

<p><b>Royaume du Maroc</b> .....</p>	<p><b>Arrêté du Ministre de la Santé portant approbation des prescriptions techniques de l'Agence Marocaine de Sûreté et de Sécurité Nucléaires et Radiologiques n° ... du ... relative aux normes de conception, d'aménagement et d'équipement des locaux destinés à abriter des sources des rayonnements ionisants utilisées à des fins de médecine humaine</b></p>
<p><b>Visé par le Secrétaire Général du Gouvernement</b></p>	<p><b>LE MINISTRES CHARGE DE LA SANTE,</b></p> <p>Vu le décret n°...du ...relatif à « l'utilisation des rayonnements ionisants à des fins médicales », notamment son article 50 ;</p> <p>Vu Le décret n° 2-20-131 relatif aux autorisations et aux déclarations des activités, installations et sources de rayonnements ionisants y associées relevant de la catégorie II ;</p> <p>Vu le décret portant sur la protection de la population, des travailleurs et de l'environnement contre les dangers résultant de l'exposition aux rayonnements ionisants ;</p> <p>Sur proposition de l'Agence Marocaine de Sûreté et de Sécurité Nucléaires et Radiologiques ;</p> <p><b>ARRETE :</b></p> <p><b>Article premier</b></p> <p>Sont approuvées, telles qu'elles sont annexées au présent arrêté, les prescriptions techniques relatives aux normes de radioprotection relatives à la conception, à l'aménagement et à l'équipement des locaux destinés à abriter des sources utilisées à des fins de médecine humaine prévue par l'article 50 du décret n° XX relatif à l'utilisation des rayonnements ionisants à des fins médicales.</p> <p><b>Article 2</b></p> <p>Ces prescriptions s'appliquent aux locaux de travail dans lesquels sont utilisés des sources de rayonnements ionisants à des fins de médecine humaine à visée diagnostique ou thérapeutique.</p> <p>Elles s'appliquent aux phases de conception et d'exploitation de ces locaux sans préjudice des obligations pour la conception des lieux de travail incombant au maître d'ouvrage.</p> <p><b>Article 3</b></p> <p>Le présent arrêté sera publié au Bulletin officiel.</p>

	Fait à Rabat, le..... <b>Signature</b> <b>Le Ministre de la Santé</b>
--	---

## **Annexe : Prescriptions techniques relatives aux normes de conception, d'aménagement et d'équipement des locaux destinés à abriter des sources utilisées à des fins de médecine humaine**

### **Chapitre I : DISPOSITIONS GENERALES**

#### **Article 1**

Les locaux destinés à abriter des sources de rayonnement ionisants à visée diagnostique ou thérapeutique doivent être distingués des autres locaux. L'accès à ces locaux doit être réglementé par un panneau comportant le trèfle indiquant la présence des rayonnements ionisants et l'existence d'une zone contrôlée.

#### **Article 2**

En application des dispositions de la réglementation en vigueur relative au zonage radiologique, les locaux abritant des sources de rayonnement ionisants à visée diagnostique ou thérapeutique sont conçus de telle sorte que dans les bâtiments, locaux ou aires attenantes sous la responsabilité de l'exploitant, la dose efficace susceptible d'être reçue par un travailleur ou un membre du public, du fait de l'utilisation dans cette salle des sources émettant des rayonnements ionisants à des fins médicales dans les conditions normales d'utilisation, reste aussi faible que raisonnablement possible et inférieure aux limites réglementaires.

#### **Article 3**

Sur la base des résultats de l'analyse des risques, des moyens de protection individuels adéquats doivent être mis à disposition des travailleurs aux locaux destinés à abriter des sources de rayonnements utilisées à des fins de médecine humaine afin de se protéger contre l'irradiation externe et/ou la contamination externe/interne.

Le choix de l'équipement tient compte des aspects suivants :

- Les matériaux utilisés doivent être caractérisés par un bon pouvoir d'arrêt des rayonnements ou une bonne protection contre la contamination ;
- L'équipement doit être adapté au poste de travail ;
- Les différentes morphologies doivent être prises en compte ;
- L'équipement de protection contre les rayonnements ionisants réutilisable doit être facile à entretenir et si nécessaire désinfectable.

Une attention spéciale doit être portée à l'utilisation des moyens de protection pour les patients en pédiatrie et les patientes enceintes ou susceptibles de l'être.

Les équipements de protection individuels doivent être en nombre suffisant et les consignes d'utilisation et de stockage connues et appliquées par tous. Ils doivent être vérifiés et, le cas échéant, nettoyés et réparés avant toute nouvelle utilisation ou remplacés.

## **Chapitre II : REGLES TECHNIQUES DE CONCEPTION ET D'AMENAGEMENT DES LOCAUX DE RADIOLOGIE**

### **Article 4**

La salle de radiologie doit être non encombrée pour recevoir toute l'installation nécessaire. Le plafond de la salle doit être situé à 2.5 mètres du sol et selon le type de l'appareil émetteurs de rayonnement ionisant, la dimension de la salle doit répondre au minimum aux critères ci-dessous :

- Pour la scanographie : 20 m<sup>2</sup> avec une dimension linéaire minimale de 4 m.
- Pour l'Ostéodensimétrie, la mammographie et radiologie dentaire hors rétro alvéolaire : 9 m<sup>2</sup> avec une dimension linéaire minimale de 2 m.
- Pour la radiologie conventionnelle et angionumérisée : 18 m<sup>2</sup> avec une dimension linéaire minimale de 4m.
- Pour la radioscopie avec intensification : 12 m<sup>2</sup>.

Les parois, y compris les portes, les planchers et les plafonds des salles abritant les appareils de radiologie doivent fournir une protection structurale suffisante pour le respect des dispositions des articles 2 des présentes prescriptions techniques.

### **Article 5**

Lorsque le système de commande est indépendant du dispositif émetteur de rayonnements X, celui-ci est placé à l'extérieur de la salle d'examen. Ladite salle doit être équipée d'un système de surveillance visuelle du patient ou dotée, d'une fenêtre munie d'une vitre plombée, placée à partir d'une hauteur de 1 m au minimum du sol, pour permettre aux manipulateurs d'opérer de l'extérieur, sur le pupitre de commande.

S'il ne peut être placé à l'extérieur de la salle d'examen, les mesures nécessaires sont prises de manière à garantir, au niveau du système de commande, un niveau d'exposition respectant les contraintes de doses prévues par la réglementation en vigueur.

### **Article 6**

Au moins un arrêt d'urgence de l'appareil est présent à l'intérieur de la salle d'examen dans laquelle le déclenchement des rayonnements ionisants se fait à l'intérieur. Il provoque au moins l'arrêt de la production des rayonnements X et maintient l'ordre d'arrêt jusqu'à son réarmement.

Ce dispositif d'arrêt d'urgence, visible en tout point de la salle d'examen, est manœuvrable à partir d'un endroit accessible en permanence et signalé. Sans préjudice de la présence d'un arrêt

d'urgence dans la salle d'examen, un arrêt d'urgence est présent à proximité du dispositif de commande, ou intégré par conception à celui-ci, lorsqu'il est situé à l'extérieur de la salle d'examen.

L'arrêt d'urgence présent sur l'appareil lui-même peut être pris en compte s'il répond aux exigences fixées ci-dessus.

#### **Article 7**

A l'exception des salles abritant les appareils dentaires rétro-alvéolaires, tous les accès de la salle d'examen comportent une signalisation lumineuse dont les dimensions, la luminosité et l'emplacement permettent d'indiquer un risque d'exposition aux rayonnements X à toute personne présente à proximité de ces accès.

Cette signalisation est automatiquement commandée par l'émission des rayonnements X. Pour les appareils fonctionnant sur batteries, la commande de cette signalisation peut être manuelle.

#### **Article 8**

Dans le cas des actes de radiologie interventionnelle, les signalisations lumineuses indiquant le risque d'exposition et l'émission des rayonnements X prévues à l'article 7 ci-dessus sont également mises en place à l'intérieur de la salle d'examen et visibles en tout point de la salle.

#### **Article 9**

Lorsque plusieurs appareils sont mis en œuvre dans un même local, les signalisations mentionnées à l'article 7 permettent d'identifier que l'un des appareils est utilisé.

#### **Article 10**

En cas d'utilisation de générateurs à rayons X à poste mobile une notice élaborée dans les mêmes conditions que le règlement intérieur par l'employeur fixe les mesures de sécurité qui doivent être prises.

### **Chapitre III : REGLES TECHNIQUES DE CONCEPTION ET D'AMENAGEMENT DES LOCAUX DE MEDECINE NUCLEAIRE**

#### **Dispositions générales**

#### **Article 11**

Les locaux où sont manipulés les radioéléments artificiels non scellés doivent être distingués des locaux ordinaires et hiérarchisés par activités décroissantes. Ils doivent être conçus, exploités et entretenus dans le respect des principes énoncés à l'article 95 de la loi n° 142-12, notamment du principe d'optimisation, qui doivent être pris en compte lors des choix architecturaux et techniques.

Ces locaux dont l'accès doit répondre aux dispositions de l'article 1er ci-dessus, doivent être séparés des locaux ordinaires par un sas vestiaire pour le personnel, avec séparation des vêtements de ville et de travail, lavabos, douches et détecteurs de contamination radioactive.

## **Article 12**

Les locaux où sont utilisés des radionucléides et les circulations sont toujours libres de tout encombrement pour prévenir toute contamination des objets, marchandises ou matériels qui pourraient s'y trouver.

L'accès aux locaux où sont présents des radionucléides est limité aux seules personnes associées à l'exercice de l'activité de médecine nucléaire et aux patients et aux accompagnants dont la présence est justifiée.

## **Article 13**

L'unité de médecine nucléaire comprend de façon différenciée au moins :

1. Un local ou des locaux dédiés à la livraison et à la reprise des générateurs et des conteneurs des radiopharmaceutiques ;
2. Un local dédié à la manipulation des radionucléides ;
3. Un local dédié au contrôle des médicaments radiopharmaceutiques, le cas échéant ;
4. Un local dédié au marquage cellulaire, le cas échéant ;
5. Un ou des locaux dédiés à l'administration des radionucléides ;
6. Un ou des locaux dédiés aux examens réalisés après administration des radionucléides aux patients ;
7. Une ou plusieurs salles dédiées exclusivement à l'attente des patients auxquels des radionucléides ont été administrés ;
8. Une ou des toilettes séparatrices dédiées aux patients auxquels des radionucléides ont été administrés ;
9. Un ou des locaux utilisés pour l'entreposage des déchets solides contaminés ;
10. Un ou des locaux dédiés à l'entreposage des effluents radioactifs ;
11. Des chambres de radiothérapie interne vectorisée, le cas échéant.

L'accueil, le secrétariat et les bureaux médicaux doivent être implantés à l'extérieur des zones surveillées ou contrôlées.

## **Article 14**

Les locaux de l'unité de médecine nucléaire sont conçus et réalisés de telle façon que :

1. Les locaux mentionnés du 1° au 9° de l'article 13 sont constitués d'un seul tenant ;
2. Les circulations sont réservées aux personnes concernées par les activités de cette unité ;
3. La distribution des locaux tient compte des risques d'exposition des personnes ;
4. Le circuit des patients auxquels des radionucléides ont été administrés et le circuit des radionucléides sont identifiés et définis de telle façon que l'exposition aux rayonnements ionisants de toute personne susceptible de se trouver dans ce circuit soit la plus faible qu'il est raisonnablement possible d'atteindre.

## **Article 15**

Sans préjudices aux dispositions de l'article 2 des présentes prescriptions techniques, les pièces attenantes aux locaux de l'unité de médecine nucléaire définis à l'article 14 sont conçues et réalisées de façon à ce que l'exposition des personnes aux rayonnements ionisants soit aussi

basse que raisonnablement possible. Lorsque les locaux dédiés aux examens réalisés après administration des radionucléides aux patients sont équipés d'un appareil émetteur de rayonnements ionisants, les dispositions des articles 4,5,6 et 7 ci-dessus sont applicables.

### **Article 16**

Les locaux de médecine nucléaire doivent répondre aux conditions suivantes :

- Les revêtements des sols, des murs, et des surfaces de travail doivent être constitués en matériaux lisses, imperméables, sans joints et facilement décontaminables ;
- Les parois doivent être sans aspérités ni recoins ;
- Un guichet doit être placé entre le laboratoire chaud et la salle d'injection ;
- Les bondes d'évacuation des eaux au sol du laboratoire chaud et de la salle d'injection doivent être reliées aux cuves tampons ;
- Les Sanitaires réservés aux patients injectés doivent être reliés à une fosse septique ordinaire qui est à raccorder directement au collecteur général de l'établissement ;
- Les portes du laboratoire chaud, du local de livraison des sources et du local des déchets et effluents radioactifs, doivent être munis de rappels automatiques de fermeture avec serrures fermant à clé (sans poignée coté extérieur pour le local de livraison). La porte et les parois du local de livraison des sources devront présenter une résistance suffisante aux risques d'intrusion ou de malveillance.

### **Article 17**

La salle dédiée à l'attente des patients auxquels des radionucléides ont été administrés, doit être située à l'écart des circulations, est adaptée au nombre de patients pris en charge, avec des espaces distincts pour l'attente des adultes et des enfants.

### **Article 18**

Les locaux de médecine nucléaire à visée diagnostique, hors TEP- TDM, sont équipés de toilettes dédiées aux patients auxquels a été administré un radionucléide. Ces toilettes sont reliées à une fosse septique évitant un rejet direct dans le réseau d'assainissement.

Le nombre de toilettes dédiées aux patients auxquels a été administré un radionucléide est défini en fonction du nombre d'exams et de traitements prévisionnels pratiqués par l'unité de médecine nucléaire.

### **Article 19**

Le local dédié à la livraison et à la reprise des générateurs ou des conteneurs radiopharmaceutiques est situé au plus près du local dédié à la manipulation des radionucléides. Ce local dédié est fermé et son accès est sécurisé.

Les dimensions et l'aménagement de ce local, notamment sa surface et sa hauteur, sont tels qu'ils permettent de procéder à la fois à la livraison et à la reprise des radionucléides, d'assurer la sûreté d'entreposage des radionucléides.

## **Article 20**

Les locaux de médecine nucléaire sont équipés d'au moins un lavabo ou un évier dédié aux effluents liquides contaminés et au lavage des mains ou du matériel contaminé. Ce lavabo ou cet évier est raccordé aux cuves d'entreposage.

Des lavabos supplémentaires sont prévus pour tenir compte des lieux où sont manipulés les radionucléides et de la distance entre ces lieux. Les lavabos sont équipés de robinets à commande non manuelle.

## **Local dédié à la manipulation des radionucléides**

### **Article 21**

Le local dédié à la manipulation des radionucléides est équipé au moins d'une enceinte pour le stockage et la manipulation des radiopharmaceutiques. L'enceinte est nécessairement munie de gants et ventilée en dépression permettant d'empêcher la dispersion de la contamination à l'extérieur de l'enceinte et du local. L'enceinte doit être adaptée à la nature des rayonnements ionisants émis par les radionucléides utilisés et à l'activité détenue et doit être conçue de façon, qu'en toutes circonstances, le débit de dose ne dépasse pas à 5 cm de leurs parois  $10 \mu\text{Sv/h}$ .

Elle est pourvue de dispositifs de filtration de l'air extrait adaptés à la nature des gaz ou aérosols présents ou susceptibles d'être présents dans l'enceinte. Le recyclage de l'air extrait de l'enceinte radioprotégée est interdit et le réseau de ventilation de l'enceinte est indépendant de celui des locaux.

Chaque enceinte doit être équipée d'un activimètre dont la chambre de mesure est correctement protégée pour éviter toute exposition inutile des personnels qui utilisent cet appareil.

### **Article 22**

Tout local dédié à la manipulation des radionucléides doit être pourvu de :

- Stockeur blindé pour l'entreposage de sources radioactives, réfrigéré si nécessaire ;
- Poubelles blindées pour la collecte des déchets radioactifs (en prévoir également en tant que de besoin dans les salles d'injection et de mesures) ;
- Protège seringues de diverses tailles et en nombre suffisant et conteneur de transport de sources correctement protégé ;
- Détecteur portatif de contamination surfacique adapté aux radioéléments manipulés ;
- Matériel de nettoyage et de décontamination ;
- Bondes d'évacuation des eaux reliés aux cuves d'entreposage des effluents liquides ;
- Les Eviers et lavabos munis de robinets à commande non manuelle (à coude ou électronique).

### **Article 23**

Sans préjudice des exigences permettant de garantir l'asepsie, le local dédié aux marquages cellulaires par un ou des radionucléides est équipé d'un dispositif muni d'un écran adapté à la nature des rayonnements émis par les radionucléides utilisés et à l'activité détenue.

## **Chambres de radiothérapie interne vectorisée**

### **Article 24**

L'accès aux chambres de radiothérapie interne vectorisée est limité aux personnes dont la présence est justifiée. Ces chambres sont individuelles et exclusivement dédiées à l'hospitalisation des patients auxquels ont été administrés des radionucléides à des fins thérapeutiques. Elles sont regroupées au sein d'une unité d'hospitalisation en application des principes définis à l'article 15 des présentes prescriptions techniques. Les chambres de radiothérapie interne vectorisée sont équipées d'un lavabo, d'une douche et de toilettes séparatrices.

Ces toilettes doivent être raccordés aux cuves de décroissance réservées à cet usage. Ces cuves doivent être distinctes de celles collectant les effluents des locaux dédiés à la manipulation des radionucléides.

### **Article 25**

Dans les chambres de radiothérapie interne vectorisée, il y a lieu de disposer, outre de blindages mobiles, d'un blindage suffisant des parois délimitant lesdites chambres en se basant sur une note de calcul de radioprotection.

En cas de prise en charge de patients grabataires, un blindage stationnaire d'au moins 110 cm de hauteur doit être prévu le long du lit du patient. Il doit être dimensionné de sorte que le débit de dose ambiante derrière la protection ne dépasse pas 25  $\mu\text{Sv/h}$ .

## **Ventilation des locaux en médecine nucléaire**

### **Article 26**

L'ensemble des locaux de médecine nucléaire doivent être ventilé par un système de ventilation indépendant du reste du bâtiment un taux de 10 renouvellement horaire dans les zones classées contrôlée, notamment le laboratoire chaud, le local de stockage des déchets radioactif, les locaux d'injection et les chambres de radiothérapie interne vectorisée et de 5 volumes par heure minimum pour les autres locaux.

Le recyclage de l'air extrait des locaux du secteur de médecine nucléaire est interdit.

### **Article 27**

Le point de sortie de la (des) gaine (s) d'extraction d'air doit être placé en toiture à hauteur suffisante et à distance de toute prise d'air neuf.

Un clapet anti-retour équipe chacune des gaines d'extraction dans le cas où elles se raccorderaient sur un conduit unique.

### **Article 28**

Dans les locaux où sont réalisés des examens de ventilation pulmonaire, un dispositif de captation des aérosols au plus près de la source de contamination doit être mis en place.



Le recyclage de l'air extrait du dispositif de captation est interdit et le réseau de ventilation de ce dispositif est indépendant de celui des locaux.

#### **Article 29**

L'ensemble des installations d'aération et d'assainissement des locaux de l'unité de médecine nucléaire doit être maintenu en bon état de fonctionnement et être régulièrement contrôlé.

Les locaux à pollution spécifique, tels que ceux où des sources non scellées sont manipulées, doivent faire l'objet d'un contrôle au minimum annuel.

### **Local dédié à l'entreposage des effluents radioactifs**

#### **Article 30**

Le local abritant les cuves tampons indépendant, fermant à clé et facilement accessible. Le local est composé d'au moins 2 cuves tampons, en distinguant celui spécifiquement réservé aux effluents issus des locaux dédiés à la manipulation des radionucléides de celui collectant les effluents provenant des chambres de radiothérapie interne vectorisée.

#### **Article 31**

Les cuves tampons sont installées au-dessus d'un cuvelage de sécurité, construites en matériau facilement décontaminable, équipées d'un indicateur de niveau, d'un dispositif de prélèvement en position haute et d'un trou d'homme.

Le cuvelage, qui doit être recouvert d'un revêtement facilement décontaminable, doit comprendre un point bas équipé d'un détecteur de fuite de liquides. L'indicateur de niveau et le détecteur de fuite devront avoir un renvoi dans le service de médecine nucléaire et au Poste de contrôle de sécurité de l'établissement.

#### **Article 32**

Les points d'évacuation des effluents liquides radioactifs en nombre restreint doivent être réservés uniquement à cet effet et signalés en conséquence ;

Les canalisations d'évacuation de ces effluents doivent être également réservées uniquement aux effluents liquides radioactifs ;

#### **Article 33**

Une fosse septique est interposée entre les toilettes réservés aux patients injectés et le collecteur général de l'établissement. Son volume dépend de la fréquentation journalière des patients.

### **Local utilisé pour l'entreposage des déchets solides contaminés**

#### **Article 34**

Le local utilisé pour l'entreposage des déchets solides contaminés doit être réservé uniquement à cet effet avec une porte fermant à clé.

Les parois de ce local doivent être renforcées en tant que de besoin et le sol recouvert d'un revêtement décontaminable formant une cuvette étanche, pour la rétention d'éventuelles fuites de liquide. A défaut de sol formant une cuvette étanche prévoir un cuvelage de rétention décontaminable sur lequel seront déposés les fûts ou les polybonnes susceptibles de contenir des effluents.

## **Aménagement et équipement spécifiques liés à l'utilisation du Fluor- 18 (unité TEP)**

### **Article 35**

Sans préjudices des dispositions du présent chapitre, l'unité TEP doit être pourvue de local dédié à l'administration des radionucléides pour patient couché pouvant servir également de salle de repos et d'attente des patients avant leur examen. Ce local, à situer à proximité des locaux des examens et de celui dédié à la préparation des radionucléides, doit être pourvu de boxes individuels fermés dont les parois doivent assurer que la dose efficace susceptible d'être reçue par un travailleur dans les conditions normales d'utilisation, reste aussi faible que raisonnablement possible et inférieure aux limites réglementaires.

Les boxes d'injection doivent être suffisamment larges, minimum 2 mètres, afin de permettre au manipulateur d'accéder facilement au patient et de positionner correctement le paravent.

### **Article 36**

Des toilettes dédiées aux patients auxquels a été administré du Fluor-18 doivent être installées à proximité des boxes d'injection. Elles doivent être obligatoirement reliées aux cuves tampons ou à une fosse septique permettant la décroissance, la dilution et le retardement de l'évacuation du radioélément conformément à la réglementation en vigueur.

### **Article 37**

L'enceinte susmentionnée à l'article 21 est obligatoirement distincte de celle affectée aux autres radioéléments utilisés à des fins de diagnostic, par contre elle pourra être utilisée pour l'iode 131. Cette enceinte devra être équipée d'un activimètre, adapté à la mesure de l'activité de sources de fluor 18.

### **Article 38**

Le choix du matériel de manipulation, de transport et de collecte des déchets marqués par du fluor 18 devra permettre de maintenir les expositions des personnels aussi bas qu'il est raisonnablement possible. Le débit de dose équivalente à 5 cm de leur paroi ne dépassera pas 10  $\mu\text{Sv/h}$ , pour l'activité maximale que peut recevoir le dispositif.

Il conviendra d'étudier la possibilité d'avoir recours à des dispositifs de préparation et d'administration des solutions radioactives semi automatisés permettant de réduire l'exposition des mains des opérateurs.

## **Canalisation recevant des effluents liquides**

### **Article 39**

Les effluents liquides contaminés sont dirigés vers le système de cuves d'entreposage avant leur rejet dans un réseau d'assainissement ou vers tout dispositif évitant un rejet direct dans le réseau d'assainissement. Le contenu de cuves ou de conteneurs d'entreposage d'effluents liquides contaminés ne peut être rejeté dans le réseau d'assainissement que si l'activité volumique est inférieure aux limites fixées par voie réglementaire.

### **Article 40**

Les canalisations recevant des effluents liquides contaminés sont conçues de telle sorte que toute zone de stagnation est évitée et qu'elles ne traversent pas de local où des personnes sont susceptibles d'être présentes de façon permanente.

Les canalisations sont étanches et résistent à l'action physique et chimique des effluents qu'elles sont susceptibles de contenir. Elles sont identifiées par un trèfle radioactif dès qu'elles sont visibles.

### **Article 41**

Le plan des canalisations doit être formalisé. Il décrit de façon détaillée :

- Le circuit de collecte des effluents liquides contaminés ;
- Les moyens d'accès à ces canalisations pour permettre d'en assurer leur entretien et leur surveillance ;
- L'identification des lieux destinés à entreposer des effluents et déchets contaminés ;  
L'identification et la localisation des points de rejet des effluents liquides contaminés

## **Chapitre IV : REGLES TECHNIQUES DE CONCEPTION ET D'AMENAGEMENT DES LOCAUX DE RADIOTHERAPIE**

### **Section 1 : Règles générales applicables aux accélérateurs de particules et aux sources radioactives scellées utilisés à des fins de radiothérapie**

### **Article 42**

Les parois qui délimitent le local d'irradiation doivent être dimensionnées de sorte que les doses ambiantes indiquées à l'article 2 et l'article 43 des présentes prescriptions techniques, ne soient pas dépassées dans les conditions d'exploitation prévues. On tient compte de la possibilité d'irradiation du même endroit par plusieurs sources.

### **Article 43**

Dans les secteurs contigus au local d'irradiation, les mesures nécessaires sont prises de manière à garantir qu'au niveau des endroits situés à l'intérieur de la zone surveillée, le niveau d'exposition respectant les contraintes de doses prévues par la réglementation en vigueur.

La dose ambiante n'est soumise à aucune limitation aux endroits où personne ne peut séjourner durant le fonctionnement du dispositif. Ces endroits doivent être désignés comme tels dans la documentation servant de base au calcul.

Une étude spécifique pour chaque installation doit être réalisée par le fournisseur de l'appareil de radiothérapie, en liaison avec le radiophysicien et la personne compétente en radioprotection.

#### **Article 44**

L'enclenchement de l'irradiation ne doit être possible qu'à partir du poste de commande placé hors du local d'irradiation.

Le poste de commande est placé hors du local d'irradiation et proche de l'entrée du bunker de traitement afin que les opérateurs puissent surveiller la zone d'entrée. Il est doté des moyens appropriés afin de garantir l'observation du patient et une communication verbale en continu durant l'irradiation.

Les moyens de visualisation installés dans le local d'irradiation doivent être situés loin de la source de rayonnement afin de minimiser la dégradation du récepteur d'image par la diffusion du rayonnement.

Une alarme activée par le patient est nécessaire pour les patients incapables d'émettre un appel audible.

#### **Article 45**

Lors de la mise en place d'une salle d'imagerie pour la planification de traitement, les critères techniques spécifiques suivants doivent être pris en compte les dispositions des articles 4,5,6 et 7 des présentes prescriptions techniques.

#### **Article 46**

Outre les dispositions de l'article 42 des présentes prescriptions techniques Le local d'irradiation répond au moins aux critères spécifiques suivants :

- a) Un espace suffisant pour accueillir la machine de traitement, permettant la gamme complète de mouvement de la table de traitement ;
- b) Un verrouillage de porte ou tout autre moyen approprié pour empêcher tout accès non autorisé ;
- c) Des signaux d'avertissement du danger radiologique, conformément à la réglementation en vigueur ;
- d) Un système de climatisation suffisant pour maintenir la température et l'humidité dans la salle de traitement ;
- e) Une alimentation électrique fiable et stable pour les équipements et systèmes informatiques modernes ;
- f) Des gradateurs de lumières disponibles dans la salle de traitement ;
- g) Des témoins de rayonnement en deux étapes, un pour l'alimentation de l'unité de traitement, un autre lorsque le faisceau ou la source est en mode traitement.

#### **Article 47**

Il doit être possible de quitter à tout instant le local d'irradiation. Des instructions signalant clairement la sortie est affichée bien en évidence dans le local d'irradiation.

#### **Article 48**

Dans le cas où la production de substances radioactives par effet photonucléaire est possible, l'installation de ventilation doit être dimensionnée de sorte que le local d'irradiation soit en faible dépression par rapport à l'entrée et qu'elle permette un renouvellement d'air de 6 volumes par heure au minimum. Son fonctionnement doit être contrôlé périodiquement, notamment lors de modifications de nature architecturale ou technique.

#### **Article 49**

##### **Portes et verrouillages**

Une barrière à l'entrée de la chicane ou de la salle de traitement pour restreindre l'accès pendant les expositions doit être installée. Si une barrière blindée est nécessaire pour réduire les débits de dose, une porte motorisée doit être mise en place. Cette porte doit avoir un moyen manuel d'ouverture en cas de panne électrique ou mécanique. Il doit également y avoir un moyen d'urgence par lequel le mouvement de la porte est arrêté. En outre, toute porte motorisée qui est trop lourde pour être arrêtée manuellement doit être équipée de capteurs qui arrêtent le mouvement de la porte afin d'éviter que le personnel et les patients ne se blessent.

Les portes et entrées des salles de traitement doivent être munies de détecteurs et système de verrouillage afin d'empêcher une exposition en cas d'accès. Le verrouillage doit également garantir que l'irradiation s'arrête lorsque la porte est ouverte. L'irradiation de l'appareil ne doit pas reprendre automatiquement après la fermeture de la porte. Le verrouillage doit être à sécurité intégrée afin que la sécurité ne soit pas compromise en cas de défaillance de l'un des composants du système.

Dans les installations utilisant des sources radioactives, une barrière qui restreint l'accès à la salle de traitement en dehors des heures normales de travail doit être utilisée pour atteindre les objectifs de sécurité des sources radioactives. Les caractéristiques de la barrière à des fins de sécurité doivent être déterminées à la suite d'une analyse des menaces pour la sécurité, conformément à la réglementation en vigueur.

Des dispositions doivent être mise en place pour que l'accès non autorisé à la source puisse être détecté en temps utile.

#### **Article 50**

##### **Conduits et canalisations**

Les conduits et canalisations entre la salle de traitement et l'extérieur doivent être blindés. Cela comprend les conduits pour les câbles nécessaires au contrôle de l'unité de traitement, les conduits de chauffage et de ventilation, et les autres conduits de service. Il est recommandé qu'ils ne traversent pas les barrières, à défaut, le constructeur doit privilégier l'utilisation des barrières secondaires pour la pénétration des conduits dans la salle de traitement. Aucun conduit d'un diamètre supérieur à 30 mm ne doit pénétrer dans le blindage primaire.

Aucun conduit ne doit traverser une barrière de rayonnement de façon orthogonale. Il peut soit former un angle avec la barrière, soit comporter un ou plusieurs coudes, de sorte que la longueur totale du conduit soit supérieure à l'épaisseur de la barrière de rayonnement. Des plaques de plomb ou d'acier peuvent être utilisées pour compenser le déplacement du blindage.

La quantité de blindage supplémentaire nécessaire pour protéger les pénétrations dans les murs dépend de l'énergie du faisceau de rayonnement, de la disposition de la pièce et du trajet du ou des conduits. Le blindage doit être évalué par un expert en radioprotection.

### **Article 51**

Le pupitre de commande doit être équipé d'un système d'interruption instantanée de l'irradiation et doit être sécurisé contre toute manipulation par des personnes non autorisées.

Un système approprié doit garantir que l'irradiation en cours s'arrête instantanément si la porte du local d'irradiation est ouverte.

Des systèmes arrêts d'urgence dudit dispositif d'irradiation doivent être placés dans le local d'irradiation, à raison d'un dispositif de chaque côté de la tête d'irradiation, dans la chicane et dans le local de commande.

### **Article 52**

#### **Voyants lumineux**

Des signaux lumineux, comportant une inscription indiquant l'état de fonctionnement du dispositif, doivent être apposés de manière bien visible à l'entrée et à l'intérieur du local d'irradiation. Lorsque l'irradiation est en cours, la signalisation lumineuse doit l'indiquer en rouge.

## **Section 2 : Dispositions spécifiques aux sources radioactives scellées utilisés à des fins de radiothérapie**

### **Article 53**

Les éléments architecturaux délimitant les locaux où sont exploitées ou entreposées des sources radioactives médicales doivent être dimensionnés de telle sorte que la dose efficace susceptible d'être reçue par un travailleur ou un membre du public reste aussi faible que raisonnablement possible et inférieure aux limites réglementaires.

On tiendra compte de la possibilité d'exposition simultanée à plusieurs sources de rayonnement.

Les lieux d'entreposage sont indiqués comme tels. Ils sont installés comme des zones surveillées et doivent être utilisés exclusivement pour l'entreposage des sources radioactives.

### **Article 54**

Outre les dispositions de la section précédente des présentes prescriptions techniques le local d'irradiation doit satisfaire aux exigences suivantes :

1. Disposer dans le local de commande, de façon bien visible, une prescription écrite dans la langue usuelle, concernant la procédure à appliquer en cas de panne du système de transport automatique de la source ;
2. Disposer dans le local d'irradiation d'une installation autonome de surveillance du débit de dose ambiante qui émet un signal d'alarme lumineux et sonore lorsque la source est en position d'irradiation ;
3. Disposer de dosimètres opérationnels en nombre suffisant.

#### **Article 55**

Les locaux d'irradiation dans lesquels sont exploitées des installations d'irradiation à chargement différé (*afterloading*) doivent en outre satisfaire aux exigences suivantes :

1. Le secteur prévu dans le plan de radioprotection pour la position du lit doit être indiqué au sol de manière bien visible ;
2. Il faut disposer dans le local d'irradiation d'un récipient adéquat en plomb permettant d'y introduire la source et son applicateur en cas de panne du système de transport.

#### **Article 56**

Dans les locaux où l'on applique manuellement des sources médicales, notamment les salles d'opération, il faut disposer, outre de blindages mobiles, d'une protection structurale suffisante des parois délimitant lesdits locaux en se basant sur une note de calcul de radioprotection.

Ceux-ci doivent être dimensionnés de façon à ce que le débit de dose ambiante derrière la protection ne dépasse pas 25  $\mu\text{Sv/h}$ .

Lors de l'utilisation de sources médicales avec un applicateur, il faut disposer d'un récipient blindé adéquat qui peut, en cas de panne, recevoir la source médicale avec son applicateur

#### **Article 57**

##### **Sécurité des sources radioactives**

En cas d'utilisation de sources radioactives, l'exploitant doit prévoir dans son installation des mesures de sécurité pour prévenir la perte, le vol ou l'accès non autorisé aux sources radioactives. En plus des exigences de sûreté mentionnées dans les articles précédents qui sont destinés à limiter l'exposition aux rayonnements et contribueront également à la sécurité des sources, des dispositions particulières à l'article 58 et 59 doivent être mises en œuvre pour chaque catégorie de sources.

Afin de mettre en œuvre ces dispositions, certaines mesures techniques devront être intégrées dans la conception d'une installation de radiothérapie. Il s'agit notamment de l'inclusion éventuelle d'un moyen de verrouiller la tête de téléthérapie afin que la source ne puisse pas être retirée, d'un moyen de verrouiller la salle de traitement/entreposage et de l'inclusion d'une alarme d'intrusion qui notifie au personnel que la sécurité de la source a pu être compromise.

#### **Article 58**

##### **Dispositions de sécurité pour les sources radioactives de téléthérapie**

Pour atteindre les objectifs du groupe de sécurité, les dispositions suivantes doivent être mises en œuvre :

*Source en entreposage :*

- Un conteneur de stockage de la source verrouillé et fixe, tel qu'une tête de téléthérapie ou un conteneur de transport ;
- Une salle de stockage verrouillée, séparant le conteneur du personnel non autorisé ;
- Un contrôle d'accès à la salle de stockage ;
- Détection de l'accès non autorisé ou du retrait des sources ;
- Capacité à réagir en temps utile à une telle détection.

*Source en utilisation :*

- Une tête de téléthérapie verrouillée dans une zone dont l'accès peut être contrôlé ;
- Contrôle de l'accès à la zone ;
- Surveillance continue des tentatives d'intrusion non autorisées, soit par surveillance personnelle, soit par équipement électronique ;
- Des agents de sécurité formés et capables de réagir en temps voulu.

**Dispositions de sécurité pour les sources de curiethérapie à haut débit de dose et à débit de dose moyen**

**Article 59**

Pour atteindre les objectifs du groupe de sécurité, les dispositions suivantes doivent être mises en œuvre :

*Sources en entreposage :*

- Un conteneur ou un dispositif verrouillé et fixe contenant la source ;
- Une pièce fermée à clé pour empêcher tout accès non autorisé au conteneur ;
- Un contrôle d'accès à la pièce ;
- Capacité à détecter l'accès non autorisé à la source ou son retrait.

*Sources en service :*

- Utilisation de la source dans une pièce verrouillée ou une zone contrôlée ;
- Surveillance continue de la source ;
- Contrôle de l'accès à la pièce ou à la zone contrôlée.