaintes des travailleurs au sujet d'effets nocifs pour la santé et la détection d'atteintes à la santé;
- b) un accident ou un incident dangereux entraînant une exposition à des facteurs ambiants dangereux ou à des risques différente de celle qui a été quantifiée lors de l'évaluation initiale;
- c) des mesures ultérieures des niveaux d'exposition;
- d) l'existence d'informations mises à jour sur les dangers ou les risques associés aux facteurs ambiants dangereux;
- e) une modification des installations, y compris des mesures techniques de contrôle, une modification des procédés ou des méthodes de travail, un changement du volume ou de la cadence de la production entraînant une modification des facteurs ambiants dangereux.

3.2.3. La réévaluation devrait reprendre les différents éléments de l'évaluation primitive et déterminer en particulier s'il est désormais:

- a) pratiquement possible d'éliminer des facteurs ambiants dangereux;
- b) possible de contrôler les dangers ou les risques à la source et de maîtriser ceux qui exigeaient antérieurement l'utilisation d'un équipement de protection individuelle.

3.2.4. La réévaluation devrait tenir compte des résultats du programme de contrôle des niveaux d'exposition (voir paragraphe 3.1.6 *d*) ci-dessus) et déterminer:

- a) si les niveaux d'exposition antérieurement considérés comme acceptables devraient désormais être considérés comme trop élevés, à la lumière des informations disponibles et mises à jour sur les dangers et les risques associés aux facteurs ambiants dangereux;
- b) si des mesures de contrôle doivent être prises;
- c) si la fréquence et le type de surveillance prévus au paragraphe 3.1.7 ci-dessus sont toujours valables.

3.2.5. Les résultats de la réévaluation devraient être enregistrés et être disponibles de la même manière que ceux de l'évaluation initiale.

3.3. Prévention et contrôle

3.3.1. L'employeur devrait prendre des mesures appropriées pour assurer la prévention et le contrôle des risques professionnels associés aux facteurs ambiants dangereux présents sur le lieu de travail, ainsi que la protection contre de tels risques.

Facteurs ambiants

3.3.2. Les employeurs devraient éliminer et maîtriser les dangers ou les risques d'atteinte à la sécurité et à la santé des travailleurs découlant des facteurs ambiants dangereux en:

- a) utilisant des machines, des équipements ou des substances n'entraînant pas de dangers pour la sécurité et la santé des personnes qui les emploient correctement;
- b) remplaçant les procédés, substances ou équipements dangereux;
- c) mettant en œuvre des mesures techniques appropriées au stade de la conception ou de la mise en place des nouvelles installations ou des nouveaux procédés.

3.3.3. Si l'évaluation prévue à la section 3.1 ci-dessus montre que l'élimination des facteurs ambiants dangereux n'est pas pratiquement réalisable pour les installations ou procédés existants, les employeurs devraient prendre des mesures techniques pour contrôler les dangers ou les risques à la source, en encoffrant totalement les procédés et les systèmes de manutention, en isolant les travailleurs des facteurs ambiants dangereux ou en ayant recours à d'autres mesures appropriées, afin de réduire l'exposition à un niveau qui, à la lumière des connaissances et des données nationales et internationales actuellement disponibles, ne soit pas susceptible de causer des atteintes à la santé des travailleurs, même si cette exposition se poursuit pendant toute la durée de leur vie professionnelle.

3.3.4. Si l'évaluation montre que l'élimination et l'encoffrement complets sont irréalisables, les employeurs devraient réduire l'exposition le plus possible par des moyens techniques (ventilation dans le cas de substances en suspension dans l'air, écrans antibruit), parallèlement à des mesures organisationnelles de façon à:

- a) restreindre le plus possible la source du danger afin de confiner les risques dans des zones restreintes où des mesures techniques de contrôle peuvent être efficacement appliquées;
- b) adopter des méthodes de travail et des aménagements du temps de travail appropriés, afin de contrôler efficacement l'exposition des travailleurs aux facteurs dangereux;
- c) réduire à leur minimum l'ampleur de l'exposition, le nombre de travailleurs exposés et la durée d'exposition en veillant à ce que:
 - i) les mesures techniques de contrôle soient correctement appliquées;
 - ii) les murs, surfaces, etc. contaminés soient régulièrement et efficacement nettoyés, si cela permet d'éliminer les facteurs ambiants en question;
 - iii) des dispositions efficaces soient prises pour le stockage et l'élimination en sécurité des substances dangereuses et d'autres sources d'exposition;
 - iv) les zones où existe un risque significatif d'exposition à des facteurs ambiants dangereux soient clairement indiquées par des symboles ou panneaux de mise en garde.

3.3.5. Lorsqu'il n'est pas possible de protéger les travailleurs de manière convenable contre les facteurs ambiants dangereux par les moyens ci-dessus, un équipement de protection individuelle et des vêtements protecteurs appropriés, adaptés à la nature du travail effectué et aux risques qu'il comporte, devraient, en consultation

avec les travailleurs et/ou leurs représentants, être fournis et entretenus par l'employeur, sans frais pour les travailleurs, conformément aux prescriptions de la législation nationale.

3.3.6. L'équipement de protection individuelle et les vêtements protecteurs devraient satisfaire aux normes établies par l'autorité compétente ou reconnues par une instance nationale ou internationale, compte tenu des exigences de l'ergonomie.

3.3.7. Les employeurs devraient fournir aux travailleurs les instructions et les moyens appropriés pour leur permettre d'utiliser correctement l'équipement de protection individuelle et les vêtements protecteurs.

3.3.8. Une personne connaissant parfaitement la nature du danger, ainsi que les exigences et les caractéristiques de la protection nécessaire, devrait veiller à ce que les équipements de protection individuelle et les vêtements protecteurs appropriés soient convenablement entreposés, entretenus, nettoyés et, si la protection de la santé l'exige, désinfectés ou stérilisés à des intervalles appropriés.

3.3.9. Les travailleurs devraient être tenus de faire un usage correct et de prendre soin de l'équipement de protection individuelle et des vêtements protecteurs mis à leur disposition.

3.3.10. En prenant les mesures de prévention et de protection, les employeurs devraient envisager l'usage d'un équipement de protection individuelle là où toutes les autres mesures ne sont pas pratiquement réalisables ou ne peuvent garantir la sécurité et la santé au travail, compte tenu du fait:

- a) qu'un entretien et un usage corrects de l'équipement de protection individuelle, y compris une attitude appropriée de l'utilisateur, sont essentiels pour assurer la protection en vue de laquelle il est conçu;
- b) qu'un équipement de protection individuelle risque de créer des conditions de travail inconfortables, insalubres et peu sûres;
- c) que seul l'utilisateur est protégé et que les autres personnes pénétrant dans la même zone continuent d'être exposées;
- d) que l'équipement de protection individuelle peut donner à tort un sentiment de sécurité, en particulier s'il n'est pas correctement utilisé ou s'il a perdu de son efficacité faute d'un entreposage ou d'un entretien approprié;
- e) qu'un équipement de protection individuelle peut présenter des dangers supplémentaires pour le personnel.

3.4. Surveillance du milieu de travail

3.4.1. La surveillance du milieu de travail devrait comprendre

- a) l'identification et l'évaluation des facteurs ambiants dangereux qui peuvent affecter la sécurité et la santé des travailleurs;

Facteurs ambiants

- b)* l'évaluation des conditions d'hygiène du travail et des facteurs d'organisation du travail qui peuvent entraîner des dangers ou des risques d'atteinte à la sécurité et à la santé des travailleurs;
- c)* l'évaluation des équipements de protection collective et individuelle;
- d)* l'évaluation, le cas échéant, de l'exposition des travailleurs à des agents dangereux, par des méthodes de contrôle valables et généralement reconnues;
- e)* la vérification des systèmes de contrôle destinés à éliminer ou à réduire l'exposition.

3.4.2. Cette surveillance devrait être exercée en liaison avec les autres services techniques de l'entreprise, ainsi qu'avec la coopération des travailleurs intéressés et de leurs représentants dans l'entreprise et/ou du comité de sécurité et d'hygiène, lorsqu'ils existent.

3.4.3. Conformément à la législation et à la pratique nationales, les données des résultats de la surveillance du milieu de travail devraient être inscrites de manière appropriée dans un registre, lequel devrait être mis à la disposition de l'employeur, des travailleurs et de leurs représentants dans l'entreprise, ou du comité de sécurité et d'hygiène, lorsqu'ils existent.

3.4.4. Ces données devraient être utilisées de manière confidentielle et uniquement en vue de fournir les avis et les conseils nécessaires pour améliorer le milieu de travail, protéger la santé et assurer la sécurité des travailleurs.

3.4.5. L'autorité compétente devrait avoir accès à ces données. Elles ne devraient être communiquées à d'autres personnes qu'avec l'accord de l'employeur, des travailleurs ou de leurs représentants dans l'entreprise ou avec celui du comité de sécurité et d'hygiène, lorsqu'ils existent.

3.4.6. Dans le cadre de la surveillance du milieu de travail, le personnel qui dispense des services de santé au travail devrait effectuer les visites nécessaires pour examiner les facteurs du milieu de travail qui sont susceptibles d'affecter la santé des travailleurs, la salubrité du lieu de travail et les conditions de travail.

3.4.7. Sans préjudice de la responsabilité de chaque employeur concernant la sécurité et la santé des travailleurs qu'il emploie, et compte tenu de la nécessité pour les travailleurs de s'engager dans les questions de santé et de sécurité au travail, le personnel qui dispense des services de santé au travail devrait exercer certaines des fonctions suivantes, qui sont adéquates et appropriées aux risques professionnels de l'entreprise:

- a)* contrôler, si nécessaire, l'exposition des travailleurs à des facteurs ambiants dangereux;
- b)* donner des conseils concernant les incidences possibles de l'utilisation de certaines technologies sur la santé des travailleurs;
- c)* participer au choix des équipements nécessaires à la protection individuelle des travailleurs contre les dangers professionnels, et donner des conseils à ce sujet;

- d) collaborer à l'analyse des postes ainsi qu'à l'étude de l'organisation du travail et à celle des méthodes de travail en vue d'assurer une meilleure adaptation du travail aux travailleurs;
- e) participer à l'analyse des accidents du travail et des maladies professionnelles et aux programmes de prévention des accidents;
- f) superviser les installations sanitaires et autres facilités mises à la disposition des travailleurs par l'employeur, telles que l'approvisionnement en eau potable, les cantines et les logements.

3.4.8. Le personnel qui dispense des services de santé au travail devrait, si nécessaire, après avoir informé l'employeur, les travailleurs et leurs représentants:

- a) avoir libre accès à tous les lieux de travail et aux autres installations fournies par l'entreprise aux travailleurs;
- b) avoir accès aux informations relatives aux procédés, normes de fonctionnement, produits, matières et substances qui sont utilisés ou que l'on envisage d'utiliser, sous réserve que soit préservé le caractère confidentiel de toute information qu'ils pourraient recueillir et qui ne concerne pas la sécurité et la santé des travailleurs;
- c) pouvoir prélever, aux fins d'analyse, des échantillons des produits, des matières ou des substances qui sont utilisés ou manipulés.

3.4.9. Le personnel qui dispense des services de santé au travail devrait être consulté sur toute modification envisagée des procédés ou des conditions de travail susceptible d'avoir des répercussions sur la sécurité et la santé des travailleurs.

3.5. Surveillance de la santé des travailleurs

3.5.1. La surveillance de la santé des travailleurs devrait être assurée en consultation avec les travailleurs et/ou leurs représentants:

- a) avec pour objectif principal la prévention primaire des lésions et maladies professionnelles ou liées au travail;
- b) dans des conditions bien définies et au sein d'un cadre organisé, selon les prescriptions de la législation nationale et conformément à la convention (n° 161) et à la recommandation (n° 171) sur les services de santé au travail, 1985, et aux *Principes techniques et éthiques de la surveillance de la santé des travailleurs: principes directeurs* (Genève, BIT, 1998).

3.5.2. L'organisation de la surveillance de la santé des travailleurs à différents niveaux (national, secteur, entreprise) devrait prendre en compte:

- a) la nécessité d'analyser de façon approfondie tous les facteurs liés au travail et la nature des dangers et des risques professionnels sur le lieu de travail qui peuvent affecter la santé des travailleurs;
- b) les exigences du travail en matière de santé et l'état de santé de la population au travail;

Facteurs ambiants

- c) la législation pertinente et les ressources disponibles;
- d) la sensibilisation des travailleurs et des employeurs aux fins et objectifs de cette surveillance;
- e) le fait que cette surveillance n'est pas destinée à se substituer à la surveillance et au contrôle du milieu de travail.

3.5.3. Selon les besoins et les ressources disponibles, la surveillance de la santé des travailleurs devrait être exercée aux niveaux national, du secteur, de l'entreprise et/ou à tout autre niveau approprié. A condition qu'elle soit exercée ou supervisée par des professionnels qualifiés de la santé au travail, cette surveillance est du ressort:

- a) des services de santé au travail mis en place dans différents cadres, par exemple dans une entreprise ou pour plusieurs entreprises;
- b) des consultants spécialisés dans la santé au travail;
- c) des services de santé au travail et/ou des services de santé publique disponibles dans la collectivité où l'entreprise est implantée;
- d) des institutions de la sécurité sociale;
- e) des centres de santé au travail gérés par les travailleurs;
- f) des institutions professionnelles mandatées ou d'autres organismes autorisés par l'autorité compétente;
- g) d'une combinaison de ces divers organismes.

3.5.4. Un système complet de surveillance de la santé des travailleurs devrait:

- a) comprendre des évaluations individuelles et collectives de l'état de santé, l'enregistrement et la déclaration des accidents du travail et des maladies professionnelles, la notification des événements sentinelles, des enquêtes, des investigations et des inspections;
- b) comprendre la collecte d'informations à partir de sources diverses, l'analyse et l'évaluation au regard de la qualité et de l'utilisation prévue;
- c) définir l'action et le suivi, qui comprennent:
 - i) une orientation relative aux politiques de santé et aux programmes de sécurité et de santé au travail;
 - ii) un dispositif d'alerte précoce afin que l'autorité compétente, les employeurs, les travailleurs et leurs représentants, les professionnels de la santé au travail et les institutions de recherche puissent être avertis en temps opportun des problèmes de sécurité et de santé au travail qui existent ou qui commencent à se manifester.

3.5.5. Les consultations et examens médicaux sont les moyens les plus couramment utilisés pour évaluer l'état de santé de chaque travailleur, soit dans le cadre de programmes de dépistage, soit sur une base ad hoc, et ils devraient viser les objectifs suivants:

Principes généraux de prévention et de contrôle

- a) l'évaluation de l'état de santé des travailleurs en fonction des dangers et des risques liés à l'exposition à des facteurs ambiants dangereux, une attention spéciale étant vouée aux travailleurs qui ont un besoin particulier de protection eu égard à leur état de santé;
- b) le dépistage des anomalies précliniques et cliniques à un moment où une intervention peut être bénéfique pour la santé individuelle;
- c) la prévention de toute nouvelle détérioration de la santé des travailleurs;
- d) l'évaluation de l'efficacité des mesures de prévention sur le lieu de travail;
- e) le renforcement des méthodes de travail sûres et de maintien de la santé;
- f) l'évaluation de l'aptitude à effectuer certains types de travaux dans un souci permanent d'adaptation du poste de travail au travailleur, compte tenu des prédispositions de chacun.

3.5.6. Les examens médicaux pratiqués avant le recrutement ou l'affectation des travailleurs, ou peu de temps après, devraient:

- a) permettre de réunir des informations destinées à servir de base pour la surveillance future de la santé;
- b) être adaptés au type de travail, aux critères d'aptitude professionnelle et aux risques sur le lieu de travail.

3.5.7. Les examens médicaux réalisés au cours de l'emploi devraient avoir lieu à intervalles réguliers, ainsi qu'il est prescrit par la législation nationale, et correspondre aux risques professionnels de l'entreprise. Ces examens devraient également être renouvelés:

- a) lors de la reprise du travail après une absence prolongée pour raison de santé;
- b) à la demande du travailleur, notamment lorsqu'il change d'emploi, en particulier pour des raisons médicales.

3.5.8. Lorsque des personnes ont été exposées à des facteurs ambiants dangereux et, par conséquent, lorsqu'il existe un risque sérieux d'atteinte à leur santé à long terme, des dispositions appropriées devraient être prises pour que la surveillance médicale soit poursuivie après la cessation de la relation de travail, afin d'assurer un diagnostic précoce et le traitement des maladies.

3.5.9. Des tests biologiques et d'autres types d'investigations devraient être prescrits par la législation nationale. Ces tests et investigations ne devraient pouvoir être entrepris qu'avec le consentement éclairé du travailleur et ils devraient être effectués selon les normes professionnelles les plus élevées et au moindre risque. Ils ne devraient pas exposer les travailleurs à de nouveaux risques inutiles.

3.5.10. Le dépistage génétique devrait, conformément au Recueil de directives pratiques du BIT *Protection des données personnelles des travailleurs* (Genève, 1997), être interdit ou limité aux cas expressément prévus par la législation nationale.

Facteurs ambiants

3.5.11. Les autorités compétentes devraient s'assurer que la législation relative à la surveillance de la santé des travailleurs est correctement appliquée.

3.5.12. Les données de santé personnelles des travailleurs devraient:

- a) être collectées et entreposées conformément au secret médical, ainsi qu'il est prescrit par le Recueil de directives pratiques du BIT *Protection des données personnelles des travailleurs* (Genève, 1997);
- b) servir à protéger la santé individuelle et collective des travailleurs, tant sur le plan physique et mental que sur celui du bien-être social, conformément aux *Principes techniques et éthiques de la surveillance de la santé des travailleurs: principes directeurs* (Genève, BIT, 1998).

3.5.13. Les résultats des examens médicaux et les dossiers médicaux des travailleurs devraient:

- a) être clairement expliqués aux travailleurs intéressés ou à des personnes de leur choix par des professionnels de la santé au travail;
- b) ne pas être utilisés à des fins discriminatoires, injustifiées, contre lesquelles un recours devrait être prévu par la législation et la pratique nationales;
- c) être mis à la disposition de l'autorité compétente, sur sa demande, ou de toute instance reconnue tant par les employeurs que par les travailleurs, pour qu'elle prépare des statistiques médicales et des études épidémiologiques appropriées, à condition que l'anonymat soit préservé lorsque cela peut aider à déceler et à prévenir des lésions et des maladies professionnelles;
- d) être conservés pendant la durée et dans les conditions prescrites par la législation nationale, des dispositions appropriées étant prises pour garantir que les dossiers médicaux des travailleurs sont conservés en sécurité pour les entreprises qui ont fermé.

3.6. Formation et information

3.6.1. Les employeurs devraient veiller à ce que les travailleurs disposent d'informations suffisantes pour protéger leur santé contre les facteurs ambiants dangereux qui peuvent exister, à ce que ces informations leur soient présentées sous une forme et dans une langue qu'ils comprennent et à ce qu'ils aient reçu une formation suffisante pour comprendre les informations et prendre les mesures de protection nécessaires.

3.6.2. La forme et le contenu de l'information et de la formation devraient être conçus et appliqués en consultation avec les travailleurs et/ou leurs représentants et répondre aux besoins définis dans l'évaluation, et ils pourraient porter sur les points suivants:

- a) les éléments pertinents de la législation sur la sécurité et la santé au travail, tels que les droits, responsabilités et obligations des autorités compétentes, des employeurs et des travailleurs;

Principes généraux de prévention et de contrôle

- b)* la nature et le degré des dangers ou des risques d'atteinte à la sécurité et à la santé découlant des facteurs ambiants dangereux éventuels, y compris tout facteur pouvant exercer une influence sur ces risques, tels que des pratiques d'hygiène appropriées;
- c)* l'application correcte et efficace des mesures de prévention, de contrôle et de protection, et notamment des mesures techniques, et la responsabilité qui incombe aux travailleurs d'appliquer ces mesures correctement et de prévenir ou contrôler leur exposition aux facteurs ambiants dangereux;
- d)* les méthodes correctes de manipulation des substances, d'utilisation des procédés et des équipements et d'entreposage, de transport et d'élimination des déchets;
- e)* l'évaluation, la réévaluation et la mesure de l'exposition et les droits et obligations des travailleurs à cet égard;
- f)* le rôle de la surveillance de la santé, les droits et obligations des travailleurs à cet égard et l'accès à l'information;
- g)* les instructions qui pourront être nécessaires en ce qui concerne l'équipement de protection individuelle, l'importance de cet équipement, son utilisation correcte et ses limites, et en particulier les facteurs qui peuvent révéler une insuffisance ou un mauvais fonctionnement de l'équipement et les mesures que les travailleurs peuvent être amenés à prendre pour se protéger;
- h)* les panneaux et symboles de mise en garde concernant les facteurs ambiants dangereux qui peuvent être présents;
- i)* les mesures d'urgence et de premiers secours;
- j)* les pratiques d'hygiène appropriées en vue d'éviter, par exemple, le transfert de substances dangereuses vers le domicile ou le milieu familial;
- k)* le nettoyage, l'entretien, l'entreposage et l'élimination des déchets dans la mesure où il peut en résulter une exposition pour les travailleurs intéressés;
- l)* les procédures à suivre en cas d'urgence.

3.6.3. Les employeurs devraient veiller à ce que les exigences et procédures en matière de formation et d'information soient réexaminées dans le cadre de la réévaluation (voir section 3.2 du présent recueil).

3.6.4. Les programmes de formation et la fourniture d'informations devraient ne rien coûter aux travailleurs et, si possible, avoir lieu pendant les heures de travail.

4. Substances dangereuses

4.1. Champ d'application

4.1.1. Le présent chapitre contient des exigences et des informations complémentaires et spécifiques relatives aux substances dangereuses (y compris poussières, fumées et gaz) destinées à aider les employeurs, les travailleurs et les autorités compétentes à appliquer les principes généraux figurant aux chapitres 2 et 3. Parmi les mesures décrites ici, nombreuses sont celles qui s'appliquent aux substances biologiques, sans que pour autant l'on ait cherché à couvrir l'ensemble des mesures de prévention spéciales applicables aux matériaux infectieux, lesquelles feront l'objet d'une autre publication du BIT.

4.1.2. Pour l'application des dispositions du présent chapitre, il conviendrait d'accorder toute l'attention nécessaire aux fluctuations des différents facteurs ambiants qui peuvent exacerber les effets nocifs éventuels sur la santé des travailleurs et de la population et sur l'environnement.

4.1.3. Lorsque les travailleurs sont exposés à des produits chimiques nocifs (poussières, fumées, gaz), les dispositions du Recueil de directives pratiques du BIT *Sécurité dans l'utilisation des produits chimiques au travail* (Genève, 1993) devraient être appliquées.

4.1.4. Le niveau d'exposition aux substances dangereuses devrait être aussi bas que possible, dans la mesure où cela est raisonnable et pratiquement réalisable, et ne pas dépasser les limites d'exposition prescrites.

4.2. Evaluation

4.2.1. Lors de la *première étape de l'évaluation*, l'employeur devrait inspecter le lieu de travail et réunir des informations sur:

- a) les substances dangereuses qui existent ou risquent d'exister, ainsi que sur d'autres facteurs ambiants dangereux (voir paragraphe 3.1.3 ci-dessus);
- b) les activités qui s'y déroulent;
- c) toutes substances dangereuses ou tous procédés dangereux qui peuvent être facilement éliminés.

4.2.2. Il conviendrait d'obtenir des informations sur:

- a) les risques intrinsèques des matières premières, des produits et des sous-produits en fonction de l'état physique (solides, liquides, gazeux) sous lequel ils se présentent ou sont obtenus;
- b) les conditions ambiantes (pression barométrique, température, etc.) dans lesquelles les substances dangereuses sont utilisées ou produites;

- c) les effets, soit du changement de phase des substances dangereuses (par exemple de la phase solide à la phase liquide), soit des variations des conditions ambiantes sur la santé des travailleurs exposés, sur la population et sur l'environnement.

4.2.3. Dans le cas de produits chimiques, l'employeur devrait obtenir des informations des fournisseurs conformément aux dispositions du chapitre 5 du Recueil de directives pratiques du BIT *Sécurité dans l'utilisation des produits chimiques au travail* (Genève, 1993). Lorsque ce n'est pas possible, les employeurs devraient obtenir des informations d'autres organismes tels que le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC), le Programme international sur la sécurité des substances chimiques (PISSC), les Communautés européennes et d'autres institutions nationales et internationales.

4.2.4. Lorsque le risque découle de l'exposition à des fibres minérales ou synthétiques et à des poussières minérales et végétales, les employeurs devraient tenir compte des dispositions de la convention (n° 162) et de la recommandation (n° 172) sur l'amiante, 1986, et du Recueil de directives pratiques du BIT *Exposition professionnelle à des substances nocives en suspension dans l'air* (Genève, 1981); du Recueil de directives pratiques du BIT *Sécurité dans l'utilisation de l'amiante* (Genève, 1984); du Guide du BIT *Safety and health in the use of agrochemicals* (Genève, 1991); et de la publication *Dust control in the working environment (silicoses)* (Série Sécurité, hygiène et médecine du travail du BIT, n° 36, 1977).

4.2.5. Lors de la collecte d'informations aux fins d'évaluation, les employeurs devraient tenir compte des situations de travail spécifiques susceptibles, par exemple, d'exposer les travailleurs:

- a) à des fumées dangereuses en tant que sous-produits (par exemple le soudage);
- b) à des substances dangereuses et/ou à une insuffisance en oxygène dans des espaces clos;
- c) à des périodes de travail prolongées (heures supplémentaires, par exemple) avec risque d'accumulation de doses supérieures;
- d) à des concentrations supérieures dues aux variations des conditions ambiantes (par exemple ambiance chaude où des concentrations de vapeurs de substances dangereuses peuvent être élevées);
- e) à une absorption par des voies multiples (inhalation, ingestion ou à travers la peau);
- f) à des substances dangereuses pouvant être présentes même en concentration inférieure aux limites d'exposition lors de l'accomplissement de tâches pénibles.

4.2.6. Dans les situations énumérées au paragraphe 4.2.5 ci-dessus, les limites d'exposition fixées par l'autorité compétente pour des situations de travail normales risquent souvent de ne plus être valables. Les employeurs devraient en conséquence obtenir des informations pratiques de l'autorité compétente, d'organisations internationales (OIT, OMS, PISSC) ou d'autres organismes.

Facteurs ambiants

4.2.7. Lors de la *deuxième étape de l'évaluation*, l'employeur devrait utiliser les informations obtenues pour évaluer les risques d'atteinte à la santé résultant de l'exposition, en particulier des effets des mélanges chimiques, et il devrait également tenir compte des éléments suivants:

- a) voies d'absorption (inhalation, ingestion ou à travers la peau);
- b) risque de pénétration par des lésions cutanées ou d'infiltration dans l'équipement de protection individuelle;
- c) risque d'ingestion (selon le niveau d'hygiène individuelle et les variations culturelles);
- d) niveaux de concentration de substances dangereuses en suspension dans l'air;
- e) rythme du travail (par exemple tâches pénibles);
- f) durée de l'exposition (par exemple exposition plus longue résultant des heures supplémentaires);
- g) influence d'autres facteurs ambiants, tels que la chaleur, dans l'aggravation du risque d'exposition.

4.2.8. Lors de la *troisième étape de l'évaluation*, la nécessité d'un programme de mesure des contaminants en suspension dans l'air devrait être déterminée. En fonction des informations visées aux paragraphes 4.2.2 à 4.2.6 ci-dessus, cette évaluation pourrait être également précédée de tests qualitatifs simples tels que l'emploi de tubes à fumée pour déterminer les caractéristiques de ventilation, et l'emploi de lampes à poussières pour la mesure des émissions de poussières. Un tel programme est nécessaire pour:

- a) déterminer l'ampleur de l'exposition des travailleurs; et/ou
- b) vérifier l'efficacité des mesures techniques de contrôle.

4.2.9. Le contrôle des concentrations de substances toxiques en suspension dans l'air du milieu de travail devrait être confié exclusivement à un personnel possédant les compétences techniques requises pour:

- a) déterminer la compatibilité du matériel servant aux prélèvements avec les méthodes d'analyse disponibles, et valider les résultats;
- b) interpréter les résultats du contrôle compte dûment tenu des informations obtenues conformément aux paragraphes 4.2.2 à 4.2.6 ci-dessus, et en se référant aux limites d'exposition et à d'autres critères fixés par l'autorité compétente.

4.2.10. L'employeur devrait:

- a) prendre des dispositions en vue de l'inspection, de l'entretien et de l'étalonnage nécessaires, à intervalles réguliers, des équipements de contrôle;
- b) renouveler l'évaluation ainsi qu'il est prescrit à la section 3.2 du présent recueil.

4.2.11. Les employeurs devraient tenir des registres datés de la mesure des contaminants en suspension dans l'air, par technique et par type (contrôle statique,

contrôle individuel, etc.), y compris des données sur l'emplacement des installations, les zones de travail, les procédés, la nature des substances dangereuses, le nom et la liste des travailleurs exposés et des mesures de contrôle adoptées. Ces archives devraient être conservées pendant une période déterminée par l'autorité compétente.

4.3. Prévention et contrôle

4.3.1. Lorsque l'évaluation des dangers ou des risques montre que les mesures de contrôle sont insuffisantes ou risquent de le devenir, les risques devraient être:

- a) éliminés par l'interruption de l'emploi des substances dangereuses en cause ou grâce à leur remplacement par des substances moins dangereuses ou par des procédés modifiés;
- b) réduits au minimum par l'élaboration et la mise en œuvre d'un programme d'action;
- c) maîtrisés par la réduction du recours aux substances toxiques, lorsque cela est réalisable.

4.3.2. Les mesures de contrôle prises en application d'un tel programme pourraient consister en une combinaison de ce qui suit:

- a) bonnes pratiques en matière de conception et d'installation:
 - i) confinement complet des systèmes de fabrication et de manipulation;
 - ii) séparation des procédés dangereux des opérateurs ou des autres procédés;
 - iii) installations, procédés ou systèmes de travail qui réduisent au minimum, suppriment ou contiennent le dégagement de poussières, vapeurs, etc., dangereuses, et qui limitent la surface de contamination en cas de déversement et de fuites;
 - iv) confinement partiel avec aspiration localisée;
 - v) aspiration localisée;
 - vi) ventilation générale suffisante;
- b) systèmes et pratiques de travail:
 - i) réduction du nombre de travailleurs exposés et interdiction d'accès à toute personne dont la présence n'est pas indispensable;
 - ii) réduction de la durée d'exposition des travailleurs;
 - iii) nettoyage régulier des murs, surfaces, etc., contaminés;
 - iv) utilisation et entretien approprié des moyens de prévention technique;
 - v) moyens sûrs d'entreposage et d'élimination des substances dangereuses pour la santé;
- c) protection individuelle:
 - i) lorsque les mesures précitées ne suffisent pas, un équipement approprié de protection individuelle devrait être fourni jusqu'à ce que le risque soit éliminé ou réduit au point de ne plus présenter de menace pour la santé;
 - ii) interdiction de manger, de mâcher, de boire et de fumer dans les zones contaminées;

Facteurs ambiants

- iii) installations adéquates pour se laver, se changer et ranger ses vêtements (séparer les vêtements personnels des vêtements de travail), y compris des arrangements pour la lessive des vêtements contaminés;
- iv) apposition de panneaux de signalisation et d'avis appropriés;
- v) dispositions adéquates en prévision de situations d'urgence.

4.3.3. En ce qui concerne les mesures de contrôle des risques associés aux produits chimiques dangereux lors de l'entreposage, du transport, de l'élimination et du traitement, les dispositions du Recueil de directives pratiques du BIT *Sécurité dans l'utilisation des produits chimiques au travail* (Genève, 1993) devraient s'appliquer dans toute la mesure possible, compte tenu de leur inflammabilité, réactivité et explosibilité.

4.3.4. Des précautions supplémentaires devraient être prises par l'employeur pour protéger les travailleurs contre les risques d'atteinte à la sécurité et à la santé que présentent les substances dangereuses, telles que spécifiées par les autorités compétentes ou les dispositions des conventions, recommandations, recueils de directives pratiques et guides de l'OIT et d'autres normes publiées par des organisations internationales et d'autres organismes (voir section 4 de l'annexe).

4.4. Surveillance de la santé

4.4.1. Les dispositions de la section 3.5 du présent recueil concernant la surveillance de la santé, l'utilisation des résultats obtenus et leur enregistrement devraient s'appliquer.

4.4.2. L'exposition aux substances dangereuses suivantes peut exiger une surveillance de la santé appropriée:

- a) substances (poussières, fibres, solides, liquides, fumées, gaz) qui ont une toxicité systémique reconnue (c'est-à-dire un effet toxique insidieux);
- b) substances connues pour avoir des effets chroniques (par exemple asthme professionnel);
- c) substances connues pour être sensibilisantes, irritantes ou allergènes;
- d) substances connues pour être ou présumées cancérogènes, tératogènes, mutagènes ou toxiques pour la fonction de reproduction;
- e) autres substances susceptibles de provoquer des atteintes à la santé dans certaines conditions de travail ou en cas de variation des conditions ambiantes.

4.4.3. En cas d'exposition des travailleurs à des risques spécifiques, la surveillance de la santé devrait comprendre une surveillance biologique aux fins de la détection précoce d'atteintes éventuelles à la santé lorsque:

- a) il existe une méthode de référence valable et généralement reconnue;
- b) la surveillance peut servir à identifier les travailleurs nécessitant des examens médicaux approfondis (sous réserve du consentement de l'intéressé);

- c) il est nécessaire de déterminer les niveaux d'exposition et les effets et réactions biologiques précoces.

4.5. Formation et information

4.5.1. Les employeurs devraient veiller à ce que les travailleurs reçoivent une formation et des informations appropriées, spécifiques et systématiques sur les points suivants:

- a) la nature et le niveau des dangers et des risques liés à d'éventuelles substances dangereuses, en particulier en cas d'urgence;
- b) la protection de leur sécurité et de leur santé et celles des autres personnes contre les substances dangereuses éventuellement présentes, en particulier grâce à l'utilisation de méthodes appropriées et prescrites de manipulation, d'entreposage et de transport des substances dangereuses, et d'élimination des déchets;
- c) l'application correcte et efficace des mesures de contrôle et de protection et l'utilisation correcte et efficace de l'équipement de protection individuelle.

Ces informations devraient être également communiquées, le cas échéant, aux sous-traitants et à leur personnel.

4.5.2. Les employeurs devraient veiller à ce que des dispositions spéciales relatives à la formation et à l'information soient appliquées aux travailleurs qui viennent d'être recrutés et aux travailleurs illettrés ou aux travailleurs étrangers qui peuvent éprouver des difficultés de compréhension.

4.5.3. Les employeurs devraient informer les travailleurs et leurs représentants, le cas échéant, des résultats des évaluations menées sur le lieu de travail et de la surveillance de la santé, eu égard aux risques causés par l'exposition à des substances dangereuses, et en particulier les travailleurs dont l'état de santé exige une protection particulière.

4.5.4. Les employeurs devraient veiller à ce que le personnel de direction reçoive une formation appropriée afin de pouvoir communiquer aux travailleurs toutes instructions utiles concernant les précautions à prendre dans leur travail et en cas d'urgence.

4.5.5. Conformément aux dispositions de la convention (n° 170) sur les produits chimiques, 1990, et du Recueil de directives pratiques du BIT *Sécurité dans l'utilisation des produits chimiques au travail* (Genève, 1993), les travailleurs intéressés et leurs représentants devraient avoir communication:

- a) d'une information sur la nature des produits chimiques utilisés sur le lieu de travail, sur les dangers qu'ils présentent et sur les mesures de précaution à prendre;
- b) d'une information sous forme d'étiquetage et de marquage, et contenue dans les fiches de données de sécurité des produits chimiques;

sous une forme et dans des langues qu'ils puissent comprendre aisément.

5. Rayonnements ionisants

5.1. Champ d'application et principes

5.1.1. Le présent chapitre, qui contient des informations spécifiques sur les rayonnements ionisants destinées à aider les employeurs, les travailleurs et les autorités compétentes à appliquer les principes généraux figurant aux chapitres 2 et 3, porte sur les lieux de travail où des travailleurs peuvent être exposés professionnellement à des rayonnements ionisants.

5.1.2. La convention (n° 115) et la recommandation (n° 114) sur la protection contre les radiations, 1960, énoncent des principes de base et établissent un cadre fondamental pour la radioprotection des travailleurs.

5.1.3. Des directives détaillées sur les rayonnements ionisants figurent dans les *Normes fondamentales internationales de protection contre les rayonnements ionisants et de sûreté des sources de rayonnements* (établies sous les auspices de l'AEN/OCDE, de l'AIEA, de la FAO, de l'OIT, de l'OMS et de l'OPS), ci-après désignées «*Normes fondamentales*», et dans le Recueil de directives pratiques du BIT *Radioprotection des travailleurs (rayonnements ionisants)* (Genève, 1987).

5.1.4. Les employeurs devraient, en coopération avec l'autorité compétente et les organisations de travailleurs, examiner les résultats de la recherche et du développement en matière de sécurité et prendre les mesures nécessaires pour les mettre en œuvre sur le plan pratique, si besoin est, et pour optimiser la radioprotection des travailleurs, des catégories de travailleurs et de la population.

5.1.5. Les responsabilités de l'autorité ou des autorités compétentes en matière de radioprotection devraient comprendre:

- a) l'élaboration des critères, normes et réglementations nécessaires à la radioprotection en consultation avec les organisations représentatives des employeurs et des travailleurs intéressés;
- b) la mise en place d'un système de notifications, d'enregistrement ou d'autorisation, ainsi qu'il est prescrit dans les *Normes fondamentales*;
- c) la fourniture de l'orientation générale nécessaire à l'application des prescriptions;
- d) l'établissement d'un système d'inspection permettant d'assurer que les mesures prises sont conformes aux exigences pertinentes.

5.1.6. Les responsabilités des employeurs (et des inscrivants¹ et des titulaires de licence², selon le cas) (ci-après désignés comme «la direction») devraient comprendre:

- a) la mise au point d'une politique de protection de la santé et de la sécurité des travailleurs, comprenant des mesures appropriées destinées à prévenir, pendant la planification, l'exploitation et le démantèlement, toute exposition inutile dans les installations placées sous leur contrôle;
- b) la limitation de l'exposition professionnelle résultant de pratiques justifiées au niveau le plus bas qu'il est raisonnablement possible d'atteindre, compte tenu des facteurs économiques et sociaux et des contraintes imposées par les doses maximales admissibles;
- c) la fourniture d'installations, d'équipements et de services de protection et de sécurité, y compris la surveillance de la santé et des services de santé, ainsi que de dispositifs de protection et d'équipements de contrôle.

5.1.7. Les travailleurs devraient appliquer les règles et procédures de protection et de sécurité spécifiées par la direction, et notamment:

- a) utiliser correctement les dispositifs de contrôle, l'équipement et les vêtements de protection;
- b) coopérer avec l'employeur en matière de protection et de sécurité et de mise en œuvre des programmes de surveillance radiologique de la santé, d'évaluation des doses et de formation;
- c) fournir à l'employeur toutes informations concernant leurs activités passées et présentes et leur état de santé, dans la mesure où elles sont liées à l'exposition aux rayonnements, nécessaires pour assurer une protection efficace ainsi que leur sécurité et celle des autres personnes.

5.1.8. Les travailleuses qui font état de leur grossesse ne devraient pas être en butte à une discrimination injustifiée, contre laquelle un recours devrait être prévu par la législation et la pratique nationales.

5.1.9. L'autorité compétente devrait prendre des dispositions pour protéger la santé des travailleurs itinérants eu égard à leur sécurité contre les rayonnements, afin que les valeurs limites d'exposition aux rayonnements ne soient pas dépassées.

5.2. Evaluation

5.2.1. Une évaluation radiologique préalable des dangers et des risques et des moyens de prévention et de contrôle devrait être envisagée, en consultation avec les

¹ Un inscrivant est un demandeur à qui est accordée l'inscription d'une pratique ou d'une source et à qui sont reconnus des droits et devoirs liés à cette pratique ou à cette source, notamment en ce qui concerne la protection et la sécurité.

² Le titulaire de licence est le détenteur d'une licence délivrée par une pratique ou une source à qui sont reconnus des droits et des devoirs liés à cette pratique ou à cette source, notamment en ce qui concerne la protection et la sécurité.

Facteurs ambiants

travailleurs et/ou leurs représentants, comme la première étape de l'établissement d'un programme de radioprotection (voir section 3.1 du présent recueil). Le degré, les modalités et les détails de l'évaluation, ainsi que l'analyse qui la suivra, devraient correspondre à l'ampleur de l'exposition normale et potentielle et à la probabilité de cette exposition potentielle.

5.2.2. L'évaluation radiologique préalable devrait comprendre, pour tous les aspects des activités:

- a) une identification des sources d'exposition normale et d'exposition potentielle prévisible;
- b) une estimation réaliste des doses;
- c) une détermination des mesures de protection radiologique nécessaires pour répondre au principe d'optimisation.

5.2.3. Il devrait être procédé à une évaluation préalable de façon à déterminer ce qui peut être réalisé au stade de la conception des installations, pour établir des conditions de travail satisfaisantes par des moyens techniques, y compris la mise en place d'un blindage, d'un confinement, d'une ventilation et d'un verrouillage. Ces considérations devraient viser à réduire autant que possible la nécessité de compter sur les contrôles administratifs et sur l'équipement de protection individuelle pour assurer la protection et la sécurité au cours d'une exploitation normale.

5.2.4. Lorsqu'une autorisation est requise sous forme d'un enregistrement ou de la délivrance d'une licence, la personne morale¹ sollicitant l'autorisation devrait procéder à une évaluation de la nature, de l'ampleur et de la probabilité de l'exposition et, si nécessaire, faire une déclaration sur les conditions de sécurité. Cette évaluation de sécurité devrait faciliter l'élaboration du programme de radioprotection. L'évaluation de sécurité devrait comprendre, selon le cas, une analyse critique systématique des éléments suivants:

- a) nature, ampleur et probabilité des expositions potentielles;
- b) limites et conditions techniques d'exploitation de la source;
- c) risque, pour les structures, systèmes, éléments et procédures associées à la radioprotection ou à la sécurité, d'avoir des défaillances, isolément ou en combinaison, ou de provoquer des expositions potentielles, et conséquences éventuelles de ces défaillances;
- d) risque, pour les variations au niveau de l'environnement, d'affecter la protection ou la sécurité;
- e) risque, pour les procédures d'exploitation associées à la protection ou à la sécurité, d'être entachées d'erreurs, et détermination des conséquences de ces erreurs;

¹ L'expression «personne physique ou morale» est définie dans le glossaire des *Normes fondamentales* de la façon suivante: «organisme, société de capitaux, société de personnes, entreprise, association, fondation, établissement public ou privé, groupement, entité politique ou administrative ou autres personnes désignées conformément à la législation nationale, qui ont qualité pour entreprendre une action quelconque conformément aux Normes et en ont la responsabilité».

f) incidences des modifications proposées sur la protection et la sécurité.

5.2.5. L'évaluation de sécurité devrait être documentée et réexaminée. D'autres évaluations devraient être effectuées si nécessaire pour s'assurer que les spécifications ou conditions techniques d'utilisation sont toujours satisfaites lorsque:

- a)* d'importantes modifications d'une source ou des installations associées ou de ses modes d'exploitation ou d'entretien sont envisagées;
- b)* l'expérience pratique ou d'autres informations sur les accidents, les défaillances, les erreurs ou d'autres incidents pouvant entraîner des expositions potentielles indiquent que la dernière évaluation pourrait ne plus être valable;
- c)* des modifications importantes des activités ou des modifications correspondantes des lignes directrices ou des normes sont envisagées ou ont été effectuées.

5.3. Prévention et contrôle

5.3.1. Les mesures de radioprotection devraient être adaptées à la nature et à l'ampleur des risques. L'application du principe d'optimisation devrait guider la mise au point et l'application de programmes de radioprotection par l'employeur, y compris, dans de nombreux cas, des mesures destinées à prévenir ou à réduire les expositions potentielles et à atténuer les conséquences des accidents.

5.3.2. Quelle que soit la situation, le programme de radioprotection devrait prévoir en détail notamment:

- a)* la répartition par écrit des responsabilités aux différents niveaux de la direction, avec les dispositions organisationnelles correspondantes et, le cas échéant, la répartition des diverses responsabilités entre les employeurs et les inscrivants ou titulaires de licence en ce qui concerne la radioprotection et la sécurité au travail;
- b)* la désignation de zones contrôlées ou surveillées (voir paragraphe 5.3.3 ci-dessous);
- c)* les règles à appliquer localement par les travailleurs et par l'encadrement;
- d)* les dispositions relatives à la surveillance des travailleurs et du lieu de travail;
- e)* le système d'enregistrement et de notification de toutes les informations pertinentes en rapport avec le contrôle de l'exposition, les décisions concernant les mesures de radioprotection et de sécurité professionnelles et la surveillance des individus;
- f)* le programme d'éducation, de formation et d'information (voir section 5.5 du présent recueil);
- g)* les méthodes d'analyse et de contrôle périodique des résultats du programme de radioprotection;
- h)* la surveillance de la santé (voir section 5.4 du présent recueil);
- i)* les exigences en matière d'assurance de la qualité et d'amélioration des procédés;

Facteurs ambiants

- j) la désignation d'un responsable de la radioprotection, lorsque l'autorité compétente l'exige, pour veiller à l'application des normes réglementaires.

5.3.3. Conformément aux prescriptions des Normes fondamentales mentionnées au paragraphe 5.1.3 du présent recueil, la direction devrait désigner:

- a) comme *zone contrôlée* toute zone dans laquelle des mesures de protection ou des dispositions de sûreté particulières sont ou pourraient être requises
 - i) pour en contrôler l'accès et maîtriser les expositions normales ou éviter la propagation d'une contamination radioactive dans les conditions normales de travail;
 - ii) pour éviter ou limiter les expositions potentielles;
- b) comme zone surveillée toute zone non désignée comme zone contrôlée pour laquelle les conditions d'exposition professionnelle font l'objet d'une surveillance.

5.3.4. En consultation avec les travailleurs et/ou leurs représentants, si nécessaire, la direction devrait:

- a) établir par écrit les règles applicables localement aux structures organisationnelles générales et les procédures spéciales à suivre dans les zones contrôlées;
- b) faire figurer dans les règles locales les valeurs des références pertinentes ou les niveaux autorisés, ainsi que la procédure à suivre en cas de dépassement de ces niveaux;
- c) faire en sorte que les règles, procédures, mesures de protection et dispositions de sécurité soient portées à la connaissance des travailleurs et des autres personnes auxquelles elles s'appliquent, et qu'elles soient observées par les uns et les autres;
- d) veiller à ce que tout travail impliquant une exposition professionnelle soit surveillé de façon appropriée.

5.3.5. Lorsque les mesures techniques et opérationnelles de prévention ne sont pas suffisantes pour assurer un niveau optimum de protection correspondant aux tâches à effectuer, la direction devrait s'assurer que les travailleurs reçoivent:

- a) un équipement de protection individuelle approprié, bien entretenu et vérifié;
- b) des instructions appropriées sur les bonnes pratiques d'utilisation et d'entretien de cet équipement.

5.3.6. La direction devrait évaluer l'exposition professionnelle des travailleurs:

- a) par un contrôle individuel, si nécessaire, dont la nature, la fréquence et la précision devraient être déterminées en fonction de l'ampleur et des fluctuations possibles des niveaux d'exposition et de la probabilité et de l'ampleur des expositions potentielles;
- b) par un contrôle du lieu de travail dont la nature et la fréquence devraient dépendre des conditions radiologiques ambiantes sur le lieu de travail et de leurs variations, et être suffisantes pour évaluer l'exposition et réexaminer le classement des zones contrôlées et des zones surveillées. Un programme de contrôle du lieu de travail

sous la surveillance d'un responsable de la radioprotection, si ce poste est requis par l'autorité compétente, devrait être mis au point, appliqué et évalué.

5.3.7. La direction devrait:

- a) conformément à la législation nationale et à la pratique internationalement reconnue, tenir à jour et conserver un dossier de l'exposition de chaque travailleur pour lequel une évaluation de l'exposition professionnelle est requise;
- b) tenir à jour des registres consignant les résultats du programme de contrôle du lieu de travail et les mettre à la disposition des travailleurs et/ou de leurs représentants.

5.3.8. Ainsi que le prescrivent les *Normes fondamentales*, la direction devrait établir un programme d'assurance de la qualité, dont la teneur et la portée devraient être en rapport avec la valeur et la probabilité des expositions potentielles imputables aux sources.

5.3.9. Le programme de radioprotection devrait être réexaminé régulièrement. Des contrôles et/ou des révisions devraient être prévus en fonction de la nature et de l'importance des activités. La direction devrait prendre des dispositions pour faire évaluer de façon indépendante l'application du programme de radioprotection afin de déceler et de corriger les problèmes d'administration et de gestion que pose la réalisation de ses objectifs.

5.4. Surveillance de la santé

5.4.1. La direction devrait prendre des dispositions pour assurer une surveillance appropriée de la santé, conformément aux règles établies par l'autorité compétente.

5.4.2. Lorsqu'un ou plusieurs travailleurs exécutent un travail impliquant ou pouvant impliquer une exposition imputable à une source qui n'est pas placée sous le contrôle de l'employeur, la personne responsable de la source (inscrivant ou titulaire de licence) devrait prendre toutes les dispositions spéciales nécessaires pour assurer la surveillance de la santé du personnel, en collaboration avec l'employeur, telles que spécifiées par l'autorité compétente.

5.5. Formation et information

5.5.1. Dans le cadre du programme de radioprotection, la direction devrait établir un programme d'éducation, de formation et d'information pour que:

- a) tous les travailleurs reçoivent des informations appropriées sur:
 - i) les risques d'atteinte à la santé découlant de l'exposition professionnelle, qu'il s'agisse d'une exposition normale ou d'une exposition potentielle, ou de situations d'urgence;
 - ii) les conséquences de leurs actes pour la protection et la sécurité;

Facteurs ambiants

- b)* tous les travailleurs reçoivent des instructions et une formation appropriées en matière de radioprotection et de sécurité;
- c)* les personnes exerçant des responsabilités dans le cadre du programme de radioprotection reçoivent des informations et une formation appropriées;
- d)* les cadres concernés reçoivent une formation portant sur les principes essentiels de la radioprotection, leur responsabilité principale concernant la gestion des risques liés aux rayonnements et les principaux éléments du programme de radioprotection;
- e)* les travailleuses qui risquent de pénétrer dans des zones contrôlées ou surveillées soient convenablement informées des risques que l'exposition peut faire courir à l'embryon ou au fœtus, et de l'importance, pour elles, de notifier dès que possible leur grossesse à leur employeur;
- f)* les conditions permettant de promouvoir les consultations et la coopération avec les travailleurs et la culture de sûreté soient créées;
- g)* la formation dispensée aux différents travailleurs soit dûment consignée dans des registres.

6. Champs électriques et magnétiques

6.1. Champ d'application

6.1.1. Le présent chapitre, qui contient des informations spécifiques destinées à aider les employeurs, les travailleurs et les autorités compétentes à appliquer les principes généraux figurant aux chapitres 2 et 3, porte sur les activités dans lesquelles les travailleurs sont exposés à des champs électriques et magnétiques, y compris les champs statiques (0 Hz), les champs à très basse fréquence (jusqu'à 300 Hz), comprenant des champs électriques et magnétiques de fréquences comprises entre 50 et 60 Hz et les fréquences radioélectriques (de 300 Hz à 300 GHz).

6.1.2. Pour l'application des dispositions du présent recueil, on trouvera des directives dans les guides pratiques suivants publiés dans la Série Sécurité, hygiène et médecine du travail du BIT: n° 69 *Protection of workers from power frequency electric and magnet fields* (Genève, 1994); n° 70 *Visual display units: Radiation protection guidante* (Genève, 1994); et n° 71 *Safety in the use of radiofrequency dielectric heaters and sealers* (Genève, 1998).

6.2. Evaluation

6.2.1. Aux fins de prévenir les effets nocifs des champs électriques et magnétiques sur les travailleurs, les employeurs devraient:

- a) identifier les sources de champs électriques et magnétiques, ainsi que les équipements et les activités susceptibles de provoquer une exposition atteignant les limites des normes nationales prescrites ou internationalement reconnues, ou s'en approchant;
- b) obtenir des informations sur l'exposition des travailleurs:
 - i) lorsqu'ils risquent d'être exposés à d'importants champs électriques ou magnétiques, y compris dans le cas de travailleurs se déplaçant d'un lieu de travail à un autre;
 - ii) par comparaison avec d'autres lieux de travail et équipements similaires;
 - iii) du service de médecine du travail ou de l'autorité compétente;
- c) demander l'avis des fournisseurs sur les champs produits et sur les protections recommandées, et faire de cette information un facteur à prendre en considération lors de l'achat de tout nouvel équipement;
- d) si ledit avis est insuffisant ou peu fiable, faire effectuer les mesures par une personne possédant les compétences techniques requises, conformément aux connaissances actuellement disponibles à l'échelle nationale et internationale.

6.2.2. Les employeurs devraient évaluer le danger ou le risque:

- a) par référence aux limites nationales d'exposition et aux normes internationalement reconnues (voir section 6 de l'annexe) en l'absence de normes nationales;

Facteurs ambiants

- b)* par comparaison des niveaux réels d'exposition avec les limites d'exposition, après mesure par une personne possédant les compétences techniques requises pour les évaluer, conformément aux connaissances actuellement disponibles à l'échelle nationale et internationale.

6.2.3. Les employeurs devraient procéder à des évaluations:

- a)* avant que les activités normales ne commencent, pour toutes les nouvelles installations susceptibles de produire des champs électriques ou magnétiques dépassant les limites d'exposition recommandées;
- b)* en cas de mauvais fonctionnement présumé pouvant modifier sensiblement l'intensité du champ;
- c)* à la suite de réparations ou modifications des conditions de travail, du blindage et des écrans de protection pouvant modifier les niveaux d'exposition;
- d)* à intervalles appropriés pour les installations susceptibles de créer une exposition dépassant les limites d'exposition recommandées.

6.2.4. Les employeurs devraient tenir des registres de toutes les mesures effectuées officiellement en rapport avec l'intensité des champs et son évaluation; ces archives devraient comprendre une analyse de tous les incidents signalés et de leurs causes.

6.2.5. Pour évaluer le danger et le risque, les employeurs devraient tenir compte de la nécessité de prévenir les accidents cardiaques pouvant résulter de l'exposition des travailleurs munis d'un stimulateur cardiaque, ou d'implants médicaux similaires, aux champs électriques et magnétiques, ainsi que des besoins spéciaux de protection des travailleurs en fonction de leur état de santé, par exemple dans le cas de femmes enceintes.

6.3. Prévention et contrôle

6.3.1. Les employeurs devraient assurer la protection contre l'exposition aux champs électriques et magnétiques en:

- a)* prévenant les expositions dangereuses;
- b)* mettant en œuvre des pratiques prudentes et préventives;
- c)* utilisant des techniques appropriées pour réduire à son minimum toute exposition non nécessaire à des champs de forte intensité.

Avant d'adopter des techniques appropriées, les employeurs devraient demander l'avis de personnes ou de services techniquement compétents.

6.3.2. En cas de rayonnements ou de fuites excessifs, évitables ou accidentels, les employeurs devraient accorder la priorité à la réduction à leur minimum des émissions non nécessaires de champs électriques et magnétiques par la source elle-

même, en ayant recours à un blindage et à l'absorption au moyen de matériaux appropriés et d'installations conçues à cet effet.

6.3.3. Les employeurs devraient veiller à ce que les antennes à haute fréquence radioélectrique soient conçues et installées de façon à éloigner le rayonnement du personnel, et faire en sorte que l'onde frontale ne soit pas réfléchiée par des matériaux ou d'autres structures.

6.3.4. Lorsqu'ils sont exposés à des sources conçues pour produire un rayonnement, par exemple les antennes de télédiffusion et de télécommunication, et que le rayonnement ne peut être éliminé, les travailleurs devraient porter des vêtements de protection individuelle appropriés pour réduire l'effet de potentialisation par le champ électromagnétique et l'absorption d'énergie par les organes ou tissus corporels.

6.3.5. Si le blindage ne se révèle pas une méthode pratique pour réduire l'intensité des champs, les employeurs devraient limiter:

- a) l'accès du personnel aux zones où les limites d'exposition sont ou peuvent être dépassées;
- b) l'exposition des travailleurs présents dans ces zones;
- c) l'accès du personnel porteur d'un stimulateur cardiaque ou d'implants médicaux similaires en cas d'exposition élevée à des champs électriques ou magnétiques;

et faire en sorte que:

- d) les sources soient placées dans des enceintes de façon à prévenir la propagation d'un champ électrique, que l'accès soit contrôlé et que la durée de l'exposition soit réduite;
- e) les sources de champs électriques et magnétiques soient situées aussi loin que possible des zones auxquelles les travailleurs ont normalement accès;
- f) les alentours immédiats des sources automatiques à champs élevés soient clôturés et que des panneaux et affiches de mise en garde soient apposés;
- g) l'exposition dans les zones non contrôlées ne dépasse pas les limites généralement admises pour la population;
- h) des systèmes appropriés de verrouillage soient mis en place pour prévenir tout accès lorsque le champ est activé et que des champs à hauts risques sont produits;
- i) les travailleurs soient protégés contre les chocs électriques;
- j) les champs magnétiques qui seraient assez puissants pour agir sur les stimulateurs cardiaques ou sur les implants médicaux du même type soient clairement indiqués.

6.4. Surveillance de la santé

6.4.1. La surveillance de la santé des travailleurs exposés à des champs électriques et magnétiques devrait être assurée conformément aux prescriptions des guides pratiques mentionnés au paragraphe 6.1.2 ci-dessus, et pourrait comprendre:

Facteurs ambiants

- a)* l'évaluation de l'état de santé du travailleur avant qu'il ne commence à s'acquitter de tâches impliquant une exposition à des champs électriques et magnétiques (examen préalable à l'embauche ou à l'affectation), pendant la période d'exposition et à la fin de l'exposition professionnelle (sans que les travailleurs n'aient à en subir le coût), pour déceler des contre-indications éventuelles et assurer la protection du travailleur et la sécurité d'utilisation des champs électriques et magnétiques;
- b)* la détection, la prévention et le traitement précoces de tous effets nocifs résultant de l'exposition;
- c)* la collecte de données individuelles précises sur l'exposition aux champs électriques et magnétiques et la tenue de dossiers médicaux appropriés pouvant être utilisés pour de futures études épidémiologiques.

6.5. Formation et information

6.5.1. Les employeurs devraient veiller à ce que les travailleurs exposés à des champs électriques ou magnétiques à forte intensité reçoivent une formation, des instructions et une information sur:

- a)* les pratiques et procédures normales d'exploitation en sécurité à appliquer en cas de mauvais fonctionnement des dispositifs ou dans des situations d'urgence;
- b)* les dangers associés à l'utilisation des dispositifs spécifiques qui leur sont confiés, en particulier sur l'importance des systèmes de verrouillage, et les dangers associés à toute neutralisation de ces systèmes;
- c)* les effets des champs magnétiques sur les stimulateurs cardiaques et autres implants médicaux similaires;
- d)* l'utilisation de l'équipement de protection individuelle;
- e)* les effets susceptibles de se produire à l'issue d'une exposition à des champs électriques ou magnétiques.

7. Rayonnements optiques

7.1. Champ d'application

7.1.1. Le présent chapitre, qui contient des informations spécifiques destinées à aider les employeurs, les travailleurs et les autorités compétentes à appliquer les principes généraux figurant aux chapitres 2 et 3, porte sur les lieux de travail où existe un risque d'exposition dangereuse à des rayonnements optiques - rayonnement ultraviolet (UV), lumière visible et rayonnement infrarouge (IR) - dans le cadre des activités professionnelles, ou lorsque des lasers sont utilisés. Les directives détaillées sur des points particuliers abordés dans le guide pratique du BIT *The use of lasers in the workplace*, Série Sécurité, hygiène et médecine du travail n° 68 (Genève, 1993) et dans *Visual display units: Radiation protection guidance*, Série Sécurité, hygiène et médecine du travail n° 70 (Genève, 1994) devraient être prises en considération lors de l'application des dispositions du présent recueil.

7.2. Evaluation

7.2.1. Les employeurs devraient évaluer les équipements et les activités susceptibles de donner lieu à une exposition dangereuse à des rayonnements optiques. L'évaluation devrait comprendre les travaux effectués à l'extérieur et exposant les travailleurs au soleil.

7.2.2. Les employeurs devraient demander aux fournisseurs des équipements des informations sur les émissions dangereuses prévisibles et sur les précautions à prendre pour leur installation, leur étiquetage et leur utilisation. Lorsque ce n'est pas possible, les employeurs devraient obtenir des informations:

- a) par comparaison avec d'autres lieux de travail et équipements similaires;
- b) du service de médecine du travail ou d'un organisme compétent.

7.2.3. Les employeurs devraient évaluer les dangers et les risques:

- a) en caractérisant le niveau de danger et de risque, y compris en comparant les niveaux d'exposition effective aux limites d'exposition, après mesure par une personne possédant les compétences techniques requises utilisant un matériel approprié et correctement étalonné, conçu pour évaluer les dangers pour la santé que présentent les rayonnements UV, IR ou la lumière visible, selon le cas. L'évaluation des risques du laser devrait de préférence être effectuée par un spécialiste de la sécurité des lasers désigné à cet effet;
- b) en demandant l'avis de l'autorité compétente sur les limites d'exposition à appliquer et sur les mesures d'évaluation;
- c) découlant de la mauvaise application ou de la mauvaise interprétation des précautions de sécurité (par exemple effraction des encoffrements et non-respect des restrictions d'accès).

Facteurs ambiants

7.2.4. Lorsque des lasers de classe 3 ou 4 (voir section 7 de l'annexe du présent recueil) doivent être utilisés à l'extérieur, les employeurs devraient évaluer:

- a) la portée maximale du rayonnement dangereux, laquelle n'est en général limitée que par une absorption efficace;
- b) le risque de réflexion sur du verre ou d'autres surfaces polies, y compris le risque qui existe lorsque de tels matériaux se trouvent à proximité du rayon (par exemple des véhicules à moteur peuvent être conduits dans le rayon ou dans une zone où un rayon réfléchi ou diffus peut être présent);
- c) le risque de diffusion, notamment pour les lasers opérant dans le spectre visible ou proche de l'infrarouge;
- d) la stabilité du support du laser et la déviation maximale du rayon provoquée par des déplacements délibérés ou accidentels du support;
- e) les risques de déplacement de travailleurs ou d'autres personnes à proximité du rayon et les mesures de prévention applicables;
- f) l'efficacité des panneaux de mise en garde, notamment à l'égard des personnes ayant des aptitudes à la lecture ou linguistiques différentes.

7.3. Prévention et contrôle

7.3.1. Les employeurs devraient prendre toutes les précautions de sécurité et mesures de prévention et contrôle nécessaires pour réduire le risque d'exposition à des niveaux dangereux de rayonnements optiques et à d'autres dangers connexes.

7.3.2. En cas de rayonnement optique élevé, les employeurs devraient s'assurer que:

- a) les lampes halogènes au tungstène ne sont utilisées qu'avec des filtres en verre;
- b) des mises en garde sont apposées;
- c) les autres dispositifs d'éclairage susceptibles d'émettre un important rayonnement UV sont correctement positionnés;
- d) les lampes et les rechanges sont convenablement entreposés de façon à éviter tout dommage aux dispositifs de sécurité;
- e) le remplacement accidentel de lampes classiques par des lampes dangereuses est impossible (par exemple le remplacement d'un tube fluorescent classique par une lampe germicide);
- f) les écrans et encoffrements de protection sont convenablement remis en place lorsque les lampes sont changées;
- g) les autres défauts (par exemple des écrans inadaptés) sont signalés et rectifiés.

7.3.3. Dans les zones où des lasers sont utilisés, les employeurs devraient veiller à ce que:

- a)* les lasers de la catégorie la plus basse possible (voir section 7 de l'annexe du présent recueil) convenant à l'usage voulu soient utilisés;
- b)* au moment de l'achat, le matériel laser soit sans danger et sans risque, enclos et convenablement étiqueté, si nécessaire;
- c)* les lasers des classes 3 ou 4 soient:
 - i)* utilisés uniquement par des travailleurs autorisés et ayant reçu une formation appropriée à cet effet;
 - ii)* correctement installés et enclos, et accessibles seulement à des travailleurs autorisés;
 - iii)* utilisés à l'extérieur avec toutes les précautions voulues, pour que le rayon soit absorbé à la fin de sa trajectoire, que les accès soient contrôlés et que les matériaux réfléchissants soient éloignés du rayon (voir paragraphe 7.2.4);
- d)* lorsqu'il n'est pas possible d'isoler les systèmes ou les rayons, une zone contrôlée et clairement désignée, à accès limité, soit délimitée;
- e)* l'usage d'instruments optiques, tels que des lentilles ou des télescopes risquant de concentrer accidentellement le rayon, soit contrôlé;
- f)* l'installation et l'alignement du laser ne soient effectués qu'en présence d'un personnel ayant reçu une formation appropriée et portant une protection oculaire correspondant au type de laser utilisé.

7.3.4. Lorsque des lasers sont utilisés à des fins diagnostiques ou chirurgicales, les employeurs devraient veiller à ce que:

- a)* tout le personnel reçoive une formation appropriée concernant les dangers des lasers et les précautions de sécurité à prendre contre tous risques ou lésions pouvant atteindre le personnel ou les patients;
- b)* l'équipement spécialisé utilisé soit approprié;
- c)* des produits ininflammables soient utilisés comme anesthésiques.

7.3.5. Les employeurs devraient accorder toute leur attention:

- a)* à l'emplacement et à l'encoffrement des rayons laser (qui parcourent de grandes distances sans perdre de leur énergie);
- b)* à la nécessité d'éviter toute réflexion ou diffusion dans des zones occupées;
- c)* à l'usage de matériaux faisant écran (tels que rideaux en matière plastique) qui sont opaques à la lumière visible, mais transparents au laser infrarouge;
- d)* aux surfaces qui diffusent la lumière visible (par exemple les surfaces peintes), mais réfléchissent fortement un rayon laser infrarouge.

7.3.6. Les employeurs devraient mettre en place un système de verrouillage à clé pour l'utilisation d'un matériel à lasers de classe élevée et veiller à ce que son accès soit limité à un personnel ayant reçu une formation appropriée et dûment supervisé.

Facteurs ambiants

7.3.7. Les employeurs devraient:

- a) assurer une protection oculaire spéciale aux travailleurs risquant d'être exposés à des rayons laser;
- b) assurer une protection oculaire et cutanée efficace aux travailleurs exposés à un rayonnement UV, y compris des casques de soudeur, et organiser les modalités et les postes de travail de manière à assurer la protection des non-soudeurs;
- c) apposer des panneaux de mise en garde pour prévenir tout accès intempestif aux zones de soudage, à fort niveau de rayonnement infrarouge et aux zones où des lasers sont utilisés;
- d) si possible, en cas de travail effectué à l'extérieur:
 - i) réduire à son minimum l'exposition des travailleurs au soleil en organisant les tâches de telle sorte qu'elles puissent être accomplies à l'ombre;
 - ii) protéger les travailleurs au moyen de vêtements et d'un équipement de protection individuelle appropriés, tels qu'onguents ou crèmes antisolaires et protection oculaire, si nécessaire.

7.4. Surveillance de la santé

7.4.1. Les employeurs devraient mettre en place une surveillance de la santé appropriée par le personnel des services de santé au travail, qui devrait évaluer la nécessité éventuelle de procéder à des examens, notamment ophtalmologiques et cutanés, sur les personnes exposées à des rayonnements optiques élevés et/ou utilisant des lasers.

Le personnel de santé devrait vérifier l'existence éventuelle de signes de photosensibilisation causés à la fois par l'exposition à un rayonnement UV et l'utilisation de médicaments, y compris des inhalateurs, ou des onguents ou crèmes appliqués sur la peau.

7.4.2. Les employeurs devraient faire en sorte que les travailleurs utilisant des lasers de la classe 3 ou 4 subissent:

- a) des examens ophtalmologiques avant et après leur affectation;
- b) un examen ophtalmologique immédiat après toute exposition oculaire nocive (avérée ou présumée), lequel devra être complété par un examen biophysique des circonstances dans lesquelles l'accident s'est produit.

7.5. Formation et information

7.5.1. Les employeurs devraient informer les travailleurs susceptibles d'être exposés à des rayonnements optiques élevés et/ou utilisant des lasers:

- a) sur les risques d'atteinte à la santé liés aux rayonnements optiques et sur les sources et activités comportant un risque d'exposition, en particulier sur la nécessité de se protéger contre les effets du soleil;

- b)* sur l'importance, dans le cas de travaux effectués à l'extérieur, de l'utilisation de zones ombragées et d'un équipement de protection individuelle, s'il y a lieu, y compris des vêtements de protection et des onguents ou crèmes antisolaire;
- c)* sur les risques graves qui peuvent menacer la vision si une protection appropriée n'est pas assurée, par exemple, lors des travaux de soudage, de l'utilisation de lasers et de sources de rayonnements IR puissants telles que les fours;
- d)* sur l'efficacité très limitée des verres bleus (utilisés dans les aciéries et les fonderies pour vérifier la température du métal en fusion) pour la protection oculaire;
- e)* lors des travaux d'entretien et de nettoyage, sur le fonctionnement et l'entretien correct des écrans et encoffrements, en leur enjoignant de signaler immédiatement toute défaillance de ce matériel;
- f)* sur le fait que certains parfums et certains médicaments peuvent provoquer une sensibilisation en cas d'exposition à un rayonnement UV et que la consultation d'un médecin peut être nécessaire.

7.5.2. Les employeurs devraient veiller à ce que:

- a)* tous les travailleurs qui utilisent des lasers reçoivent une formation appropriée portant sur:
 - i)* les systèmes de classification des lasers et les procédés utilisant des lasers;
 - ii)* l'utilisation et l'entretien corrects des encoffrements, des systèmes de verrouillage à clé, des autres systèmes de protection et de l'équipement réglementaire de protection individuelle;
- b)* les travailleurs qui ne sont pas directement impliqués dans l'utilisation de lasers comprennent bien:
 - i)* la nature générale des lasers et les règles d'utilisation;
 - ii)* la signification des panneaux et avis de mise en garde et des restrictions d'accès;
- c)* le spécialiste de la sécurité des lasers, s'il a été désigné, soit:
 - i)* familiarisé avec la politique de sécurité de l'entreprise et participe à son application;
 - ii)* convenablement formé à tous les usages des lasers dans l'entreprise;
- d)* les représentants des travailleurs coopèrent à la formation et à l'information dispensées aux travailleurs.

8. Chaleur et froid

8.1. Champ d'application

8.1.1. Le présent chapitre, qui contient des informations supplémentaires et spécifiques destinées à aider les employeurs, les travailleurs et les autorités compétentes à appliquer les principes généraux énoncés aux chapitres 2 et 3, traite des situations dans lesquelles:

- a) les températures ou l'humidité, ou les deux, sont exceptionnellement élevées;
- b) les travailleurs sont exposés à une forte chaleur radiante;
- c) une température élevée ou une forte humidité, ou les deux, coexistent avec le port de vêtements de protection ou une cadence de travail rapide;
- d) les températures sont inhabituellement basses (travaux effectués à l'extérieur en hiver, travaux en chambre froide);
- e) des vents forts dominant (>5 m/s) avec des températures inhabituellement basses;
- f) un travail à mains nues prolongé est effectué à des températures inférieures à 15 °C.

8.1.2. Les travailleurs devraient se voir accorder suffisamment de temps pour s'acclimater à un environnement extrêmement froid ou chaud, y compris aux changements de conditions climatiques.

8.1.3. Le présent chapitre ne traite pas des points suivants

- a) les risques de lésion résultant d'un contact avec des surfaces portées à des températures extrêmement élevées ou basses; en pareil cas, l'employeur devrait prendre ces risques en considération lors de l'évaluation des mesures de contrôle nécessaires;
- b) les mesures spéciales requises pour assurer une protection contre les effets de l'immersion dans l'eau froide, lors de travaux en plongée ou par accident.

8.2. Evaluation

8.2.1. Si les travailleurs sont exposés pour tout ou partie de leurs tâches à l'une ou l'autre des conditions énumérées au paragraphe 8.1.1 ci-dessus, et si les dangers et les risques ne peuvent être éliminés, les employeurs devraient évaluer les dangers ou les risques d'atteinte à la sécurité et à la santé résultant des conditions thermiques et déterminer les mesures de contrôle nécessaires pour supprimer lesdits dangers ou risques ou pour les réduire à leur minimum, dans la mesure où cela est pratiquement réalisable.

8.2.2. L'évaluation de l'environnement thermique devrait tenir compte des risques découlant du travail avec des substances dangereuses notamment lorsque:

- a)* l'emploi de vêtements de protection contre des substances dangereuses risque d'accroître la contrainte thermique;
- b)* une ambiance chaude, rendant le port d'une protection des voies respiratoires inconfortable et en décourageant son utilisation, conduirait à une réorganisation des postes de travail pour en atténuer les risques, notamment en:
 - i)* réduisant à son minimum l'exposition aux substances dangereuses, afin que les vêtements protecteurs soient moins nécessaires;
 - ii)* modifiant les tâches, afin de ralentir les cadences de travail dans un environnement thermique élevé.

8.2.3. Pour l'évaluation des dangers et des risques, les employeurs devraient:

- a)* procéder à des comparaisons avec d'autres lieux de travail analogues où des mesures ont déjà été effectuées;
- b)* lorsque ce n'est pas possible, faire en sorte que des mesures soient effectuées par une personne possédant les compétences techniques requises utilisant un matériel approprié et correctement étalonné;
- c)* demander l'avis du service de médecine du travail ou d'un organisme compétent sur les normes d'exposition à appliquer (voir également la section 8 de l'annexe);
- d)* garder à l'esprit que les basses températures ont un effet préjudiciable sur les travaux minutieux effectués à la main.

8.2.4. La mesure des conditions thermiques devrait tenir compte des éléments suivants:

- a)* tous les stades des cycles de travail ainsi que la gamme des températures et le taux d'humidité prévalant lors de l'accomplissement des tâches;
- b)* les types de vêtements portés durant le travail;
- c)* les changements sensibles de niveau d'activité physique (production de chaleur métabolique);
- d)* les tâches occasionnelles telles que le nettoyage et l'entretien des équipements à haute température et des zones à basse température et le renouvellement de l'isolation contre la chaleur ou le froid.

8.2.5. L'enquête d'évaluation devrait être organisée de manière à identifier les sources éventuelles de difficultés et les tâches en cause. Si l'évaluation des risques révèle que les conditions thermiques se situent hors de la plage recommandée par les normes mentionnées à la section 8 de l'annexe, l'employeur devrait envisager d'autres options de contrôle et prendre des mesures de contrôle efficaces.

8.2.6. Le plan de surveillance (voir paragraphe 3.1.6 ci-dessus) devrait tenir compte des variations des conditions thermiques et notamment des variations saisonnières lorsque celles-ci sont importantes.

Facteurs ambiants

8.3. Prévention et contrôle en ambiance chaude

8.3.1. Lorsque l'évaluation montre que les travailleurs risquent d'être exposés à une forte contrainte thermique, les employeurs devraient, si possible, éliminer la nécessité de travailler en ambiance chaude ou, si ce n'est pas réalisable, prendre des mesures pour réduire l'astreinte thermique imputable à l'environnement.

8.3.2. Lorsque les travailleurs risquent d'être exposés à une chaleur radiante en raison de la proximité de surfaces surchauffées:

- a) l'employeur peut augmenter la distance entre l'équipement (en faisant en sorte que ce ne soit pas au détriment d'autres postes de travail) et les travailleurs exposés;
- b) lorsque ce n'est pas réalisable, l'employeur devrait:
 - i) réduire la température de la surface surchauffée en modifiant la température de fonctionnement des installations, en isolant les surfaces ou en diminuant leur capacité d'émission de chaleur; ou
 - ii) modifier la température des installations.

8.3.3. Lorsqu'il n'est pas possible de réduire la température des surfaces, les employeurs devraient envisager:

- a) l'emploi de barrières contre les rayonnements (de faible conductivité et de forte émissivité) entre les surfaces en question et le lieu de travail, qui doivent être soigneusement nettoyées;
- b) le refroidissement par eau des surfaces surchauffées, lorsqu'il est pratiquement réalisable;
- c) l'emploi de boucliers réfléchissants mobiles;
- d) l'emploi de la télécommande.

8.3.4. Lorsque l'évaluation montre que la gêne ou les risques d'atteinte à la santé s'aggravent avec l'augmentation de la température de l'air, l'employeur devrait mettre en place des moyens pour réduire la température de l'air, notamment un système de ventilation. La conception des installations devrait tenir compte des variations saisonnières et brutales de la température de l'air de remplacement en provenance de l'extérieur. Si la température de l'air est inférieure à 36 °C environ, l'accélération de la circulation de l'air (au moyen de ventilateurs, par exemple) procurera une sensation de fraîcheur aux travailleurs; inversement, au-dessus de 36 °C, elle augmentera la sensation de chaleur.

8.3.5. Il peut être possible d'acheminer de l'air frais vers les postes de travail lorsque ceux-ci sont relativement statiques, mais il faut soigneusement éviter les courants d'air.

8.3.6. L'air peut être refroidi par évaporation, par exemple au moyen de vaporisation d'eau, en complément ou en remplacement de la ventilation. Toutefois, la conception d'un tel système doit d'abord être vérifiée par une personne possédant les compétences techniques requises qui s'assurera que, dans les conditions d'utilisation,

l'augmentation du taux d'humidité ne neutralise pas la diminution de température du milieu de travail.

8.3.7. Les employeurs devraient veiller tout particulièrement à la conception de la ventilation dans les zones ou lieux de travail fermés. S'il n'existe pas de systèmes de sécurité intégrés, une surveillance appropriée des travailleurs exposés devrait être organisée pour assurer leur évacuation en cas de danger.

8.3.8. Lorsque les risques sont provoqués en partie par la chaleur métabolique produite pendant le travail, et que d'autres méthodes d'élimination des risques ne peuvent pas être appliquées, les employeurs devraient prévoir un cycle de périodes de travail et de pauses pour les travailleurs exposés, soit sur le lieu de travail soit dans une salle de repos rafraîchie. Les périodes de repos devraient être prescrites par l'autorité compétente et/ou suffisantes pour permettre au travailleur de récupérer (voir paragraphe 8.3 de l'annexe). Les employeurs devraient faire en sorte que des moyens d'assistance mécanique soient mis en place pour réduire la charge de travail et veiller à ce que les tâches accomplies en ambiance chaude soient bien conçues sur le plan ergonomique de façon à réduire à leur minimum les contraintes physiques.

8.3.9. Lorsque d'autres méthodes de contrôle du risque thermique, y compris l'instauration d'un cycle périodes de travail-pauses, ne peuvent être appliquées, les employeurs devraient fournir des vêtements de protection. Pour le choix de ceux-ci, il conviendrait de tenir compte des éléments suivants:

- a) vêtements réfléchissants lorsque l'accroissement de température est dû essentiellement aux rayonnements;
- b) vêtements isolants dotés de surfaces réfléchissantes en cas d'exposition simultanée à une forte chaleur radiante et à de l'air chaud (ces vêtements doivent permettre la liberté de mouvement nécessaire à l'accomplissement des tâches);
- c) vêtements refroidis à l'air, à l'eau ou à la glace dans d'autres cas pour éventuellement compléter a) et b) ci-dessus.

8.3.10. Lorsqu'une défaillance des vêtements de protection risque d'exposer les travailleurs à des températures extrêmes, ces vêtements devraient être soigneusement sélectionnés par une personne possédant les compétences techniques requises qui en surveillera l'utilisation, compte tenu des conditions ambiantes. Un système devrait permettre de déceler immédiatement toute défaillance du mécanisme de refroidissement, et les travailleurs devraient être immédiatement évacués.

8.3.11. Pour maintenir le taux d'hydratation, les employeurs devraient mettre à la disposition des travailleurs de l'eau à basse salinité ou des boissons sapides, et ils devraient les encourager à boire au moins une fois par heure en installant un distributeur de boissons à proximité ou en leur faisant apporter des boissons. L'alcool, la caféine, les boissons renfermant du gaz carbonique ou beaucoup de sel ou de sucre ne conviennent pas, et les boissons dont la température est de 15 °C à 20 °C sont préférables aux boissons glacées. Les fontaines d'eau ne conviennent pas toujours parce qu'elles ne permettent pas de boire un volume d'eau suffisant.

Facteurs ambiants

8.3.12. Lorsqu'une certaine contrainte thermique subsiste malgré toutes les mesures de prévention qui auront été prises, les travailleurs devront faire l'objet d'une surveillance adéquate de façon à pouvoir être évacués si des signes de malaise apparaissent. Les employeurs devraient veiller à ce que les équipements de premiers secours et le personnel formé à leur utilisation soient disponibles.

8.4. Prévention et contrôle en ambiance froide

8.4.1. Lorsque l'évaluation montre que les travailleurs risquent d'être exposés au froid, les employeurs devraient, si possible, éliminer la nécessité de travailler en ambiance froide (par exemple en reportant les travaux à effectuer à une saison plus clémente, ou en permettant aux travailleurs d'accomplir leurs tâches à l'intérieur, ou encore en isolant, si possible, les travailleurs des opérations effectuées à basse température). Si cette élimination n'est pas réalisable, les employeurs devraient prendre d'autres mesures de prévention pour réduire les risques associés aux ambiances froides.

8.4.2. Lorsque les travaux sont effectués à l'extérieur, ou que la température du lieu de travail dépend de la température extérieure, les employeurs devraient tenir compte des conditions météorologiques actuelles ou prévisibles lors de l'organisation du travail, et surveiller les conditions ambiantes lorsqu'il s'agit de travaux de longue durée.

8.4.3. Les employeurs devraient veiller à ce que les travailleurs ne soient pas placés à proximité de surfaces très froides ou, si cela ne peut être évité, faire en sorte que les travailleurs soient protégés par un écran antirayonnement. Pour les tâches à effectuer debout, le plancher devrait, si possible, être revêtu d'un isolant.

8.4.4. Lorsque les travaux sont effectués dans une ambiance à basse température, les employeurs devraient veiller à ce que la vitesse de circulation de l'air autour des travailleurs soit réduite au minimum (compte tenu de la nécessité de fournir aux travailleurs suffisamment d'air frais).

8.4.5. La protection devrait prendre en considération le déplacement de l'air dans les véhicules ouverts (par exemple un chariot élévateur utilisé dans un entrepôt frigorifique). Pour les travaux effectués à l'extérieur, les employeurs devraient, si possible, faire en sorte que les postes de travail soient protégés du vent, de la pluie et de la neige. En présence de vents forts, l'effet refroidissant du vent devrait être pris en considération, et des vêtements de protection, des coiffures et des masques appropriés devraient être mis à disposition.

8.4.6. Pour les travaux effectués à des températures inhabituellement basses:

- a) les employeurs devraient organiser des cycles périodes de travail-pauses et installer des abris chauffés permettant de récupérer lorsque:
 - i) le travail risque de durer un certain temps;
 - ii) la température et la vitesse du vent sont susceptibles de varier;
 - iii) les travailleurs ressentent ou manifestent des signes de malaise;

- b)* l'organisation du travail devrait tenir compte du fait que les travaux accomplis dans le froid demandent davantage de temps, et de la nécessité d'absorber suffisamment de boissons et de nourriture;
- c)* si possible, les cadences de travail devraient être conçues de façon à éviter toute sudation excessive mais, si cela se produit, les employeurs devraient veiller à ce que des vêtements secs soient disponibles et aménager des vestiaires chauffés.

8.4.7. Lorsqu'il est impossible d'éviter les travaux en ambiance froide, les employeurs devraient prévoir:

- a)* des vêtements de protection appropriés, conçus et ajustés de façon à assurer une protection contre le froid;
- b)* des vestiaires adéquats;
- c)* des installations permettant de laver et de sécher les vêtements et les chaussures entre les postes;
- d)* des coiffures confortables, à l'épreuve du vent (si nécessaire), assurant une protection suffisante des oreilles et du cou, et compatibles avec l'équipement de sécurité.

8.4.8. Les travailleurs exposés au froid éprouveront le besoin d'uriner fréquemment et les employeurs devront faire en sorte que les installations nécessaires soient aménagées, si cela est réalisable, et que les vêtements de protection soient conçus de façon à permettre facilement de satisfaire ce besoin naturel.

8.4.9. Les travailleurs devraient être consultés et donner leur avis lors du choix, de l'essayage et de la mise en service des vêtements de protection.

8.4.10. Les mains et les doigts devraient faire l'objet d'une protection particulière, notamment lorsqu'une certaine dextérité est nécessaire; c'est également le cas pour les autres parties exposées du corps. Les employeurs devraient:

- a)* fournir les moyens de réchauffer les mains, par exemple par l'apport d'air chaud, si nécessaire;
- b)* fournir des outils munis de manches isolés, notamment lorsque les températures sont inférieures à zéro;
- c)* prendre des mesures pour que les mains nues n'entrent pas en contact avec des surfaces à moins de -7 °C (d'où l'importance de la conception des postes de travail ou des vêtements de protection);
- d)* prendre des mesures pour que la peau dénudée n'entre pas en contact avec des liquides à moins de 4 °C;
- e)* prendre des mesures appropriées pour le cas où les vêtements de protection deviendraient humides;
- f)* assurer la protection du visage et des yeux, le cas échéant, pour les travaux à l'extérieur et les travaux dans la neige (par exemple fourniture de lunettes de protection contre l'éblouissement).

Facteurs ambiants

8.4.11. Comme il existe un risque de déshydratation dans les ambiances froides, notamment lorsque le taux d'humidité est faible, les employeurs devraient mettre à la disposition des travailleurs de l'eau ou des boissons sapides, et ils devraient les encourager à boire en installant un distributeur de boissons à proximité ou en leur faisant apporter des boissons. L'alcool, la caféine, les boissons contenant du gaz carbonique ou celles qui contiennent beaucoup de sel ou de sucre ne conviennent pas, de même que les fontaines d'eau car elles ne permettent pas de boire un volume d'eau suffisant.

8.4.12. Lorsqu'un risque résiduel d'hypothermie est inévitable, malgré toutes les mesures de prévention prises, notamment au-dessous de $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$, les travailleurs devraient faire l'objet d'une surveillance adéquate de façon à pouvoir être évacués si des symptômes apparaissent, compte tenu du fait que la confusion mentale est un symptôme d'hypothermie et que les travailleurs se trouvant en situation d'urgence risquent de ne pas être en mesure de se sauver eux-mêmes. Les travailleurs exposés ne devraient pas être laissés seuls pendant de longues périodes lorsqu'un état pathologique risque de se développer. Un soin particulier devrait être apporté à la conception des tâches et des lieux de travail en ambiance froide pour maîtriser le risque d'accident. Les employeurs devraient veiller à ce qu'un équipement de premiers secours ainsi qu'un personnel formé à son utilisation soient disponibles.

8.5. Surveillance de la santé

8.5.1. Dans les cas où la prévention est assurée par un cycle périodes de travail-pauses (voir paragraphes 8.3.8 et 8.4.6 ci-dessus) ou par des vêtements de protection, les travailleurs devraient être examinés par un personnel de médecine du travail qualifié, qui devrait se prononcer sur les points suivants:

- a) leur aptitude à supporter les conditions de travail;
- b) les restrictions éventuellement applicables à leur travail;
- c) les programmes de formation et d'information à leur adresse;
- d) les mesures d'organisation de cette formation et de cette information;
- e) tout état pathologique préexistant susceptible de diminuer leur résistance à la chaleur ou au froid (cardiopathie, surcharge pondérale, certaines affections cutanées, etc.);
- f) les mesures permettant de diminuer les risques parmi les groupes vulnérables (travailleurs âgés, par exemple).

8.6. Formation et information

8.6.1. Les travailleurs exposés à la chaleur ou au froid et le personnel d'encadrement devraient recevoir une formation leur permettant:

- a)* de reconnaître les symptômes susceptibles de conduire à la contrainte thermique ou à l'hypothermie chez eux-mêmes ou chez d'autres personnes et de connaître les mesures à prendre pour éviter le développement de tels symptômes et/ou l'apparition d'une situation d'urgence;
- b)* d'appliquer les mesures de sauvetage et de premiers secours;
- c)* de savoir quelle mesure prendre en cas d'aggravation des risques d'accidents dus aux températures élevées et basses.

8.6.2. Il conviendrait de porter à la connaissance des travailleurs:

- a)* l'importance de l'aptitude physique pour le travail en ambiance chaude ou froide;
- b)* l'importance de boire des quantités suffisantes de liquide et les exigences diététiques en matière d'apport en sel et en potassium et en autres éléments qui subissent une déperdition en raison de la sudation;
- c)* les effets des médicaments qui peuvent diminuer leur résistance aux températures extrêmes.

9. Bruit

9.1. Champ d'application

9.1.1. Le présent chapitre contient des informations complémentaires et spécifiques destinées à aider les employeurs, les travailleurs et les autorités compétentes à appliquer les principes généraux figurant aux chapitres 2 et 3.

9.1.2. Les informations relatives à l'évaluation de l'exposition au bruit et aux mesures de protection et de prévention contenues dans le présent recueil et figurant dans la convention (n° 148) et dans la recommandation (n° 156) sur le milieu de travail (pollution de l'air, bruit et vibrations), 1977, et dans le Recueil de directives pratiques du BIT *La protection des travailleurs contre le bruit et les vibrations sur les lieux de travail* (Genève, 1997) devraient s'appliquer. On trouvera à la section 9 de l'annexe davantage d'informations détaillées sur ce sujet.

9.1.3. En outre, pour la prévision de l'ampleur du déficit auditif en fonction du niveau de bruit et de la durée d'exposition, de l'âge et du sexe, si aucune disposition nationale n'est disponible, la norme internationalement reconnue ISO 1999, *Acoustique: Détermination de l'exposition au bruit en milieu professionnel et estimation du dommage auditif induit par le bruit* (1990), devrait être appliquée.

9.1.4. Le présent chapitre n'aborde pas l'exposition aux infrasons et aux ultrasons. Il conviendrait de se référer à d'autres normes nationales ou internationalement reconnues pour évaluer le danger ou le risque lié à l'exposition à ce type de sons.

9.2. Evaluation

9.2.1. Le niveau de bruit et/ou la durée d'exposition ne devraient pas dépasser les limites fixées par l'autorité compétente ou par d'autres normes internationalement reconnues. L'évaluation devrait, selon le cas, prendre en considération:

- a) le risque de déficit auditif;
- b) le degré de gêne des communications orales essentielles aux fins de la sécurité;
- c) le risque de fatigue nerveuse, compte dûment tenu de la charge psychologique et physique de travail, ainsi que d'autres dangers et effets non auditifs.

9.2.2. Pour la prévention des effets nocifs du bruit sur les travailleurs, les employeurs devraient:

- a) identifier les sources de bruit et les tâches qui exposent au bruit;
- b) demander l'avis de l'autorité compétente et/ou du service de médecine du travail sur les limites d'exposition et les autres normes à appliquer;

- c) demander l'avis du fournisseur des services et équipements sur le niveau prévisible du bruit émis;
- d) si cet avis est incomplet ou sujet à caution, prendre des dispositions pour que des personnes qualifiées procèdent aux mesures nécessaires, conformément aux normes nationales et/ou internationalement reconnues.

9.2.3. La mesure du bruit devrait servir à:

- a) quantifier le niveau et la durée de l'exposition des travailleurs et les comparer aux limites d'exposition établies par l'autorité compétente ou fixées par des normes applicables internationalement reconnues (voir également section 9 de l'annexe);
- b) identifier et caractériser les sources de bruit et les travailleurs exposés;
- c) établir un plan des zones bruyantes pour déterminer les secteurs à risque;
- d) évaluer la nécessité tant de mesures techniques de prévention et de contrôle du bruit que d'autres mesures appropriées, et de leur application efficace;
- e) évaluer l'efficacité des mesures de prévention et de contrôle du bruit existantes.

9.2.4. Selon l'évaluation de l'exposition au bruit sur le lieu de travail, l'employeur devrait établir un programme de prévention du bruit visant à éliminer les dangers et les risques ou à les réduire à leur minimum, par tous les moyens appropriés, dans la mesure où cela est pratiquement réalisable.

9.3. Prévention et contrôle

9.3.1. Lorsque de nouveaux procédés et de nouveaux équipements sont utilisés, les employeurs devraient, lorsque cela est réalisable:

- a) définir comme condition d'achat, de pair avec les spécifications relatives à la production, un faible niveau d'émission de bruit;
- b) faire en sorte que l'exposition des travailleurs au bruit soit réduite au minimum, grâce à l'aménagement des lieux de travail, en:
 - i) regroupant les machines les plus bruyantes à l'écart;
 - ii) réduisant à son minimum l'intervention humaine dans les zones bruyantes.

9.3.2. En ce qui concerne les procédés et équipements en service, les employeurs devraient tout d'abord déterminer si un procédé bruyant est véritablement nécessaire ou s'il peut être mis en œuvre d'une autre façon sans engendrer de bruit. Toutefois, en ce qui concerne les procédés de remplacement, les risques inhérents devraient être vérifiés avant la mise en service (dans le cas d'un remplacement du rivetage par des soudures, par exemple, les risques associés à des produits chimiques dangereux et/ou au rayonnement UV sont prévisibles). S'il n'est pas possible d'éliminer l'ensemble d'un procédé bruyant, les employeurs devraient envisager de remplacer certains éléments bruyants par des éléments plus silencieux.

Facteurs ambiants

9.3.3. S'il n'est pas possible de remplacer l'ensemble des procédés et des équipements bruyants, les sources individuelles de bruit devraient être isolées et il conviendrait de déterminer leur importance relative dans la production globale du niveau de pression sonore. Lorsque les causes ou sources du bruit auront été identifiées, la première mesure à prendre en termes de prévention du bruit à la source devrait notamment viser:

- a) le bruit d'impact: éliminer l'impact, réduire sa vitesse, remplacer les matériaux métalliques par des matériaux plastiques, ou amortir ou revêtir l'une des surfaces ou les deux;
- b) le bruit provoqué par des pièces en mouvement: équilibrage dynamique des pièces rotatives, élargissement des interstices lorsque les pièces en mouvement risquent d'entrer en contact, et préférence aux mouvements rotatoires plutôt qu'aux mouvements réciproques;
- c) le bruit provoqué par un fluide en mouvement: réduire la vitesse du fluide en élargissant le conduit et diminuer les turbulences en éliminant les obstacles; éviter les éjecteurs d'air inutiles; adapter des silencieux aux échappements;
- d) l'entretien et les réparations périodiques, par exemple des paliers défailants, des dents d'engrenage brisées, des outils de coupe émoussés, et l'entretien des courroies, ventilateurs et autres éléments en mouvement;
- e) la réduction à son minimum, si possible, de la durée de fonctionnement des équipements bruyants.

Beaucoup de ces mesures de contrôle sont également efficaces pour atténuer les vibrations.

9.3.4. Si la prévention et le contrôle à la source ne réduisent pas suffisamment l'exposition, l'encoffrement de la source de bruit devrait être envisagé comme étape suivante. Pour la conception des encoffrements, plusieurs facteurs devraient être pris en compte si l'on veut que l'encoffrement soit efficace tant du point de vue acoustique que du point de vue de la production, par exemple:

- a) dimensions de l'encoffrement, épaisseur des parois et isolation;
- b) absorption interne et protection due au matériau absorbant;
- c) chaîne de production et accès des travailleurs;
- d) ventilation de l'encoffrement.

Les encoffrements devraient être conçus et fabriqués conformément aux exigences et aux besoins indiqués par l'utilisateur ainsi qu'aux normes internationalement reconnues s'appliquant aux installations et aux équipements.

9.3.5. Si l'encoffrement de la source de bruit n'est pas réalisable, les employeurs devraient envisager une autre mesure destinée à modifier la transmission des ondes sonores, à savoir l'utilisation d'un écran ou d'une barrière acoustique permettant d'arrêter la propagation du bruit ou de protéger les travailleurs exposés contre les risques associés à la transmission directe du bruit. L'efficacité d'une barrière acoustique dépend de son emplacement par rapport à la source de bruit ou aux travailleurs à

protéger et de ses dimensions globales. Les barrières devraient être conçues et fabriquées conformément aux exigences et aux besoins indiqués par l'utilisateur ainsi qu'aux normes internationalement reconnues s'appliquant aux installations et aux équipements.

9.3.6. Si la réduction du bruit à la source ou son interception ne permettent pas de réduire suffisamment l'exposition des travailleurs, les options à retenir en dernier ressort pour réduire l'exposition devraient être les suivantes:

- a) traiter l'espace ou la zone de travail, ce qui est la solution la plus pratique pour les activités professionnelles où les déplacements des travailleurs sont limités à une zone relativement restreinte se prêtant à l'installation d'une cabine insonorisée;
- b) réduire à son minimum, par des mesures organisationnelles appropriées, le temps que les travailleurs passent dans un environnement bruyant.

9.3.7. Lorsque la combinaison de toutes les autres mesures réalisables ne parvient pas à réduire suffisamment l'exposition des travailleurs, les employeurs devraient fournir des dispositifs de protection auditive et en contrôler l'usage correct par les travailleurs exposés et par d'autres personnes. Ces dispositifs devraient:

- a) être choisis en fonction du niveau désiré de réduction du bruit;
- b) être confortables et correspondre au milieu de travail en cause;
- c) tenir compte des besoins auditifs des travailleurs (capacité d'entendre les avertissements sonores, les communications orales, etc.);
- d) être utilisés, entretenus et entreposés correctement, conformément aux spécifications techniques du fabricant.

9.4. Surveillance de la santé

9.4.1. Une surveillance appropriée de la santé devrait s'appliquer à tous les travailleurs dont l'exposition au bruit atteint un certain niveau fixé par la législation nationale ou par des normes nationales ou internationalement reconnues et au-delà duquel cette surveillance devrait être mise en œuvre.

9.4.2. La surveillance de la santé des travailleurs pourrait comprendre:

- a) un examen médical préalable à l'embauche ou à l'affectation destiné à:
 - i) déceler toute contre-indication éventuelle à une exposition au bruit;
 - ii) déceler toute sensibilité particulière au bruit;
 - iii) établir un premier bilan en vue de la surveillance médicale ultérieure;
- b) des examens médicaux périodiques à des intervalles prescrits en fonction de l'ampleur des risques d'exposition, de façon à:
 - i) déceler les premiers symptômes d'une maladie professionnelle;
 - ii) déceler l'apparition d'une sensibilité particulière au bruit et les signes de stress dû au travail dans un environnement bruyant;

Facteurs ambiants

- c)* des examens médicaux préalables à la reprise du travail à la suite d'une longue maladie ou dans le cas d'affections éventuellement spécifiées par la législation nationale ou par des normes internationalement reconnues;
- d)* des examens médicaux lors de la cessation d'emploi, de façon à dresser un bilan général des effets éventuels de l'exposition au bruit;
- e)* des examens médicaux complémentaires et spéciaux lorsqu'une anomalie est constatée et qu'elle requiert d'autres explorations.

9.4.3. Les résultats des examens médicaux et des examens et tests complémentaires, tels que les tests audiométriques pratiqués sur chaque travailleur, devraient être consignés dans un dossier médical confidentiel. Le travailleur devrait être informé de ces résultats et de leur signification.

9.5. Formation et information

9.5.1. Les employeurs devraient veiller à ce que les travailleurs susceptibles d'être exposés à des niveaux de bruit élevés reçoivent une formation leur permettant:

- a)* d'utiliser efficacement les dispositifs de protection auditive;
- b)* d'identifier et de signaler les sources de bruit nouvelles ou inhabituelles dont ils sont amenés à prendre conscience;
- c)* de comprendre le rôle des examens audiométriques.

9.5.2. Les employeurs devraient veiller à ce que les travailleurs occupés dans un environnement bruyant soient informés sur:

- a)* les facteurs pouvant entraîner un déficit auditif induit par le bruit et sur les conséquences pour la victime, y compris les effets non auditifs et les conséquences sociales, notamment en ce qui concerne les jeunes travailleurs;
- b)* les précautions nécessaires, notamment celles qui exigent une intervention des travailleurs ou l'utilisation de dispositifs de protection auditive;
- c)* les effets qu'un environnement bruyant peut avoir sur leur sécurité en général;
- d)* les symptômes des effets nocifs liés à l'exposition à des niveaux de bruit élevés.

10. Vibrations

10.1. Champ d'application

10.1.1. Le présent chapitre contient des informations complémentaires et spécifiques destinées à aider les employeurs, les travailleurs et les autorités compétentes à appliquer les principes généraux figurant aux chapitres 2 et 3.

10.1.2. Les vibrations dangereuses auxquelles les travailleurs sont exposés comprennent essentiellement:

- a) les vibrations transmises au corps entier lorsque le corps repose sur une surface vibrante, ce qui se produit dans tous les types de transports et lors de travaux à proximité de machines industrielles vibrantes;
- b) les vibrations transmises par la main, qui pénètrent dans le corps par les mains et sont causées par divers procédés dans lesquels des outils ou pièces vibrants sont tenus à la main ou poussés par les mains ou les doigts.

10.1.3. Les limites d'exposition devraient être fixées en fonction des connaissances et des données internationales actuelles. Les normes reconnues à l'échelle internationale décrivent des méthodes utiles de mesure des vibrations globales du corps (ISO 2631-1: 1997) et des vibrations transmises par la main (ISO 5349:1986). Indépendamment de ces normes et du présent recueil, les informations sur l'évaluation de l'exposition aux vibrations et sur les mesures de prévention et de protection figurant dans la convention (n° 148) et dans la recommandation (n° 156) sur le milieu de travail (pollution de l'air, bruit et vibrations), 1977, et dans le Recueil de directives pratiques du BIT *La protection des travailleurs contre le bruit et les vibrations sur les lieux de travail* (Genève, 1984) devraient s'appliquer. On trouvera dans la section 10 de l'annexe d'autres informations détaillées.

10.2. Evaluation

10.2.1. Si les travailleurs ou d'autres personnes sont fréquemment exposés à des vibrations transmises au corps entier ou par la main, et que les mesures les plus évidentes ne permettent pas de supprimer l'exposition, les employeurs devraient évaluer le danger et le risque d'atteinte à la sécurité et à la santé découlant de ces situations, et envisager les mesures de prévention et de contrôle destinées à éliminer ces dangers ou ces risques ou à les réduire par tous les moyens appropriés au niveau le plus bas possible, si cela est réalisable.

10.2.2. Pour la prévention des effets nocifs des vibrations sur les travailleurs, les employeurs devraient:

- a) analyser les sources des vibrations et les tâches entraînant une exposition;
- b) demander l'avis de l'autorité compétente sur les limites d'exposition et d'autres normes à appliquer;

Facteurs ambiants

- c)* demander l'avis du fournisseur des véhicules et de l'équipement au sujet de l'émission de vibrations;
- d)* si cet avis est incomplet ou sujet à caution, faire effectuer les mesures par une personne possédant les compétences techniques requises, conformément aux connaissances nationales et internationales actuellement disponibles.

10.2.3. La mesure des vibrations devrait servir à:

- a)* quantifier le niveau et la durée de l'exposition des travailleurs et à les comparer aux limites d'exposition établies par l'autorité compétente ou par d'autres normes applicables;
- b)* identifier et caractériser les sources des vibrations et les travailleurs exposés;
- c)* évaluer la nécessité de mesures de contrôle technique des vibrations et d'autres mesures appropriées, ainsi que les possibilités de leur mise en œuvre pratique;
- d)* évaluer l'efficacité de mesures particulières de prévention et de contrôle des vibrations.

10.2.4. L'évaluation devrait permettre d'identifier les modes d'utilisation des outils vibrants, et en particulier de déterminer si:

- a)* les applications à haut risque peuvent être éliminées;
- b)* les travailleurs ont reçu une formation appropriée à l'utilisation des outils;
- c)* leur utilisation peut être améliorée par l'emploi de supports.

10.2.5. Afin d'établir des mesures de prévention et de contrôle appropriées, l'évaluation devrait tenir compte des éléments suivants:

- a)* exposition au froid sur le lieu de travail risquant de provoquer l'apparition du syndrome du doigt blanc (maladie de Raynaud) chez les travailleurs exposés aux vibrations;
- b)* vibrations atteignant la tête ou les yeux et vibrations des dispositifs de visualisation pouvant affecter la perception;
- c)* vibrations transmises au corps ou aux membres pouvant affecter le maniement des commandes.

10.3. Prévention et contrôle

10.3.1. Les fabricants devraient, en conformité avec la législation nationale:

- a)* communiquer les caractéristiques vibratoires des outils qu'ils fabriquent;
- b)* modifier les procédés pour éviter d'avoir à utiliser des outils vibrants;
- c)* fournir des informations garantissant que les vibrations sont atténuées par une installation correcte;
- d)* éviter les fréquences de résonance des éléments constitutifs des machines et des équipements;

e) faire usage, si possible, de poignées antivibration.

10.3.2. Lors de l'achat d'équipements et de véhicules industriels, les employeurs devraient vérifier que l'exposition de l'utilisateur aux vibrations se situe dans les limites fixées par les normes nationales et n'expose pas la sécurité et la santé des travailleurs à de graves dangers ou risques.

10.3.3. Lorsque des machines anciennes sont toujours en service, les sources de vibration présentant un risque d'atteinte à la sécurité et à la santé devraient être identifiées et des modifications appropriées devraient être réalisées sur la base des connaissances actuelles relatives aux techniques d'amortissement des vibrations et selon des indications à fournir par le fabricant primitif. Les exigences de base à appliquer pour la réduction de l'exposition aux outils vibrants devraient être les suivantes:

- a) la poignée devrait être tenue aussi légèrement que possible;
- b) les outils lourds devraient être munis d'un support pour permettre une prise plus légère;
- c) les outils anciens, qui ne peuvent être munis de poignées antivibration, devraient être remplacés par un outillage moderne, selon le cas.

10.3.4. Les sièges des véhicules, y compris les installations statiques dotées de sièges intégrés, devraient être conçus de manière à réduire à son minimum la transmission de vibrations au conducteur et devraient permettre d'adopter une position de travail ergonomique.

10.3.5. De nombreuses mesures de contrôle du bruit énumérées au paragraphe 9.3.3 du présent recueil seront également efficaces pour réduire les vibrations engendrées par les machines et les outils. Lorsque des travailleurs sont directement ou indirectement exposés à des vibrations transmises par le plancher ou par d'autres structures, les machines vibrantes devraient être montées sur des isolateurs de vibrations, selon les instructions du fabricant relatives à l'installation, ou conçues, fabriquées et rééquipées, conformément aux normes internationalement reconnues applicables aux installations et aux équipements.

10.3.6. Les machines ou les outils vibrants devraient être entretenus régulièrement car les paliers usés, le désalignement des arbres, le déséquilibre des pièces rotatives, les boulons mal serrés, les dents d'engrenage endommagées, les outils de coupage émoussés et le manque de lubrification se combinent pour accroître le niveau des vibrations.

10.3.7. Lorsque l'exposition risque de provoquer des lésions si elle se poursuit pendant toute une vie de travail, et que la réduction des vibrations n'est pas réalisable, le travail devrait être réorganisé de manière à prévoir des pauses ou une rotation des postes permettant de ramener l'exposition totale à un niveau ne présentant pas de risque.

10.3.8. En ce qui concerne les véhicules, les vibrations dépendant de la vitesse du véhicule et de la configuration du terrain, les employeurs devraient faire en sorte que l'organisation du travail permette des déplacements à une vitesse raisonnable et que les voies d'accès aux chantiers placées sous leur responsabilité soient bien entretenues.

Facteurs ambiants

10.4. Surveillance de la santé

10.4.1. Les candidats à un emploi comportant une exposition à des vibrations transmises aux mains et aux bras devraient subir un examen médical d'embauche pour déceler toute maladie de Raynaud d'origine non professionnelle et tout syndrome vibratoire bras-main associé à un emploi précédent. Si ces symptômes sont diagnostiqués, un tel emploi ne devrait pas être proposé à ces personnes à moins que des mesures efficaces de contrôle des vibrations n'aient été prises.

10.4.2. Si un travailleur est exposé à des vibrations transmises par la main, le personnel qui dispense des services de santé au travail et qui est chargé de la surveillance de la santé devrait:

- a) examiner le travailleur périodiquement, ainsi qu'il est prescrit par la législation nationale, pour déceler un éventuel syndrome vibratoire bras-main, et l'interroger sur les symptômes;
- b) examiner le travailleur pour déceler d'éventuels symptômes d'effets neurologiques des vibrations tels qu'engourdissement et seuil élevé de sensibilité à la température, à la douleur et à d'autres facteurs.

10.4.3. Si ces symptômes sont décelés et peuvent être associés à une exposition aux vibrations, les employeurs devraient être informés du fait que les mesures de contrôle sont peut-être insuffisantes. Les employeurs devraient revoir l'évaluation conformément à la section 3.2 du présent recueil, et en particulier contrôler les vibrations en cause.

10.4.4. En raison d'un rapport possible entre les dorsalgies et les vibrations transmises au corps entier, les travailleurs exposés devraient, dans le cadre de la surveillance de la santé, recevoir des conseils sur la nécessité d'adopter une bonne position pour le travail assis et sur les techniques correctes de levage.

10.5. Formation et information

10.5.1. Les employeurs devraient s'assurer que les travailleurs exposés à de fortes vibrations sont:

- a) informés des dangers et des risques que présente l'utilisation prolongée d'outils vibrants;
- b) informés des mesures, sous leur contrôle, qui permettent de minimiser les risques, notamment le bon ajustement des sièges et l'adoption d'une bonne position de travail;
- c) informés de la manière correcte de manipuler et d'utiliser les outils à main avec une prise légère mais ferme;

Vibrations

- d)* encouragés à signaler tout syndrome du doigt blanc, engourdissement ou fourmillement sans être en butte à une discrimination injustifiée, contre laquelle un recours devrait être prévu par la législation et la pratique nationales.

Annexe

Limites d'exposition professionnelle

1. Objet

1.1. La présente annexe, à laquelle viennent s'ajouter des références à des sources d'information plus complètes, se veut une introduction générale aux limites d'exposition à l'adresse des employeurs et autres personnes intéressées. Bien que certaines valeurs caractéristiques y soient indiquées, le but n'est pas de donner une liste des valeurs car celles-ci changent continuellement en fonction des connaissances techniques disponibles; par ailleurs, c'est à l'autorité compétente qu'il incombe de spécifier la nature et les modalités d'utilisation des limites d'exposition.

2. Généralités

2.1. Une limite d'exposition (LE) est un niveau d'exposition spécifié par une autorité compétente ou tout organisme faisant autorité, par exemple un organisme professionnel, comme indicateur du niveau auquel les travailleurs peuvent être exposés sans lésions graves. Il s'agit d'un terme général qui recouvre les différentes expressions employées dans les listes nationales telles que «concentration maximale admissible», «valeur seuil», «niveau admissible», «valeur limite», «valeur limite moyenne», «limite admissible», «limite d'exposition professionnelle», «normes d'hygiène professionnelle», etc. La définition exacte et les applications prévues des limites d'exposition varient considérablement d'une autorité à l'autre et selon les définitions et hypothèses de base, et les exigences de l'autorité compétente doivent être prises en compte à cet égard. Par exemple, certaines autorités ont promulgué des limites d'exposition qui sont utilisées comme niveaux d'exposition légalement autorisés et «sûrs», et qui sont destinées à assurer une protection contre les «lésions», non contre toutes les atteintes à la santé. D'autres autorités adoptent des limites destinées à servir de lignes directrices ou de recommandations pour le contrôle des risques potentiels pour la santé sur les lieux de travail. Un exemple important de la prudence dont il convient de s'armer pour utiliser les limites d'exposition est cité dans l'introduction à la publication annuelle *Threshold Limit Values (TLV)* de la Conférence américaine des spécialistes gouvernementaux d'hygiène industrielle (ACGIH): «les valeurs seuils représentent des conditions auxquelles on suppose que presque tous les travailleurs peuvent être de manière réitérée exposés, jour après jour, sans effets nocifs pour la santé. Toutefois, en raison des écarts considérables qui existent dans la sensibilité individuelle, un petit pourcentage de travailleurs peut éprouver une gêne en présence de certaines substances à des concentrations se situant au niveau de la valeur seuil ou au-dessous; un pourcentage plus faible encore peut être plus sérieusement affecté.» Par conséquent, toute limite d'exposition représente un risque considéré comme acceptable par rapport à un critère particulier; lorsque de telles limites sont fixées, il est d'ordinaire prescrit de maintenir l'exposition à un niveau aussi bas que possible et non pas simplement à un niveau inférieur à la limite d'exposition.

2.2. Il importe également de tenir compte de la période moyenne pendant laquelle la limite est valable. Certaines limites sont des valeurs plafond à appliquer en permanence; d'autres s'appliquent à une exposition moyenne poursuivie pendant plusieurs années. Lorsque la période est courte, elle exige des mesures de contrôle plus strictes qu'une période plus longue avec les mêmes valeurs d'exposition. Par exemple, une limite applicable à un mois peut permettre une exposition supérieure à la valeur quotidienne autorisée plusieurs jours de suite, à condition qu'une exposition de niveau inférieur compense ce dépassement, de façon à maintenir la moyenne mensuelle. Si la même valeur était appliquée à des moyennes de 15 minutes, les mesures de contrôle devraient être suffisantes pour assurer que la moyenne de toutes les périodes de 15 minutes se situe au-dessous de la valeur limite.

2.3. D'une façon générale, les limites d'exposition restreignent l'exposition de l'individu, et les mesures à comparer à la limite d'exposition doivent donc être effectuées à proximité de l'individu («exposition individuelle»), à moins que ladite limite ne soit clairement indiquée comme s'appliquant à la valeur générale mesurée sur le lieu de travail. Les résultats d'une mesure dépendent parfois de la méthode utilisée et le contrôle de qualité des mesures est souvent important; les employeurs devraient consulter le service de médecine du travail à ce sujet.

2.4. Certaines autorités publient des listes de valeurs à utiliser pour la surveillance biologique ou pour la surveillance des effets biologiques. Comme pour les valeurs limites, les différentes listes sont établies d'après des hypothèses différentes et peuvent être utilisées de différentes manières. Elles comprennent des listes de valeurs censées être sûres et des listes de valeurs qui ne sont pas nécessairement sûres mais qui représentent un niveau acceptable de contrôle.

3. Sources générales

3.1. Il est de la responsabilité de l'autorité compétente de spécifier quelles limites d'exposition doivent être utilisées. Il incombe à l'employeur d'obtenir cette information de l'autorité compétente pour tout risque spécifique et de comparer ces limites d'exposition au niveau d'exposition sur le lieu de travail, afin de vérifier si le contrôle de l'exposition est efficace. Un grand nombre d'autorités internationales, nationales et autres ont publié des listes de limites d'exposition ayant valeur légale ou recommandées dans divers domaines, mais il s'agit généralement de substances chimiques. La liste la plus exhaustive est la liste des valeurs seuils de f ACGIH, mise à jour annuellement, laquelle comprend les limites d'exposition recommandées pour les substances chimiques en suspension dans l'air, la surveillance biologique, les rayonnements ionisants, non ionisants et optiques, l'astreinte thermique, le bruit et les vibrations. Le Programme international sur la sécurité des substances chimiques (PISSC) publie des fiches internationales de sécurité chimique, qui sont des documents établis par des spécialistes au terme d'une évaluation collégiale. Des organisations internationales, comme l'Organisation internationale de normalisation (ISO) et l'Agence internationale de (énergie atomique (AIEA), publient des normes techniques relatives aux mesures et contrôles applicables à divers facteurs ambiants, lesquelles doivent en principe être traduites dans les législations régionale ou nationale.

3.2. En ce qui concerne tous les facteurs ambiants dont il est question dans le présent recueil de directives pratiques, des orientations détaillées sur les limites

Facteurs ambiants

d'exposition et d'autres aspects de l'évaluation et du contrôle figurent dans *Encyclopédie de sécurité et de santé au travail* du BIT (en préparation). On trouvera dans les sections qui suivent quelques références concernant les limites d'exposition à certains facteurs ambiants.

4. Substances dangereuses

4.1. Les limites d'exposition pour les solides et les liquides non volatils sont généralement exprimées en mg/m^3 , c'est-à-dire en milligrammes de substances chimiques par mètre cube d'air. Les limites d'exposition pour les gaz et les vapeurs sont généralement exprimées en ppm, c'est-à-dire en parties de substances par million de parties d'air, en volume et également en mg/m^3 pour une température et une pression données. Il existe aussi quelques listes de valeurs limites pour le contrôle biologique.

4.2. De nombreuses autorités ont publié des listes de limites d'exposition pour les substances chimiques en suspension dans l'air, sur la base de diverses hypothèses (voir paragraphe 2.1 de la présente annexe). Le Centre international d'informations de sécurité et de santé au travail (CIS) du BIT possède une base de données comprenant les limites utilisées dans les différentes régions du monde. A l'heure actuelle, il existe des fiches internationales de sécurité chimique établies par des spécialistes au terme d'une évaluation collégiale (PISSC) pour quelque 1 300 substances chimiques.

4.3. Les normes européennes sont les suivantes:

- a) efficacité des méthodes de mesure des substances chimiques en suspension dans l'air: la norme EN 482: *Atmosphère des lieux de travail - Exigences générales concernant les performances des procédures de mesurage des agents chimiques* (1994);
- b) comparaison des résultats avec les limites d'exposition: la norme EN 689: *Atmosphère des lieux de travail - Conseil pour l'évaluation de l'exposition par inhalation aux agents chimiques aux fins de comparaison avec des valeurs limites et stratégie de mesurage* (1996).

4.4. Des valeurs recommandées figurent dans *Threshold limit values for chemical substances and physical agents and biological exposure indices*, 1998 (Etats-Unis, ACGIH) (mise à jour annuelle).

4.5. Les principales normes nationales sont les suivantes:

- a) EH 40/97: *Occupational Exposure Limits*, 1997 (Royaume-Uni, Health and Safety Executive (HSE), 1997) (mise à jour annuelle);
- b) *Technische Regeln für Gefahrstoffe: TRGS 900 - Grenzwerte in der Luft am Arbeitsplatz (Luftgrenzwerte)* (Allemagne, 1998) (mise à jour annuelle).

5. Rayonnements ionisants

5.1. Il existe un système international bien établi et faisant autorité de fixation des limites d'exposition aux rayonnements ionisants, et la plupart des autorités nationales en suivent les recommandations. Les principaux organismes internationaux sont la Commission internationale de protection contre les radiations (CIPR) et l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA).

5.2. L'unité de mesure de l'activité d'émission de rayonnements d'une substance donnée est le becquerel (Bq). L'activité d'une quantité de nucléide radioactif est la valeur moyenne attendue du nombre de transitions nucléaires spontanées par unité de temps. Si le nombre de transitions nucléaires est d'une par seconde, l'activité de la substance est d'un becquerel (Bq). Un corps exposé à un certain rayonnement absorbe de l'énergie et l'unité de *dose absorbée* est le gray (Gy); un gray égale un joule par kilogramme.

5.3. Les effets d'une dose absorbée donnée dépendent du type de rayonnement et du tissu en cause. Le degré de risque biologique associé aux différents types de rayonnements peut être calculé en multipliant la dose absorbée et mesurée en gray (Gy) par un facteur de pondération; la quantité qui en résulte est la *dose équivalente*, mesurée en sievert (Sv). Toutes les doses indiquées en Sv ou en mSv sont comparables, quel que soit le type de rayonnement. Comme certains organes humains sont plus sensibles aux rayonnements que d'autres, des facteurs de pondération tissulaires sont utilisés pour calculer les risques équivalents d'une exposition locale limitée et d'une dose au corps entier. L'expression *dose effective* indique que l'on a utilisé des facteurs de pondération tissulaires. L'unité de dose effective est également le sievert (Sv).

5.4. Les limites de dose recommandées par la CIPR et par les *Normes fondamentales* (voir paragraphe 5.5 ci-dessous) à l'heure actuelle indiquent que l'exposition professionnelle à un rayonnement ionisant ne devrait pas dépasser 50 mSv pendant une année quelconque et que la dose moyenne annuelle sur cinq ans ne devrait pas dépasser 20 mSv (100 mSv au cours d'une période quelconque de cinq ans). Etant donné que deux tissus particuliers (le cristallin et la peau) ne seront pas nécessairement protégés de façon suffisante par une limite de dose effective imposée, surtout dans le cas d'exposition externe, des limites de dose distinctes sont établies pour ces tissus, c'est-à-dire une dose équivalente de 150 mSv par an pour le cristallin, ou une dose de 500 mSv pour les extrémités (mains et pieds) et pour la peau au cours d'une année.

5.5. Des directives sur l'application des limites de dose figurent dans *Normes fondamentales internationales de protection contre les rayonnements ionisants et de sûreté des sources de rayonnements* (AIEA, Vienne, 1994).

6. Champs électriques et magnétiques

6.1. Il n'existe pas encore de limites internationalement acceptées pour les champs électriques et magnétiques correspondant aux recommandations de la CIPR sur les rayonnements ionisants, encore que certaines limites d'exposition aient été recommandées par la Commission internationale des rayonnements non ionisants (INIRC) de l'Association internationale de protection contre les radiations (IRPA) et par l'organisme qui lui a succédé, la Commission internationale de protection contre les rayonnements non ionisants (ICNIRP). Certaines limites proposées par ces organisations et par d'autres expriment les effets physiques ou physiologiques des rayonnements et d'autres la puissance des champs. Les rapports entre les unités et les quantités sont complexes, et les limites d'exposition recommandées se réfèrent à des quantités différentes. De nombreuses recommandations dépendent de la fréquence du rayonnement. Les unités retenues pour des quantités qui varient dans le temps s'expriment généralement en valeurs de la racine quadratique moyenne.

Facteurs ambiants

6.2. Des directives et des recommandations figurent dans *Protection of workers from power frequency electric and magnet fields*, BIT, Série Sécurité, hygiène et médecine du travail n° 69 (Genève, 1994).

6.3. EN 50166:1995 *Human exposure to electromagnetic fields* (janvier 1995).

7. Rayonnements optiques

7.1. Les limites d'exposition aux rayonnements optiques doivent être fixées pour les différents types de rayonnements. Parmi les valeurs seuils l'ACGIH (1997) recommande ce qui suit:

- a) les limites d'exposition pour le rayonnement UV doivent être exprimées en densité de flux radiant (ou radiance) au niveau de l'œil, en mW/cm^2 , avec une pondération en fonction de la longueur d'onde du rayonnement;
- b) les limites d'exposition pour la lumière visible doivent être exprimées en termes de radiance à la source, c'est-à-dire de production d'énergie par unité de surface de la source dans chaque angle solide, avec une pondération en fonction de la longueur d'onde du rayonnement;
- c) les limites d'exposition pour le rayonnement IR doivent être exprimées en densité du flux radiant au niveau de l'œil, en mW/cm^2 , sans pondération en fonction de la longueur d'onde. Toutefois, pour les lampes à rayonnement IR, il existe également une limite relative à la radiance à la source.

7.2. Les *Directives de protection contre les rayonnements non ionisants* (IRPA, 1991) comprennent des limites d'exposition relatives aux lasers, pour la protection des yeux et de la peau. Elles sont généralement exprimées en densité d'énergie atteignant les yeux ou la peau (c'est-à-dire en J/m^2 , soit la densité de flux radiant en W/m^2 multipliée par la durée d'exposition exprimée en secondes). Les limites d'exposition varient selon la longueur d'onde et, en ce qui concerne les longueurs d'onde visibles et le rayonnement IR, diminuent légèrement à mesure que la durée d'exposition augmente. Des directives pour l'application de ces limites et d'autres références aux limites d'exposition au rayonnement laser figurent dans le guide pratique *The use of lasers in the workplace*, BIT, Série Sécurité, hygiène et médecine du travail n° 68 (Genève, 1993). Toutefois, il est plus facile de spécifier les mesures de contrôle en se référant à la classe de laser utilisée plutôt qu'aux limites d'exposition. La classification des lasers figure dans le guide de la Commission électrotechnique internationale CEI 60/825-1: Sécurité des appareils à laser - Partie 1: classification des matériels, prescriptions et guide de l'utilisateur (Commission électrotechnique internationale, 1998).

8. Chaleur et froid

8.1. Il existe une série de normes internationales, en particulier celles de l'Organisation internationale de normalisation (ISO), qui sont utiles pour l'évaluation et le contrôle de l'environnement thermique. La norme ISO 11399:1995 *Ergonomie des ambiances thermiques - Principes et application des normes internationales pertinentes* constitue un guide pratique utile.

8.2. En ce qui concerne les *ambiances chaudes*, la norme ISO 7243:1989 *Ambiances chaudes - Estimation de la contrainte thermique de l'homme au travail, basée sur l'indice WBGT* (température humide et de globe noir) indique une méthode

rapide fondée sur l'indice WBGT qui donnera satisfaction dans la plupart des situations. Elle risque toutefois de n'assurer qu'une protection insuffisante aux travailleurs munis de vêtements étanches, par forte température radiante, ou lorsque se combinent une température élevée et une circulation d'air à grande vitesse. Dans ces conditions plus sévères, la norme ISO 7933:1989 *Ambiances thermiques chaudes - Détermination analytique et interprétation de la contrainte thermique fondées sur le calcul de la sudation requise* et la norme ISO 9886:1992 *Evaluation de l'astreinte thermique par mesures physiologiques* fournissent des directives pour l'évaluation de la réaction individuelle.

8.3. EN 563:1994 *Sécurité des machines - températures des surfaces tangibles - données ergonomiques pour la fixation de températures limites des surfaces chaudes*.

8.4. Dans des *ambiances modérées*, le confort thermique peut être évalué par consultation du personnel selon les techniques indiquées par la norme ISO 7730:1994 *Ambiances thermiques modérées - Détermination des indices PMV et PPD et spécifications des conditions de confort thermique*.

8.5. En ce qui concerne les *ambiances froides*, le rapport technique ISO/TR 11079:1993 *Evaluation des ambiances froides - Détermination de l'isolement requis des vêtements (IREQ)* fournit des directives sur les vêtements isolants requis. Ce rapport n'a pas valeur de norme, mais il est approuvé pour une application à titre provisoire de sorte que sa mise en œuvre peut permettre d'acquérir de l'expérience. Deux normes européennes, la norme EN 342:1992 *Vêtements de protection contre le froid* et la norme EN 511:1993 *Gants de protection contre le froid* indiquent des méthodes d'évaluation des vêtements de protection contre le froid.

8.6. Pour les ambiances chaudes ou froides, l'ACGIH (voir paragraphe 4.4) fournit des détails sur les cycles périodes de travail-pauses.

9. Bruit

9.1. Le bruit est traditionnellement mesuré selon la pression de l'onde sonore. Etant donné que l'oreille réagit en gros au logarithme de la pression plutôt qu'à sa valeur linéaire, l'intensité du bruit est mesurée en décibels (dB), lesquels sont calculés en fonction du logarithme du rapport de la pression sonore à la pression du son normalisé la moins perceptible. De plus, l'oreille réagit davantage à certaines fréquences qu'à d'autres, de sorte que les mesures et les limites d'exposition s'expriment en dB(A), unité qui tient compte de la pondération des fréquences. Toutes les autorités fixent les limites d'exposition en dB(A), sur la base d'une exposition de huit heures, et utilisent une formule de calcul pour d'autres périodes d'exposition avec, dans la plupart des cas, fixation d'un pic. Certaines autorités appliquent des normes plus strictes à des environnements de travail particuliers.

9.2. La norme ISO 1999:1990 *Acoustique - Détermination de l'exposition au bruit en milieu professionnel et estimation du dommage auditif induit par le bruit* fournit des estimations du déficit auditif associé à divers niveaux d'exposition.

9.3. ISO 4871:1996 *Acoustique - Déclaration et vérification des valeurs d'émission sonore des machines et équipements*.

9.4. ISO 9612:1997 *Acoustique - Guide pour le mesurage et l'évaluation de l'exposition au bruit en milieu du travail*.

Facteurs ambiants

9.5. ISO 7196:1995 *Acoustique - Pondération fréquentielle pour le mesurage des infrasons.*

9.6. ISO 11690:1996 *Acoustique - Pratique recommandée pour la conception de lieux de travail à bruit réduit contenant des machines. Partie 1: Stratégies de réduction du bruit; Partie 2: Moyens de réduction du bruit; Partie 3: Propagation du son et prévision du bruit dans les locaux de travail.*

10. Vibrations

10.1. Les limites d'exposition aux vibrations sont généralement exprimées selon l'accélération quadratique moyenne, pondérée selon les fréquences, pour tenir compte de la réponse humaine. La norme correspond habituellement à des expositions de huit heures et une formule particulière tient compte des autres périodes d'exposition.

10.2. Pour les vibrations transmises à l'ensemble du corps, les limites s'appliquent à la composante longitudinale (axe tête-pieds), aux deux axes à angles droits et à une combinaison pondérée des trois éléments. La norme ISO 2631-1:1997 *Vibrations et chocs mécaniques - Evaluation de l'exposition des individus à des vibrations globales du corps - Partie 1 spécifications générales* énonce un certain nombre d'exigences générales.

10.3. En ce qui concerne les vibrations transmises par la main, les limites s'appliquent à l'accélération pondérée selon les fréquences le long de trois axes orthogonaux centrés au point de contact de la main et de l'outil. La norme ISO 5349:1986 *Vibrations mécaniques - Principes directeurs pour le mesurage et l'évaluation de l'exposition des individus aux vibrations transmises par la main* est actuellement en cours de révision.

10.4. ISO 8041:1990 *Réponse des individus aux vibrations - Appareillage de mesure.*

Autres ouvrages à consulter

Liste des conventions et recommandations pertinentes

Conventions

<i>N°</i>	<i>Titre</i>
115	sur la protection contre les radiations, 1960
135	concernant les représentants des travailleurs, 1971
136	sur le benzène, 1971
139	sur le cancer professionnel, 1974
148	sur le milieu de travail (pollution de l'air, bruit et vibrations), 1977
155	sur la sécurité et la santé des travailleurs, 1981
161	sur les services de santé au travail, 1985
162	sur l'amiante, 1986
170	sur les produits chimiques, 1990
177	sur le travail à domicile, 1996

Recommandations

<i>N°</i>	<i>Titre</i>
114	sur la protection contre les radiations, 1960
144	sur le benzène, 1971
147	sur le cancer professionnel, 1974
156	sur le milieu de travail (pollution de l'air, bruit et vibrations), 1977
164	sur la sécurité et la santé des travailleurs, 1981
171	sur les services de santé au travail, 1985
172	sur l'amiante, 1986
177	sur les produits chimiques, 1990
184	sur le travail à domicile, 1996

Facteurs ambiants

Recueils de directives pratiques du BIT

Protection des données personnelles des travailleurs, 1997

Sécurité dans l'utilisation des produits chimiques au travail, 1993

Radioprotection des travailleurs (rayonnements ionisants), 1987

Sécurité dans l'utilisation de l'amiante, 1984

La protection des travailleurs contre le bruit et les vibrations sur les lieux de travail, 1997

Exposition professionnelle à des substances nocives en suspension dans l'air, 1981

Série Sécurité, hygiène et médecine du travail du BIT

Principes techniques et éthiques de la surveillance de la santé des travailleurs, n° 72, 1998

Safety in the use of radiofrequency dielectric heaters and sealers, n° 71, 1998
(disponible en anglais seulement)

Visual display units: Radiation protection guidance, n° 70, 1994 (disponible en anglais seulement)

Protection of workers from power frequency electric and magnetic fields, n° 69, 1994
(disponible en anglais seulement)

The use of lasers in the workplace, n° 68, 1993 (disponible en anglais seulement)

Dust control in the working environment (silicosis), n° 36, 1977 (disponible en anglais seulement)

Autres publications

Encyclopédie de sécurité et de santé au travail du BIT (en préparation)

Hazard Prevention and Control in the Work Environment: Airborne Dust. Occupational and Environmental Health Series, World Health Organization (OMS, Genève, 1999, disponible en anglais seulement)

Autres publications du BIT

Sécurité dans l'utilisation des produits chimiques au travail: Recueil de directives pratiques du BIT

Cet ouvrage prodigue des conseils en vue d'une approche systématique de la sécurité dans l'utilisation des produits chimiques au travail. Conçu à l'intention de tous ceux qui sont appelés à formuler des prescriptions, il contient des recommandations visant à favoriser la circulation des informations entre fabricants et usagers et à permettre que des mesures soient prises sur les lieux de travail pour protéger les travailleurs, le public et l'environnement.

ISBN 92-2-208006-8 (1993)

17,50 francs suisses

Enregistrement et déclaration des accidents du travail et des maladies professionnelles: Recueil de directives pratiques du BIT

Les recommandations pratiques présentées dans ce recueil visent à améliorer la sécurité et la santé au travail en offrant des indications détaillées sur les mécanismes à mettre en place pour l'enregistrement et la déclaration des accidents du travail et des maladies professionnelles, ainsi que pour leur étude et leur prévention. Les dispositions abordées s'entendent des arrangements juridiques et administratifs, de la notification au niveau de l'entreprise, de l'extension des systèmes d'enregistrement et de déclaration aux travailleurs indépendants, de la compilation des statistiques et des enquêtes sur les accidents du travail et les maladies professionnelles. Bien qu'elles ne soient pas juridiquement contraignantes, ces directives s'adressent à tous ceux qui ont un rôle à jouer dans ce domaine.

ISBN 92-2-209451-4 (1996)

20 francs suisses

Principes techniques et éthiques de la surveillance de la santé des travailleurs: principes directeurs. Série Sécurité, hygiène et médecine du travail n° 72.

Une commission tripartite d'experts de l'OIT utilisant une nouvelle définition de la santé au travail adoptée par le Comité mixte OIT/OMS de la santé au travail à sa 12^e session en 1995, a élaboré puis adopté les principes présentés dans le présent ouvrage, lesquels constituent une aide précieuse pour la conception, l'élaboration, la mise en œuvre et la gestion d'un système de surveillance de la santé des travailleurs. L'ouvrage recouvre les aspects pratiques touchant à l'organisation d'une telle surveillance, ainsi qu'à la collecte, au traitement et à la communication des données relatives à la santé. Par ailleurs, il apporte des indications sur l'utilisation de ces données et sur les droits, responsabilités et devoirs des différentes parties.

ISBN 92-2-210828-0 (1998)

15 francs suisses

Sécurité et santé dans les travaux forestiers: Recueil de directives pratiques du BIT Deuxième édition

Egalement disponible en anglais et en espagnol.

L'objectif de ce recueil est de contribuer à la protection des travailleurs contre les dangers que représentent les travaux forestiers pour la sécurité et la santé, et de contribuer à la suppression ou à la réduction du taux de maladies et de lésions professionnelles. Il contient des idées utiles même pour des pays et des entreprises disposant de réelles stratégies de prévention, mais il est particulièrement destiné à ceux qui n'ont pas de réglementation ni de directives adaptées. Plusieurs pays ont déjà décidé d'utiliser ce recueil pour modifier leur réglementation nationale.

ISBN 92-2-210826-4 (1998)

27,50 francs suisses

Les prix peuvent être modifiés sans préavis.

Les facteurs ambiants sur le lieu de travail

Le présent recueil contient des recommandations et des lignes directrices précieuses pour l'évaluation, l'élimination et le contrôle des facteurs ambiants dangereux présents sur le lieu de travail. Il fournit des orientations sur le rôle et les obligations des autorités compétentes et sur les responsabilités, droits et devoirs des employeurs, des travailleurs et autres parties intéressées par la prévention des maladies et lésions chez les travailleurs.

Excellent point de départ pour l'élaboration de procédures juridiques, administratives et pratiques, *Les facteurs ambiants sur le lieu de travail* suggère nombre de solutions pratiques permettant de protéger la santé des travailleurs contre les substances dangereuses, les rayonnements ionisants, les champs électriques et magnétiques, les rayonnements optiques, le bruit et les vibrations, les conditions thermiques et l'humidité. Le recueil passe en revue, à propos de chacun de ces facteurs, les divers aspects que peuvent prendre les mesures de prévention et de contrôle et offre une orientation de base sur l'évaluation des risques, la surveillance de la santé des travailleurs et le milieu de travail. Est également traitée la question de l'établissement de programmes d'éducation et de formation garantissant que les travailleurs reçoivent une information à jour sur leurs conditions de travail.

Le recueil, aboutissement des travaux d'un groupe d'experts dans le domaine, constitue un outil de référence important pour les autorités compétentes, les employeurs, les travailleurs, les fournisseurs, les fabricants, les concepteurs, les architectes et tous ceux que préoccupent la sécurité et la santé au travail.

Prix: 20 francs suisses

ISBN 92-2-211628-3