



Direction des études
Mission Santé-sécurité au travail dans les fonctions publiques (MSSTFP)

LES RADIATIONS IONISANTES

Introduction

La radioactivité

La radioactivité est un phénomène naturel lié à la structure de la matière. Certaines substances sont constituées d'atomes instables qui émettent des rayonnements. Elles sont radioactives naturelles (uranium, radon, etc.), ou artificielles (plutonium, etc.).

Les rayonnements

Généralement, un radioélément émet plusieurs types de rayonnement à la fois :

- Alfa α : faible pénétration, propagation de quelques centimètres dans l'air, arrêtés par la peau,
- Beta β : pénétration limitée, propagation de quelques mètres dans l'air, ne pénètre pas en profondeur dans l'organisme,
- Gamma γ : pénétration importante, quelques centaines de mètres dans l'air, traverse le corps, atténué par des écrans protecteurs (plomb, béton, etc.),
- χ : pénétration importante, quelques centaines de mètres dans l'air, traverse le corps, atténué par des écrans protecteurs (plomb, béton, etc.).

Les unités

Les unités essayent de caractériser et de quantifier la radioactivité et ses conséquences sur les organismes vivants :

- Electron volt (eV) : énergie de rayonnement,
- Becquerel (Bq) : activité d'un corps radioactif,
- Gray (Gy) : dose absorbée par un organisme vivant,
- Sievert (Sv) : dose équivalente absorbée en fonction des rayonnements.

Principaux textes

Directives européennes

Directive 90/641/EURATOM du 4 décembre 1990 concernant la protection opérationnelle des travailleurs extérieurs exposés à un risque de rayonnements ionisants au cours de leur intervention en zone contrôlée.

Directive 96/29/EURATOM du 13 mai 1996 fixant les normes de base relatives à la protection sanitaire de la population et des travailleurs contre les dangers résultant des rayonnements ionisants.

Directive 97/43/EURATOM du 30 juin 1997 relative à la protection sanitaire des personnes contre les dangers des rayonnements ionisants lors des expositions à des fins médicales.

Textes nationaux

Code de la santé publique.

Code du travail : L. 4111-1, L. 4451-1 à 2, R. 4451-1 à R. 4457-14.

Décret n° 66-450 du 20.06.66 modifié par décret n° 88-521 du 18.04.88 fixant les principes généraux de radioprotection.

Décret n° 75-306 du 28.04.75 modifié par décret n° 88-662 du 6.05.88 concernant la protection des travailleurs dans les installations nucléaires de base (INB) modifié partiellement par le décret du 31 mars 2003.

Décret n° 86-1103 du 2.10.86 modifié par décret n°91-963 du 19.09.91 concernant la protection des travailleurs contre les dangers des R.I. (hors INB) modifié partiellement par le décret du 31 Mars 2003.

Décret 2003-296 du 31 mars 2003 relatif à la prévention du risques d'exposition aux rayonnements ionisants

Bibliographie

Publication INRS ED 932 : les rayonnements ionisants.

Divers

Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire : www.irsn.org.

Autorité de sûreté nucléaire : www.asn.gouv.fr.

Ces deux sites fournissent les textes réglementaires concernant le domaine du nucléaire.

Ce qu'il faut retenir

La radioactivité est un phénomène naturel. Les rayonnements ionisants existent donc dans notre environnement (radon, rayonnements cosmiques, etc.). Cependant l'activité humaine a induit des rayonnements qui atteignent des valeurs plus élevées (industrie nucléaire, médecine, etc.).

Les unités rendent compte des effets des rayonnements sur les organismes vivants. Mais elles sont «peu parlantes» pour un néophyte.

Comme pour tous les risques, le chef de service doit prendre les mesures ad hoc. En particulier, il doit désigner «une personne compétente», définir les zones de travail et classer le personnel concerné.

Dans un certain nombre de départements, des mesures complémentaires doivent être prises en ce concerne le radon.

Développement

L'exposition

Sources d'exposition

Il existe trois sources principales d'exposition :

- Naturelle,
- industrielle ou médicale,
- environnementale du fait des activités humaines impliquant la radioactivité.

Exemples :

- Radio pulmonaire : 0,02 mSv,
- Trajet Paris-New York en avion : 0,04 mSv,
- Irradiation naturelle moyenne en France : 2,4 mSv par an et par personne.

Modes d'exposition

L'exposition aux rayonnements ionisants peut se faire selon trois modes :

- Externe sans contact cutané,
- externe par contact cutané,
- interne.

Limites

La réglementation fixe des limites d'exposition :

- Public : 1 mSv/an,

- professionnels (travailleurs exposés) : sur douze mois consécutifs, 6 mSv/an ou 20 mSv/an suivant les catégories de travailleurs.

Effets biologiques des rayonnements ionisants

Par transfert d'énergie à la matière vivante, les rayonnements ionisants ont des conséquences sur la santé.

Les effets des faibles doses sont difficiles à mettre en évidence.

La démarche prévention

La démarche prévention est celle prévue par l'article L. 4121-1 et s. du code du travail.

Evaluation des risques.

Facteurs de risques

- Risque d'exposition externe à des rayonnements ionisants,
- risque de contamination externe ou interne par des substances radioactives,
- tous les autres risques associés, et en particulier : risque chimique (réactivité, corrosion, incendie, explosion), risques liés au poste de travail, risques liés à l'organisation du travail.

Exposition aux facteurs de risques

Repérage des zones de travail : zone publique, surveillée, réglementée, interdite avec leur signalisation correspondante,

Suivi de l'exposition des travailleurs. Ils sont classés en trois catégories : public, catégories A ou B. Ce classement permet de déterminer la dose maximale à laquelle un travailleur est susceptible d'être exposé sur des périodes fixées réglementairement. Cette catégorisation détermine également la fréquence (un an ou six mois) et la nature des visites médicales.

Mesures de prévention

Dans le domaine de la radioprotection, la réglementation impose un certain nombre de mesures. Pour mémoire, on peut citer :

- Locaux : détermination des zones concernées et signalisation des facteurs de risques,
- personnels : classement en catégories, formation, suivi médical,
- organisation : désignation de la «personne compétente en radioprotection», mesurage et suivi des expositions du personnel ;
- nuisances : gestion des sources radioactives aussi bien au niveau du choix des sources elles-mêmes que des processus industriels et des méthodes de travail.

Document unique

Comme pour les autres facteurs de risques, l'évaluation des risques et les mesures adoptées doivent figurer dans le document unique.

Le cas du radon

Le radon est un gaz radioactif d'origine naturelle. Il provient de la désintégration de l'uranium et du radium présents dans la couche terrestre, en particulier dans les sous-sols granitiques et volcaniques.

Un arrêté du 22 juillet 2004 relatif aux modalités de gestion du risque lié au radon dans les lieux ouverts au public, prescrit un certain nombre de mesures de prévention dans les départements concernés :

03, 05, 07, 09, 12, 14, 15, 19, 20, 22, 23, 25, 29, 36, 42, 43, 48, 52, 56, 58, 63, 65, 69, 70, 71, 73, 79, 87, 88, 90.

Sont concernés :

- les établissements d'enseignement, y compris les bâtiments d'internat,
- les établissements sanitaires et sociaux disposant d'une capacité d'hébergement,
- les établissements thermaux,
- les établissements pénitentiaires.

«Tout propriétaire de lieu ouvert au public où ont été réalisées des mesures de radon en application de l'arrêté tient à jour un registre où sont consignés :

- Le type, la localisation, les dates de réalisation et les résultats des mesures effectuées, ainsi que les coordonnées des organismes les ayant réalisées,
- le cas échéant, la nature, la localisation et la date de réalisation des actions simples sur le bâtiment mise en œuvre,
- le cas échéant, la nature, la localisation et la date de réalisation des travaux réalisés à la suite des investigations complémentaires, et les coordonnées des organismes les ayant réalisés».