



*Liberté • Égalité • Fraternité*  
**RÉPUBLIQUE FRANÇAISE**



**Ministère du travail, des relations sociales  
et de la solidarité**

**Circulaire DGT/ASN n° 01 du 18 janvier 2008 relative à l'arrêté du 15 mai 2006 relatif aux conditions de délimitation et de signalisation des zones surveillées et contrôlées et des zones spécialement réglementées ou interdites compte tenu de l'exposition aux rayonnements ionisants, ainsi qu'aux règles d'hygiène, de sécurité et d'entretien qui y sont apposées**

- MESDAMES ET MESSIEURS LES DIRECTEURS REGIONAUX DU TRAVAIL
- MESDAMES ET MESSIEURS LES DIRECTEURS DEPARTEMENTAUX DU TRAVAIL
- MESDAMES ET MESSIEURS LES INSPECTEURS DU TRAVAIL
- MESDAMES ET MESSIEURS LES DÉLEGUES TERRITORIAUX DE L'ASN
- MESDAMES ET MESSIEURS LES INSPECTEURS DE LA RADIOPROTECTION

Date de mise en application : immédiate

<b>Ministère du travail, des relations sociales et de la solidarité</b>	<b>Autorité de sûreté nucléaire</b>
Direction générale du travail Service de l'animation territoriale de la politique du travail et de l'action de l'inspection du travail Sylvaine BOSSAVY Mél. : <a href="mailto:sylvaine.bossavy@dgt.travail.gouv.fr">sylvaine.bossavy@dgt.travail.gouv.fr</a> Tél : 01 44 38 25 32 Fax : 01 44 38 36 66 Sous-direction des conditions de travail, de la santé et de la sécurité au travail Thierry LAHAYE Mél. : <a href="mailto:thierry.lahaye@dgt.travail.gouv.fr">thierry.lahaye@dgt.travail.gouv.fr</a> Tél : 01 44 38 29 79 Fax : 01 44 38 28 48	Direction des rayonnements ionisants et de la santé (DIS) Mél. : <a href="mailto:dis.asn@asn.fr">dis.asn@asn.fr</a> - Fax : 01 40 19 88 00 Contacts : Jean-Luc GODET - ☎ : 01 40 19 86 47 Marie-Line PERRIN - ☎ : 01 40 19 86 78 Carole MARCHAL - ☎ : 01 40 19 86 87

<b><u>I. L'enjeu pour la protection des travailleurs.....</u></b>	<b><u>3</u></b>
<b><u>II. Champ d'application.....</u></b>	<b><u>4</u></b>
<b><u>III. Principes généraux et méthodologie de délimitation des zones réglementées.....</u></b>	<b><u>5</u></b>
<i><u>III.1 Définition de la zone réglementée.....</u></i>	<i><u>5</u></i>
<i><u>III.2 Evaluation de risque.....</u></i>	<i><u>5</u></i>
<i><u>III.3 Formalisation de la démarche.....</u></i>	<i><u>6</u></i>
<i><u>III.4 Valeurs d'exposition fixées par l'arrêté.....</u></i>	<i><u>6</u></i>
<i><u>III.5 Conditions de délimitation .....</u></i>	<i><u>7</u></i>
<b><u>IV. Dispositions applicables aux installations fixes.....</u></b>	<b><u>9</u></b>
<i><u>IV.1 Caractéristiques des limites de zone .....</u></i>	<i><u>9</u></i>
<i><u>IV.2 Niveau d'exposition en limite d'une zone réglementée .....</u></i>	<i><u>9</u></i>
<i><u>IV.3 Délimitation des zones réglementées .....</u></i>	<i><u>10</u></i>
<i><u>IV.4 Signalisation des zones.....</u></i>	<i><u>11</u></i>
<i><u>IV.4.1 Dispositions générales.....</u></i>	<i><u>11</u></i>
<i><u>IV.4.2 Dispositions particulières applicables aux zones intermittentes.....</u></i>	<i><u>11</u></i>
<i><u>IV.5 Suppression de zones.....</u></i>	<i><u>11</u></i>
<i><u>IV.6 Conditions d'accès en zone.....</u></i>	<i><u>12</u></i>
<b><u>V. Dispositions applicables aux appareils mobiles ou portables.....</u></b>	<b><u>12</u></b>
<i><u>V.1 Délimitation de la zone d'opération .....</u></i>	<i><u>12</u></i>
<i><u>V.2 Caractéristiques et signalisation des limites de zone d'opération.....</u></i>	<i><u>12</u></i>
<i><u>V.3 Niveau d'exposition en limite de zone d'opération.....</u></i>	<i><u>13</u></i>
<i><u>V.3.1 Cas général.....</u></i>	<i><u>13</u></i>
<i><u>V.3.2 Cas exceptionnel.....</u></i>	<i><u>13</u></i>
<b><u>VI. Dispositions relatives à l'acheminement des matières radioactives.....</u></b>	<b><u>14</u></b>

## **Références :**

[Directive n° 96/29/Euratom du Conseil en date 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.](#)

[Code de la santé publique, notamment les articles L. 1333-1, L. 1333-8 et R. 1333-8.](#)

[Le code du travail : L. 231-7-1 et R. 231-73 à R. 231-113 et notamment les articles R. 231-81 à 83 relatifs à la délimitation et à la signalisation de zones réglementées.](#)

[Arrêté du 15 mai 2006](#) relatif aux conditions de délimitation et de signalisation des zones surveillées et contrôlées et des zones spécialement réglementées ou interdites compte tenu de l'exposition aux rayonnements ionisants, ainsi qu'aux règles d'hygiène, de sécurité et d'entretien qui y sont apposées.

La présente circulaire a pour objet d'apporter aux agents de contrôles les éléments nécessaires à la compréhension de l'arrêté du 15 mai 2006 sus visé. Pour faciliter, par ailleurs, la mise en oeuvre de ces dispositions, la direction générale du travail et l'Autorité de Sûreté Nucléaire ont confié à l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire la réalisation de guides méthodologiques à l'attention des utilisateurs. Ces guides, à vocation pratique, seront adaptés aux différents secteurs professionnels.

## **I. L'ENJEU POUR LA PROTECTION DES TRAVAILLEURS**

Le décret n° 2003-296 du 31 mars 2003 relatif à la protection des travailleurs contre les dangers des rayonnements ionisants, codifié aux articles R. 231-73 à R. 231-116 du code du travail, a abaissé significativement les limites de dose efficace applicables aux travailleurs exposés.

A cet effet, les règles de prévention ont été renforcées par les articles précités qui définissent en fonction de l'ampleur du risque et quel que soit le secteur d'utilisation des sources de rayonnements ionisants, des zones d'accès réglementé à l'intérieur desquelles des mesures spécifiques de protection des travailleurs sont mises en oeuvre sous la responsabilité du chef d'établissement.

L'arrêté du 15 mai 2006, pris en application de l'article R. 231-83 du code du travail, définit les conditions de délimitation des zones surveillées, contrôlées, spécialement réglementées ou interdites et fixe notamment des valeurs d'exposition de référence. Ces zones sont des zones de travail juridiquement identifiées et réglementées dans lesquelles les travailleurs qui sont exposés aux rayonnements ionisants sont susceptibles de recevoir une dose efficace dépassant 1 mSv par an ou une dose équivalente dépassant un dixième de l'une des limites fixées à l'article R. 231-76 du code du travail. La délimitation et la signalisation de ces zones font partie des premières actions mises en oeuvre par le chef d'établissement pour la radioprotection collective des travailleurs, puisqu'elles identifient le danger dû aux rayonnements ionisants.

Ce dispositif de prévention se substitue aux précédents, définis par le décret n° 75-306 du 28 avril 1975, relatif à la protection des travailleurs contre les dangers des rayonnements ionisants dans les installations nucléaires de base et le décret n° 86-1103 du 2 octobre 1986, relatif à la protection des travailleurs contre les dangers des rayonnements ionisants, abrogés et remplacés par le décret n° 2003-296 du 31 mars 2003. L'arrêté du 15 mai 2006 abroge l'arrêté du 7 juillet 1977, pris en application du décret n°75-306.

Plus complet et mieux adapté aux pratiques professionnelles actuelles, cet arrêté s'applique, désormais, quelle que soit la nature des sources de rayonnements ionisants, à tous les secteurs d'activité. Cette harmonisation, à tous les secteurs d'activité, améliore la lisibilité du dispositif de protection, notamment pour les travailleurs itinérants des entreprises extérieures.

Il renforce la protection des travailleurs en permettant notamment une identification plus précise du risque, contribuant à une meilleure évaluation des moyens de protection individuelle et de suivi radiologique à mettre en oeuvre.

A ce titre, l'arrêté prévoit trois dispositifs distincts de délimitation et de signalisation des zones réglementées en fonction du mode d'utilisation des sources émettant des rayonnements ionisants :

- le premier, recouvrant la majorité des situations, concerne les sources utilisées à poste fixe ;
- le deuxième concerne les appareils mobiles ou portables tels que, par exemple, les gammagraphes, les diagraphes ou les générateurs électriques de rayons X utilisés pour les radiographies des patients au lit ;
- le troisième vise les opérations d'acheminement de matière radioactive.

Cet arrêté définit, outre les principes généraux de méthodologie de délimitation et de signalisation des zones réglementées, les modalités de signalisation et les conditions d'accès à ces zones. Ces dernières complètent les dispositions déjà existantes du code du travail et étendent à toutes les activités nucléaires certaines mesures qui n'étaient initialement applicables qu'aux seules installations nucléaires de base. Il précise également les dispositions relatives aux règles d'hygiène, de sécurité et d'entretien qui sont applicables aux zones réglementées. Les dispositions existantes étant reconduites, elles ne seront pas développées dans la présente circulaire.

Enfin, cet arrêté prévoit la traçabilité des mesures de prévention mises en œuvre qui désormais sont consignées dans un document interne tenu à la disposition des agents de contrôle compétents et du CHSCT ou, à défaut, des délégués du personnel.

## **II. CHAMP D'APPLICATION**

L'arrêté du 15 mai 2006 est applicable à tout établissement dont l'activité nucléaire est soumise à un régime de déclaration ou d'autorisation prévue à l'article L. 1333-4 du code de la santé publique.

Les dispositions de cet arrêté ne s'appliquent pas aux interventions mentionnées à l'article L.1333-1, réalisées en situation d'urgence radiologique ou résultant d'une exposition durable aux rayonnements ionisants telles que définies aux articles R.1333-76 et R.1333-77 du code de la santé publique qui donnent lieu à des dispositions spécifiques définies aux articles R. 1333-75 à R. 1333-93 dudit code.

Quel que soit le secteur d'activité (nucléaire, médical, industriel, recherche...), la délimitation et la signalisation de zones surveillées, contrôlées, spécialement réglementées ou interdites doivent être effectuées autour de toute source de rayonnements ionisants<sup>1</sup>.

Sont notamment concernés les sources scellées, les sources non scellées et les appareils en contenant, les générateurs électriques de rayonnements ionisants, les accélérateurs de particules, les déchets radioactifs émettant des rayonnements ionisants, les matières nucléaires dans les installations nucléaires de base, les colis de transport dans les phases amont et aval des opérations d'acheminement dès lors qu'ils sont dans l'enceinte d'un établissement.

L'arrêté précise les dispositions spécifiques applicables aux installations fixes, aux appareils mobiles ou portables ainsi qu'aux opérations d'acheminement de matières radioactives au sein d'un établissement.

En cas de co-activité, les chefs d'établissements concernés mettent en œuvre les dispositions générales relatives à la prévention des risques professionnels applicables (R. 237-1 et suivants du code du travail).

---

<sup>1</sup> On entend par source, terme défini à l'annexe 13-8 du code de la santé publique (annexe I du décret n° 2002-460 du 4 avril 2002 relatif à la protection générale des personnes contre les dangers des rayonnements ionisants (p. 6100 et 6101 du J.O. du 6 avril 2002) tout appareil, substance radioactive ou installation pouvant émettre des rayonnements ionisants ou des substances radioactives. Une substance radioactive étant définie dans cette même annexe comme contenant un ou plusieurs radionucléides dont l'activité ou la concentration ne peut être négligée du point de vue de la radioprotection.

### **III. PRINCIPES GÉNÉRAUX ET MÉTHODOLOGIE DE DÉLIMITATION DES ZONES RÉGLEMENTÉES**

#### **III.1 Définition de la zone réglementée**

Une zone réglementée est un lieu ou un espace de travail autour d'une source de rayonnements ionisants, dûment identifié, faisant l'objet de mesures de prévention. Dans la pratique, cette zone peut être une partie d'une pièce ou d'une paillasse sous réserve que les conditions de délimitation et de signalisation, mentionnées à l'article 4 de l'arrêté, soient respectées. Dès lors qu'un risque de contamination existe des dispositifs de confinement de cette contamination doivent être mis en place.

#### **III.2 Évaluation de risque**

Le chef d'établissement détermine la nature et l'ampleur du risque dû aux rayonnements ionisants à partir des caractéristiques des sources (caractéristiques des sources scellées et non scellées, type et énergie des rayonnements émis, débit de dose, durée d'émission), des installations (mise en place de protections collectives contre les rayonnements ionisants) ainsi que des résultats des contrôles techniques de radioprotection et des contrôles d'ambiance. Il considère, pour cela, les situations représentatives des conditions normales d'utilisation les plus pénalisantes.

Si le temps de travail effectif est à prendre en compte pour le classement des travailleurs en application de l'article R. 231-88 du code du travail, il n'est pas pertinent pour la délimitation de zone réglementée qui matérialise un danger d'exposition aux rayonnements ionisants.

Les conditions normales les plus pénalisantes correspondent soit aux modes opératoires conduisant aux doses les plus élevées soit aux émissions maximales possibles dans l'installation (activités maximales autorisées ou manipulées pour les radionucléides, charges maximales pour des générateurs électriques...). En outre, sans préjudice des actions de prévention qui peuvent être mises en place sur la base des retours d'expériences, les conditions normales d'utilisation intègrent les aléas raisonnablement prévisibles inhérents à ces conditions d'utilisation.

Le chef d'établissement évalue, sur ces bases, les niveaux d'exposition externe et, le cas échéant, interne autour de la source. La détermination de ces niveaux d'exposition est établie, en prenant en compte les équipements de protection collective.

En revanche, la réduction d'exposition liée au port éventuel d'équipements de protection individuelle au sens du code du travail<sup>2</sup> ne doit pas être retenue pour la délimitation des zones réglementées.

---

<sup>2</sup> Les équipements de protection individuelle doivent pouvoir être portés (art. R. 233-1-3 du code du travail). Sauf circonstances particulières, ils sont réservés à un usage personnel. Exemple : un tablier en plomb porté par une personne est un équipement de protection individuelle. Un écran placé devant un appareil est en revanche un équipement de protection collective.

### III.3 Formalisation de la démarche

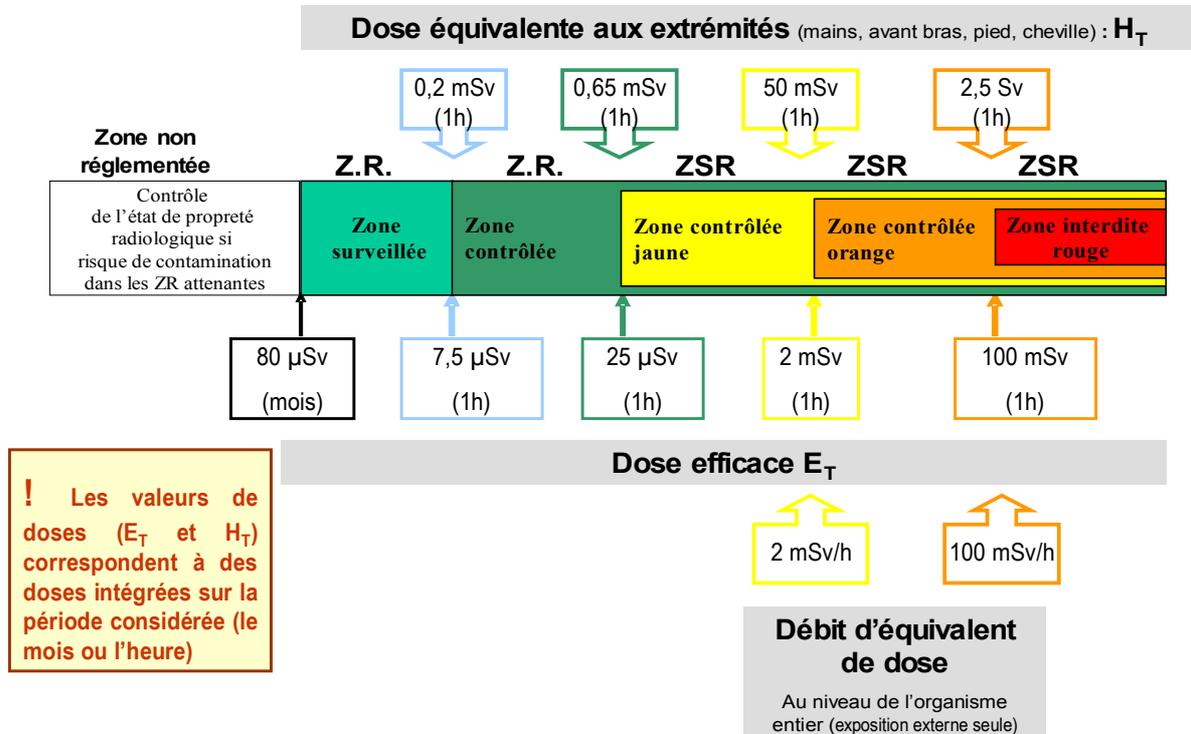
Le chef d'établissement consigne dans un document interne la démarche lui ayant permis de délimiter les zones. Ce document interne s'inscrit dans un dispositif plus général de prévention des risques professionnels qui oblige tout chef d'établissement à évaluer les risques (Art. L. 230-2 du code du travail) et formaliser les résultats de cette évaluation dans un document unique (article R. 230-1 du code du travail). Ce document doit être mis à jour régulièrement et lors de toute décision importante d'aménagement modifiant les conditions d'hygiène et de sécurité, ou les conditions de travail (au sens de l'Art L.236-2 al.7 du code du travail), ou lorsqu'une information supplémentaire concernant l'évaluation d'un risque est recueillie. Il doit être daté et tenu à la disposition du comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail - CHSCT, des instances qui en tiennent lieu, des délégués du personnel ou, à défaut, des personnes soumises à un risque pour leur sécurité ou leur santé, ainsi que du médecin du travail, de l'inspecteur du travail et des agents de prévention des organismes de la sécurité sociale (Art. R. 230-1 al.4 du code du travail).

La circulaire n°6 DRT du 18 avril 2002 prise pour l'application du décret n°2001-1016 portant création d'un document relatif à l'évaluation des risques pour la santé et la sécurité des travailleurs, prévue par l'article L. 230-2 du code du travail, donne à ce sujet toutes les précisions nécessaires.

### III.4 Valeurs d'exposition fixées par l'arrêté

L'arrêté définit, pour les installations fixes et l'acheminement de matière radioactive, des valeurs d'exposition auxquelles le chef d'établissement se réfère pour délimiter les zones réglementées et spécialement réglementées. La figure ci-dessous présente l'ensemble de ces valeurs de manière schématique.

#### Délimitation des zones réglementées (ZR) et spécialement réglementées (ZSR) - Installations fixes-



Il convient de préciser que ces valeurs constituent la base d'un dispositif de prévention harmonisé à toutes les installations et sont définies pour des conditions d'utilisation observées dans la très grande majorité des installations. En conséquence, le chef d'établissement doit s'assurer, que pour ses propres installations, ces valeurs permettent d'assurer, compte tenu des niveaux et des durées potentielles d'exposition qu'il observe, le respect des valeurs limite de doses mentionnées au I de l'article R. 231-81 du code du travail. Dans le cas contraire, il définit à cette fin des valeurs plus contraignantes adaptées à ces installations.

En plus de ces valeurs, des valeurs particulières sont fixées pour les appareils mobiles ou portables émetteurs de rayonnements ionisants, lesquelles sont présentées au chapitre V de la présente circulaire.

### III.5 Conditions de délimitation

Trois grandeurs de protection sont définies et doivent être prises en compte pour délimiter des zones surveillée, contrôlée ou spécialement réglementée ou interdite :

- la dose efficace pour l'exposition externe et, le cas échéant, interne, sur un mois ou sur une heure ;
- la dose équivalente pour l'exposition externe des extrémités sur une heure ;
- le débit d'équivalent de dose horaire pour l'exposition externe de l'organisme entier, pour les zones spécialement réglementées.

Selon les niveaux d'exposition rencontrés, doivent, désormais, être délimitées des zones en fonction du risque identifié pour l'organisme entier et/ou les extrémités. Au regard des résultats de l'évaluation de ces risques, peuvent co-exister, dans une même pièce, plusieurs zones réglementées identifiées pour l'organisme entier et/ou les extrémités.

Les zones spécialement réglementées sont définies à l'intérieur d'une zone contrôlée verte. Toutefois, les limites d'une zone spécialement réglementée peuvent être confondues avec celles d'une zone contrôlée verte.

**Pour l'exposition de l'organisme entier**, il y a lieu de déterminer la dose efficace par exposition externe  $E_{ext}$  et, le cas échéant, par exposition interne résultant de l'incorporation de radionucléide  $E_{int}$ . Dès lors qu'un risque d'exposition externe et interne de l'organisme entier existe, c'est la somme des deux doses (interne et externe), intégrées sur une heure, qui doit être comparée aux valeurs de référence des articles 5 et 7 de l'arrêté du 15 mai 2006 pour la délimitation des zones réglementées.

**Pour l'évaluation de la dose interne**, la délimitation des zones réglementées doit prendre en compte la dose induite par contamination résultant d'une situation de travail sans le port des équipements de protection individuelle.

En cas de risque d'exposition du cristallin, pour lequel l'arrêté ne fixe pas de valeur de référence, le chef d'établissement peut, au regard des situations particulières qu'il rencontre et sans préjudice des zones précédemment définies délimiter des zones spécifiques compte tenu de la valeur de limite de dose fixée à 150 mSv (II de l'article R. 231-76 du code du travail).

*Nota : Il est rappelé que l'incorporation de radionucléides ne doit pas être considérée comme une situation normale de travail. Toutes les dispositions doivent être prises pour que les sources contenant des matières radioactives susceptibles de se disperser soient confinées et protégées. De même, il est rappelé que le chef d'établissement doit prendre des dispositions organisationnelles pour maintenir les locaux en état de propreté et définir les modalités de vérification, par la mesure, de l'état de propreté des dits locaux. Lorsqu'un risque de contamination existe dans les zones surveillées ou contrôlées, il doit vérifier, en tant que de besoin, l'état de propreté radiologique des zones attenantes à celles-ci.*

#### **IV. DISPOSITIONS APPLICABLES AUX INSTALLATIONS FIXES**

Les dispositions de la section I de l'arrêté s'appliquent aux installations et aux appareils émetteurs de rayonnements ionisants utilisés à poste fixe ou couramment dans un même local; le cas particulier des appareils mobiles ou portables étant traité à la section II de cet arrêté( cf. chapitre V de la présente circulaire).

On considère comme appareil à poste fixe, tout appareil installé dans un local ou couramment utilisé dans un même local tels qu'un appareil portatif de radiographie industrielle pour le contrôle non destructif utilisé en un même lieu ou encore un appareil mobile de radiologie médicale régulièrement utilisé dans les mêmes salles.

*Nota : Ces sources et dispositifs, émettant des rayonnements ionisants, doivent être installés conformément aux dispositions réglementaires ou normes d'installation en vigueur.*

##### **IV.1 Caractéristiques des limites de zone**

Par défaut, les limites de zones coïncident avec les parois des locaux ou les clôtures des aires concernés. Pour les aires extérieures, la pose de grillage ou de tout dispositif équivalent doit être privilégié.

Lorsque les caractéristiques de la source de rayonnements ionisants, le résultat des évaluations prévues à l'article 2 de l'arrêté et l'aménagement du local le permettent, les limites de zone peuvent ne pas coïncider avec les parois des locaux. La mise en œuvre d'une telle délimitation doit être de nature à améliorer la prévention des risques. Dans ce cas, la délimitation doit être continue, visible et permanente. Elle est matérialisée par des équipements de protection fixes ou mobiles appropriés (enceinte radioprotégée, paravent fixe ou mobile en radiologie, protection biologique dans l'industrie...) ou, lorsque des raisons techniques ou organisationnelles l'empêchent, par un marquage au sol ou sur le plan de travail.

Lorsque les niveaux d'exposition sont tels qu'ils nécessitent la délimitation de zones spécialement réglementées jaune et orange, la délimitation doit être renforcée et adaptée au risque encouru. Les équipements mis en place à des fins de délimitation doivent être dimensionnés de telle sorte qu'ils puissent prévenir tout franchissement fortuit. Pour ces zones, la délimitation par les parois du local ou du lieu de travail sera privilégiée.

La délimitation d'une zone interdite dite rouge est assurée par les parois d'un local complètement fermé par une clôture ou un mur infranchissable.

Dans les locaux destinés à l'accueil et au traitement des patients, la matérialisation des zones spécialement réglementées peut être assurée par un marquage approprié au sol, complété d'un affichage à chaque accès mentionnant la localisation et le type de zones considérées. Lorsque les conditions d'asepsie de ces locaux ne permettent pas cette matérialisation (par exemple, dans les salles d'opérations), le chef d'établissement définit les mesures organisationnelles de nature à limiter l'accès de ces zones aux seules personnes devant nécessairement être présentes en plus de l'affichage prévu à l'accès de ces zones.

##### **IV.2 Niveau d'exposition en limite d'une zone réglementée**

Le chef d'établissement vérifie qu'en limite de zones surveillées ou contrôlées la dose efficace susceptible d'être reçue en un mois par tout travailleur reste inférieure à 0,080 mSv (valeur établie sur la base de la limite annuelle de 1mSv pour un travailleur non exposé rapportée au mois). La dose liée au rayonnement naturel n'est pas prise en compte dans les vérifications du respect de la valeur 0,080 mSv.

Cette dose étant définie sur un mois, les débits d'équivalents de dose journalier ou horaire peuvent donc fluctuer autour de la valeur moyenne de 0,5  $\mu\text{Sv/h}$ . En tout état de cause, la dose reçue en une heure doit être inférieure à 7,5  $\mu\text{Sv}$ , valeur fixée pour la limite basse de la zone contrôlée verte.

Dans la pratique, la valeur de 0,080 mSv peut être directement comparée à la dose enregistrée par un dosimètre, posé en limite de zone sur une période d'un mois, en y soustrayant la dose liée au rayonnement naturel. Si la durée d'émission de la source est supérieure à la durée légale de travail mensuelle, la dose enregistrée par le dosimètre pourra être pondérée pour tenir compte du fait qu'un travailleur ne peut pas être exposé sur une durée supérieure à la durée légale de travail mensuelle.

Lorsque la durée d'une opération, nécessitant la délimitation d'une zone surveillée ou contrôlée, est inférieure au mois, la valeur à respecter en limite de zone réglementée doit être recalculée, à partir de la valeur mensuelle (0,080 mSv) au prorata de la durée effective de l'opération. Ainsi, pour une opération durant 15 jours et nécessitant la délimitation d'une zone réglementée, la dose efficace susceptible d'être reçue par tout travailleur en limite de cette zone doit rester inférieure à 0,040 mSv.

### **IV.3 Délimitation des zones réglementées**

De manière générale, la délimitation des zones réglementées, définie au regard des risques, est établie de façon permanente.

Le chef d'établissement délimite une zone surveillée dès lors que la dose efficace susceptible d'être reçue par un travailleur dépasse 1m Sv par an ou pour l'exposition des extrémités, un dixième des valeurs limites fixées au II de l'article R. 231-76 du code du travail, soit respectivement 50 mSv pour les mains les avant-bras, les pieds et les chevilles, 50 mSv à la peau et 15 mSv au cristallin. Dans la pratique, le chef d'établissement délimite une zone surveillée dès lors que la dose efficace évaluée pour un travailleur sur un mois est susceptible d'atteindre ou de dépasser 0,080 mSv.

Pour la délimitation des zones contrôlées, spécialement réglementées ou interdites, le chef d'établissement se réfère donc aux valeurs définies dans l'arrêté et rappelées au paragraphe III-4 de la circulaire, qu'il compare aux niveaux d'exposition rencontrés dans son installation.

Le chef d'établissement peut fixer au sein de son établissement des valeurs plus opérationnelles (débit de dose instantané, débits de dose horaire) pour la délimitation de la zone surveillée en fonction des caractéristiques des installations en se basant sur les conditions normales de travail les plus pénalisantes en terme d'exposition aux rayonnements ionisants.

De même, pour délimiter une zone réglementée au niveau des extrémités (mains, avant-bras, pieds et chevilles), le chef d'établissement pourra également déduire des limites réglementaires annuelles des valeurs plus opérationnelles en se basant, là encore, sur les conditions normales de travail les plus pénalisantes en terme d'exposition aux rayonnements ionisants.

Lorsque l'émission de rayonnements ionisants n'est pas continue, la délimitation de la zone contrôlée peut être intermittente. La zone considérée est, a minima, lorsque l'émission de rayonnements ionisants ne peut être exclue, délimitée comme zone surveillée. Dans les installations où le risque est élevé, telles que celles comprenant, notamment, un accélérateur de particules, ces mesures comprennent en particulier un dispositif de contrôle permettant de s'assurer de l'absence de rayonnement, par exemple, une balise automatique.

Ces dispositions particulières sont applicables aux installations et appareils définis à la section I de l'arrêté tels que les générateurs électriques de rayonnements ionisants (radiologie médicale, radiographie industrielle, accélérateurs de particules) ou les appareils contenant des sources scellées (projecteur de sources de curiethérapie, sources utilisées en casemate) sous réserve que les conditions de signalisation et d'information telles que précédemment énoncées soient mises en œuvre. Ces conditions particulières ne peuvent, en aucun cas, concerner des zones où sont manipulées ou stockées des sources non scellées.

La délimitation de la zone peut être suspendue temporairement lorsque l'appareil émettant des rayonnements ionisants est verrouillé sur une position interdisant toute émission de ceux-ci et que toute irradiation parasite est exclue. Cette suspension, par nature brève et répétitive, n'est pas nécessairement conditionnée à la réalisation de contrôle technique d'ambiance. Dans la pratique, on pourra, par exemple, considérer, pour la radiologie médicale et industrielle, que la suspension de délimitation intervient dès la mise hors tension de l'appareil.

En revanche, pour les accélérateurs, le chef d'établissement doit pouvoir justifier l'absence d'irradiation parasite avant de suspendre la délimitation de la zone. L'instauration de règles imposant un délai entre la mise hors tension et la suspension de délimitation garantissant l'absence d'irradiation parasite ou encore la présence de détecteurs de rayonnements d'ambiance répond à cette obligation.

## **IV.4 Signalisation des zones**

### **IV.4.1 Dispositions générales**

Les zones réglementées et spécialement réglementées doivent être signalées de manière visible tant au niveau des zones délimitées pour le corps entier que des zones délimitées pour les extrémités. La signalisation complémentaire, prévue à chaque accès d'un local comportant une ou des zones réglementées, indique la localisation de la ou des zones, le type de zone et la nature du risque (exposition externe, interne) par exemple sur un plan.

Pour la signalisation, il y a lieu de se référer à l'annexe de l'arrêté du 15 mai 2006 pour les panneaux de signalisation des zones qui doivent être conformes à la norme NF M 60-101 ainsi qu'à l'article R. 232-1-13 du code du travail qui traite de la signalisation relative à la sécurité et à la santé au travail.

L'arrêté du [4 novembre 1993](#) pris en application de l'article R. 232-1-13, prévoit, en particulier dans son article 12 et ses annexes les modalités de signalisation des endroits dangereux et notamment les couleurs des bandes de signalisation (jaunes et noires ou rouges et blanches), les panneaux d'entrée interdite aux personnes non autorisées ainsi que les caractéristiques des signaux lumineux ou acoustiques. Le nombre et l'emplacement des moyens ou dispositifs de signalisation à mettre en place sont fonction de l'importance des risques ou des dangers et de la zone à couvrir.

La signalisation doit être enlevée lorsque la situation les justifiant disparaît, notamment après suppression temporaire ou définitive de la délimitation des zones réglementées.

Les sources individualisées doivent également être signalées conformément à l'arrêté du 4 novembre 1993 (annexes I et II).

Lorsque la matérialisation de la zone réglementée pour les extrémités n'est pas réalisable, une signalisation doit être apposée à l'entrée de la zone de travail en particulier sous forme de consignes.

### **IV.4.2 Dispositions particulières applicables aux zones intermittentes**

Outre les dispositions relatives à la signalisation des zones définies précédemment, la signalisation de la zone contrôlée intermittente doit être assurée par un dispositif lumineux et s'il y a lieu sonore interdisant tout accès fortuit d'un travailleur. Le caractère intermittent de la zone contrôlée doit également être signalé à chaque accès de zone. La zone est délimitée, a minima, en zone surveillée lorsque l'émission de rayonnements ionisants ne peut être exclue. La signalisation de cette zone surveillée peut être assurée par un dispositif lumineux.

## **IV.5 Suppression de zones**

La suppression temporaire ou définitive de la délimitation d'une zone surveillée ou contrôlée, qui doit faire l'objet d'une décision prise par le chef d'établissement est conditionnée par la réalisation des contrôles techniques d'ambiance mentionnés au I de l'article R. 231-86 du code du travail démontrant que tout risque d'exposition externe ou interne est écarté.

La suppression temporaire ou définitive vise tout type de zone quelles que soient les sources utilisées. A titre d'exemple, un laboratoire de recherche ou une entreprise qui effectuerait épisodiquement des expérimentations animales avec des sources non scellées pourraient être amenés à délimiter des zones réglementées et à les supprimer temporairement entre deux périodes d'expérimentation.

#### **IV.6 Conditions d'accès en zone**

L'[arrêté du 12 mai 1998](#) (JO n°118 du 23 mai 1998), pris en application des articles L. 122-3 et L. 124-2-3 du code du travail, limite l'accès des salariés sous contrat à durée déterminée et des salariés des entreprises de travail temporaire pour des travaux susceptibles d'entraîner une exposition aux rayonnements ionisants dès lors qu'ils sont effectués dans des zones où le débit de dose horaire est susceptible d'être supérieur à 2 mSv. Cette limitation fait référence à un débit d'équivalent de dose pour l'organisme entier. En l'occurrence, ces salariés ne peuvent pas être affectés à des travaux se déroulant en zone spécialement réglementée orange ou rouge.

### **V. DISPOSITIONS APPLICABLES AUX APPAREILS MOBILES OU PORTABLES**

Par définition, sont visés les appareils mobiles ou portables, émetteur de rayonnements ionisants, qui n'entrent pas dans la catégorie de ceux définis à la section I de l'arrêté. On peut citer, à titre d'exemple, les gammagraphes, les appareils mobiles de radiologie médicale utilisés au lit des malades, les détecteurs de plomb dans les peintures...

#### **V.1 Délimitation de la zone d'opération**

Le chef d'établissement de l'entreprise utilisatrice ou de l'entreprise extérieure bénéficiant de l'autorisation d'utilisation de l'appareil, dénommé dans l'arrêté le responsable de l'appareil, établit les consignes de délimitation de la zone contrôlée dite zone d'opération. La zone d'opération est une zone contrôlée au sens du code du travail. C'est un espace de travail, réservé aux opérateurs réalisant les tirs et sous leur contrôle, dans lequel des restrictions d'accès sont prises.

Dès lors que le responsable de l'appareil mobile intervient au sein d'une entreprise utilisatrice, il appartient au chef de l'entreprise utilisatrice d'assurer la coordination générale des mesures de prévention qu'il prend et de celles prises par les responsables de l'appareil mobile conformément aux dispositions de l'article R. 237-2 du code du travail.

Lorsque l'opération est programmée sur une durée supérieure à une journée de travail (8 heures), la durée à prendre en compte pour délimiter la zone correspond au temps qui s'écoule entre la fin de la pose du balisage et le début du retrait de ce dernier, dès lors qu'il y a présence physique d'opérateurs.

Ainsi, pour une opération programmée sur quatre jours mais pour laquelle l'équipe de radiologues est présente sur le lieu de l'opération avec un balisage en place chaque jour à 22h00 et enlevé chaque jour à 3h00, la durée de l'opération à prendre en compte est au maximum égale à 20 heures (4 jours x 5 heures). Les heures de fin de pose et retrait du balisage doivent être consultables sur le lieu de l'opération et enregistrées dans le document interne.

#### **V.2 Caractéristiques et signalisation des limites de zone d'opération**

Le responsable de l'appareil doit délimiter la zone d'opération de manière visible et continue tant que l'appareil est en place. Dans la pratique, il peut utiliser des éléments architecturaux existants (par exemple chambre d'un patient) ou avoir recours à des barrières, banderoles ou autres dispositifs analogues comportant des bandes de signalisation réglementaires.

Pour la signalisation, il y a lieu de se référer, comme indiqué précédemment, à l'annexe de l'arrêté du 15 mai 2006 pour les panneaux de signalisation des zones qui doivent être conformes à la norme NF M 60-101 ainsi qu'à l'article R. 232-1-13 du code du travail qui traite de la signalisation relative à la sécurité et à la santé au travail.

Pour les opérations de radiographie industrielle pour lesquelles un dispositif lumineux est requis, la surface lumineuse peut être de couleur uniforme rouge (correspondant à un signal d'interdiction) ou comporter le pictogramme d'entrée interdite aux personnes non autorisées (forme ronde, pictogramme noir sur fond blanc avec bordure et bande rouge).

La signalisation doit être enlevée en fin d'opération lorsque l'appareil est verrouillé sur une position interdisant toute émission de rayonnements ionisants et lorsque toute irradiation parasite est exclue. Pour un gammagraphe on considère que la signalisation peut être enlevée lorsque la source est revenue dans sa position de sécurité (voyant vert) et que cet état a été contrôlé par un appareil de mesure. Lorsqu'une opération s'étale sur plusieurs journées, le balisage doit être retiré à chaque départ des opérateurs.

Lorsque la délimitation matérielle de la zone n'est pas possible, notamment lorsque l'appareil est utilisé en mouvement, le responsable de l'appareil établit un protocole spécifique à l'opération. Ces dispositions particulières doivent être réservées à des opérations de courte durée portant sur une multiplicité de lieux distincts avec une zone d'opération restreinte. La zone d'opération est quasiment limitée à l'opérateur et sous son contrôle visuel.

### **V.3 Niveau d'exposition en limite de zone d'opération**

#### **V.3.1 Cas général**

Le responsable de l'appareil s'assure, en limite de zone d'opération, que le débit d'équivalent de dose moyen, évalué sur la durée d'opération, reste inférieur à 0,0025 mSv/h (2,5µSv/h).

Il doit délimiter la zone contrôlée notamment sur la base des caractéristiques de la source (activité, débit de dose), de l'environnement (chantier sans présence de travailleur ou de personne du public, zone urbaine...), des dispositifs mis en place pour réduire l'émission des rayonnements ionisants (collimateurs, écran portable, sac de plomb...).

Dans la pratique, le responsable de l'appareil peut définir la zone d'opération sur la base d'une valeur de 0.0025 mSv/h (2,5 µSv/h) en débit d'équivalent de dose instantané pour s'affranchir de la durée de l'opération.

Lorsque l'appareil mobile est mis en œuvre à l'intérieur d'une zone surveillée ou contrôlée dans une installation, la délimitation de la zone d'opération est établie conformément aux valeurs fixées aux articles 5 et 7 de l'arrêté du 15 mai 2006 pour les installations fixes. Ainsi, l'utilisation d'un appareil mobile au sein d'une zone déjà réglementée doit conduire le chef d'établissement et, le cas échéant, le responsable de l'appareil mobile, si celui-ci est distinct du chef d'établissement, à reconsidérer la délimitation de la zone réglementée pour tenir compte également des niveaux d'exposition liés à l'appareil mobile.

#### **V.3.2 Cas exceptionnel**

A titre exceptionnel, lorsque les conditions techniques de l'opération rendent impossible la mise en place de dispositifs de protection radiologique ou que ces dispositifs n'apportent pas une atténuation suffisante, le débit d'équivalent de dose moyen, évalué sur la durée d'opération, peut être supérieur ou égal à 2,5 µSv/h sans jamais dépasser 25µSv/h.

Ces conditions exceptionnelles de travail doivent être réservées à des situations très particulières pour lesquelles le responsable de l'appareil mobile est tenu de justifier que les contraintes techniques de l'opération ne lui permettent pas de garantir, à la périphérie de la zone d'opération, un débit d'équivalent de dose moyen évalué sur la durée de l'opération inférieur à 2,5 µSv/h.

Un protocole spécifique à l'opération doit être préalablement établi et remis aux travailleurs en charge de l'opération.

Le responsable de l'appareil doit en particulier mentionner dans le protocole les doses susceptibles d'être reçues par les travailleurs présents dans la zone d'opération et ceux qui pourraient être présents en périphérie de celle-ci. Il s'assurera du respect des limites de doses fixées respectivement pour le public et les travailleurs aux articles R. 1333-8 du code de la santé publique et R. 231-76 du code du travail.

## **VI. DISPOSITIONS RELATIVES À L'ACHEMINEMENT DES MATIÈRES RADIOACTIVES**

La délimitation de zones réglementées pour des activités relevant de l'acheminement de matières radioactives doit être réalisée sans préjudice de la réglementation relative au transport des matières dangereuses.

Les matières radioactives constituent la classe 7 des marchandises dangereuses dont le transport est réglementé, par voie routière, par l'arrêté du 1er juin 2001 modifié relatif au transport des marchandises dangereuses par route. Cet arrêté rend applicable en France, l'accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route.

Deux cas doivent être distingués selon que les transports empruntent ou non une voie publique.

### **- Transport empruntant la voie publique**

L'acheminement de matières radioactives relatives à un transport empruntant la voie publique couvre l'ensemble des opérations de transport du site expéditeur vers le site destinataire.

Ces opérations incluent les arrêts limités, en temps et en nombre, au sein d'un établissement, dès lors que le véhicule est chargé, prêt au départ et que la déclaration d'expédition est signée. On peut citer, à titre d'exemple, les arrêts au poste de garde, les formalités de départ.

L'acheminement de matières radioactives relatives à un transport empruntant la voie publique couvre également les opérations d'entreposage en transit pour les changements de mode ou de moyen de transport.

Pour l'ensemble, de ces opérations, qui empruntent la voie publique, il y a donc lieu d'appliquer la réglementation modale relative à la classe 7 du transport des matières dangereuses. L'arrêté du 15 mai 2006 n'est pas applicable.

### **- Transport n'empruntant pas la voie publique**

Les opérations de transport, en amont et en aval de l'acheminement de matières radioactives, effectuées au sein d'un établissement sont exclues des opérations empruntant la voie publique. Tel est le cas, en amont, de la préparation, l'envoi, le chargement du camion ainsi que, en aval, de la réception et du déchargement du camion.

L'arrêté du 15 mai 2006 s'applique donc à l'ensemble des opérations de transport effectuées au sein d'un établissement, en amont et en aval, de l'acheminement de matières radioactives (préparation, envoi et chargement du camion, acheminement, entreposage en transit, réception et déchargement du camion). En revanche, cet arrêté ne s'applique pas aux zones de fret aérien couvertes par la réglementation aérienne (arrêté du 12 mai 1997 modifié relatif aux conditions techniques d'exploitation d'avions par une entreprise de transport aérien public - arrêté OPS1- et Instructions techniques pour la sécurité du transport aérien des marchandises dangereuses -IT de l'OACI -).

Dans la pratique si un camion chargé, prêt au départ doit être immobilisé sur le site, les dispositions de l'arrêté du 15 mai 2006 s'appliquent. En revanche, si ce camion doit être immobilisé sur la voie publique, il convient d'appliquer les dispositions de l'arrêté du 1<sup>er</sup> juin 2001 susvisé.

\*\*\*\*

Vous voudrez bien informer, selon le cas, la direction générale du travail ou la direction générale de l'Autorité de sûreté nucléaire, des questions soulevées et des difficultés de mise en œuvre de la présente circulaire.

Fait à Paris, le 18 janvier 2008

Pour le ministre du travail, des relations sociales et de la solidarité et par délégation

Pour l'Autorité de Sûreté Nucléaire et par délégation du Président :

Le directeur général du travail,



Jean Denis COMBEXELLE

Le directeur général de l'Autorité de sûreté nucléaire



Jean Christophe NIEL