

Radioprotection : secteur médical**Radiologie dentaire exobuccale**

Cette fiche, qui fait partie d'une collection réalisée par type d'activité, concerne les techniques exobuccales en radiologie dentaire. Elle est destinée aux acteurs de la radioprotection des travailleurs : conseillers en radioprotection (CRP), services de prévention et de santé au travail, et responsables (employeurs...). Elle s'adresse aussi aux chirurgiens-dentistes et aux médecins exerçant dans le champ de la chirurgie dentaire¹, aux radiologues, aux manipulateurs d'électroradiologie médicale, aux assistants dentaires le cas échéant, mais n'a pas pour objet la radioprotection des patients.

Chaque fiche présente les procédures, les dangers spécifiques, l'évaluation des risques ainsi que les méthodes de prévention, sans se substituer aux textes réglementaires ni aux documents émanant de la Direction générale du travail (DGT) et de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN). L'aide-mémoire juridique TJ26 « Prévention des risques liés à l'exposition aux rayonnements ionisants »² traite spécifiquement de la réglementation et constitue un document complémentaire à cette fiche.

La mise à jour de l'ensemble de cette collection est réalisée par un groupe de travail associant des professionnels de terrain, l'INRS (Institut national de recherche et de sécurité) et l'IRSN (Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire). Voir la composition du groupe page 142.

Cette fiche annule et remplace le document TC 127 « Médecine et rayonnements ionisants : fiche d'aide à l'analyse des risques en radiologie dentaire exobuccale » paru en 2009.

1. Dans la suite de la fiche, les termes de chirurgiens-dentistes ou de praticiens seront utilisés.

2. Accessible en téléchargement sur le site de l'INRS.

3. Dans la suite de cette fiche, le terme « employeurs » désignera les employeurs et les praticiens libéraux.

4. Article R. 1333-68 du Code de la Santé publique.

5. Article R. 4393-8, 1° du Code de la Santé publique.

1 DÉFINITION DES APPAREILS ET TECHNIQUES CONCERNÉS

Les appareils électriques générateurs de rayons X (RX) sont composés *a minima* des éléments suivants :

- un générateur haute tension ;
- un tube radiogène ;
- une gaine protectrice ;
- un système de commande ;
- un récepteur.

Les examens de radiologie dentaire exobuccale comprennent :

- l'orthopantomographie (OPG) ou panoramique dentaire : tube radiogène et récepteur réalisent un mouvement elliptique centré sur la bouche du patient ;
- la céphalométrie (télécrâne) : le générateur est situé à environ 1,5 m ou 4 m du récepteur ;
- la tomographie volumique à

faisceau conique de la face ou *Cone beam computed tomography* (*Cone beam CT*) : un faisceau de RX conique et un capteur plan couplés réalisent une rotation unique autour de la tête du patient, suivie d'une reconstruction en 3D.

Certains appareils permettent de pratiquer deux ou les trois types d'examens de radiologie dentaire exobuccale.

Les examens de radiologie dentaire endobuccale et la tomodensitométrie (ou scanographie) font l'objet de fiches spécifiques.

2 PERSONNEL CONCERNÉ PAR LE RISQUE

L'ensemble des dispositions ci-après s'applique aux agents et salariés, y compris temporaires, de l'établissement, aux salariés d'entreprises ex-

terieures, aux étudiants, stagiaires, ainsi qu'à toute personne placée à quelque titre que ce soit sous l'autorité de l'employeur. Il s'applique également aux travailleurs indépendants³ (professionnels libéraux) et aux employeurs. Sa mise en œuvre relève de la responsabilité de l'employeur, de son représentant ou du travailleur indépendant pour sa propre radioprotection.

Sont en particulier concernés par le risque :

- les praticiens habilités à réaliser des radiographies⁴ ;
- les assistants dentaires, qui ne peuvent pas réaliser d'examens radiographiques mais peuvent assister le praticien « dans la réalisation des gestes avant, pendant et après les soins⁵ » ;
- les manipulateurs d'électroradiologie médicale ;
- les acteurs de la prévention (conseillers en radioprotection...) ;
- les services techniques ;

6. Articles R. 4512-6 à R. 4512-12 du Code du travail.

7. Par exemple, le *Guide des indications et des procédures des examens radiologiques en odontostomatologie* de la Haute Autorité de santé de mai 2006, le rapport d'évaluation technologique *Tomographie volumique à faisceau conique de la face* de la Haute Autorité de santé de décembre 2009.

8. Le respect des exigences réglementaires peut être satisfait par l'application de la norme NF EN 60601-1-3 par exemple.

9. <https://www.asn.fr/espace-professionnels/teleservices>.

■ les entreprises extérieures (maintenance, vérification des lieux de travail et équipements).

Dans le cas d'interventions d'entreprises extérieures, une coordination des mesures de radioprotection doit être mise en place entre le chef de l'entreprise extérieure et le chef de l'entreprise utilisatrice (le travailleur indépendant le cas échéant) qui en assure la coordination. Ces mesures sont formalisées dans un plan de prévention écrit, quelle que soit la durée de l'intervention⁶.

3 DÉROULEMENT DES PROCÉDURES

Dans le cadre des principes de justification et d'optimisation, pour s'assurer de la pertinence des examens radiographiques et réduire autant que possible les doses délivrées aux patients, le praticien peut s'appuyer sur les guides et recom-

mandations de bonne pratique⁷. Les mesures prises pour la radioprotection des patients contribuent, le plus souvent, à la radioprotection des travailleurs.

Le professionnel de santé sort de la salle d'examen (commande située dans une pièce attenante) ou se place derrière un paravent plombé quand le système de commande est situé dans la salle.

4 DANGER ET IDENTIFICATION DU RISQUE RADIOLOGIQUE

4.1 Danger

Production de RX, en fonction des caractéristiques de l'émission (énergie, débit de dose...) (tableau I).

4.2 Identification du risque radiologique

Exposition externe, en fonction des caractéristiques de l'émission (énergie, débit de dose...), des

moyens de protection mis en place, de la durée d'exposition et de la distance entre la source de RX et le travailleur (tableau II).

S'il est hors tension ou verrouillé sur une position interdisant toute émission de RX, le tube à RX ne peut pas émettre de rayonnements ionisants ; il n'y a alors pas de risque d'exposition aux RX. Ce verrouillage peut être de différentes natures : contacteur de porte, système de coupure d'alimentation, logiciel, absence de capteur dans le récepteur...

5 ÉVALUATION DU RISQUE RADIOLOGIQUE ET DÉTERMINATION DES NIVEAUX D'EXPOSITION

L'utilisation d'appareils de radiologie doit faire l'objet d'une déclaration auprès de l'ASN⁹ avant

➤ TABLEAU I : DANGER EN LIEN AVEC L'ÉMISSION DES RX PAR LE TUBE À RX

RAYONNEMENT DIRECT	RAYONNEMENT DIFFUSÉ	RAYONNEMENT DE FUITE
Faisceau direct, dit utile, provenant directement du tube à rayons X (RX). Haut débit, très directif.	Produit par l'interaction avec les éléments positionnés dans le faisceau direct. Sa source essentielle est le patient. Émis dans toutes les directions sans être homogène. La mesure la plus efficace pour réduire le rayonnement diffusé est le choix d'une taille de champ circonscrite à la zone d'intérêt.	Émis autour de la gaine du tube à RX dans toutes les directions. Fortement filtré, présentant un caractère plus pénétrant.

➤ TABLEAU II : RISQUE D'EXPOSITION EN LIEN AVEC L'ÉMISSION DES RX PAR LE TUBE À RX

RAYONNEMENT DIRECT	RAYONNEMENT DIFFUSÉ	RAYONNEMENT DE FUITE
Aucun risque d'exposition si les règles de bonne pratique sont respectées et si les exigences réglementaires en matière de maintenance, de contrôle qualité et de vérifications (cf. 6.3 à 6.5) sont respectées et concluent à une absence de non-conformité.	Risque d'exposition dans la salle, d'autant plus élevé que les personnes concernées se trouvent proches du patient.	Risque d'exposition limité si la conception de l'appareil satisfait aux exigences réglementaires ⁸ et si la maintenance et les vérifications, correctement effectuées, concluent à une absence de non-conformité. Risque d'exposition d'autant plus élevé que les personnes concernées se trouvent proches du tube à rayons X.

la première utilisation sur un patient¹⁰. La mise en service puis l'exploitation des installations sont subordonnées à la réalisation des vérifications réglementairement prévues.

Conformément aux exigences en lien avec le régime administratif, l'utilisation d'un appareil de radiologie impose la mise en place d'une organisation de la radioprotection, et l'employeur doit désigner un CRP. Celui-ci mène l'évaluation du risque sous la responsabilité de l'employeur ou de son représentant. La collaboration entre le médecin du travail et le CRP est importante. La démarche générale d'évaluation est détaillée dans l'aide-mémoire juridique TJ 26 « *Prévention des risques liés à l'exposition aux rayonnements ionisants* ».

5.1 Éléments d'évaluation du risque radiologique

La première approche de l'évaluation du risque est documentaire (données issues du constructeur ou de la littérature portant sur des appareils ou examens similaires). Les éléments à rassembler sont *a minima* :

- les données dosimétriques fournies par les fabricants ;
- les paramètres d'acquisition (haute tension, intensité, durée d'émission) pour les procédures les plus exposantes (exemple : morphologie de type « grand adulte »). Il est possible de les régler manuellement (tension, intensité) ou de sélectionner des programmes prédéterminés ;
- l'analyse des configurations d'utilisation afin d'identifier celles comportant un risque d'exposition aux RX ;
- les moyens de protection collective (parois et porte du local, paravent plombé en cas d'installation d'un appareil panoramique dentaire en salle de radiologie conventionnelle par exemple) ;
- l'estimation des expositions par

démonstration théorique (simulation, calcul...), retours d'expérience (REX) sur des installations similaires.

La confirmation de l'évaluation peut être réalisée en s'appuyant sur les résultats des vérifications initiales. Les résultats de l'évaluation préalable du risque doivent être consignés dans le document unique d'évaluation des risques professionnels. Ils sont communiqués aux travailleurs et au Comité social et économique (CSE) le cas échéant.

5.2 Identification et signalisation des zones délimitées

La démarche consiste à identifier les zones où les travailleurs sont susceptibles d'être exposés à des doses supérieures à 0,08 millisievert par mois (mSv/mois) pour le corps entier.

La signalisation de la source d'émission de RX est obligatoire.

La définition des zones est fixée par la réglementation et traduit la gradation du risque. La délimitation de ces zones est mise en œuvre par l'employeur ou son représentant, sur proposition du CRP, sur la base de l'évaluation préalable du risque radiologique.

Le zonage se définit à partir des niveaux d'exposition potentiels :

- dans les situations représentatives des conditions normales d'utilisation les plus pénalisantes ;
 - en considérant le lieu de travail occupé de manière permanente (170 heures/mois) ;
 - en incluant les incidents raisonnablement prévisibles¹¹ inhérents au procédé de travail ou du travail effectué ;
 - en tenant compte des équipements de protection collective (EPC). En revanche, les équipements de protection individuelle (EPI) ne sont pas pris en compte.
- Les zones sont délimitées de façon continue, visible et permanente par une signalétique adaptée¹². La présence, au niveau de chaque accès,

d'un plan de l'installation sur lequel figurent les zones délimitées peut répondre à cette exigence.

Dans la majorité des situations, une zone contrôlée est circonscrite autour du patient pendant l'émission de RX. Lorsque les conditions d'utilisation le permettent, cette zone peut être intermittente. En pratique, lorsque l'appareil est sous tension mais sans émission de RX, l'ensemble de la salle est considéré comme une zone surveillée.

La délimitation des zones est consignée dans le document unique d'évaluation des risques professionnels.

5.3 Évaluation individuelle de l'exposition et classement du personnel

5.3.1 Évaluation individuelle de l'exposition aux postes de travail

L'évaluation individuelle de l'exposition doit être réalisée préalablement à l'affectation au poste. Elle s'applique à tous les travailleurs accédant en zone délimitée. Elle est communiquée au médecin du travail lorsque l'employeur propose un classement.

L'évaluation individuelle de l'exposition prend en compte la nature du travail et les caractéristiques des RX, sur la base de la fréquence et de la durée des expositions sur l'ensemble des postes de travail occupés par le travailleur. Elle comporte des informations relatives à la dose corps entier que le travailleur est susceptible de recevoir sur les 12 mois consécutifs à venir. Elle intègre l'ensemble des tâches réalisées en tenant compte de la variabilité des pratiques individuelles, des expositions potentielles (plan de charge représentatif de l'activité du travailleur) et des incidents raisonnablement prévisibles¹³. Elle doit également prendre en compte les EPC et les EPI utilisés. Ses résultats doivent pouvoir être consultés

10. L'inventaire des appareils émetteurs de rayonnements ionisants (RI) est en outre transmis à l'IRSN tous les trois ans (https://www.irsn.fr/FR/prestations_et_formation/Missions_de_service_public/inventaire_sources_radioactives).

11. Défaillance potentielle du premier moyen de prévention (double coupure du système d'alimentation électrique, non-respect d'une consigne de sécurité).

12. Annexe de l'arrêté du 15 mai 2006 modifié par arrêté du 28 janvier 2020 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 RI, ainsi qu'aux règles d'hygiène, de sécurité et d'entretien qui y sont imposées.

13. Instruction DGT/ASN/2018/229 du 2 octobre 2018 relative à la prévention des risques d'exposition aux RI.

14. Guide de l'ASN n° 11 : Événement significatif dans le domaine de la radioprotection (hors INB et transports de matières radioactives) : déclaration et codification des critères. Version du 7 octobre 2009. Mise à jour juillet 2015.

15. <https://expro.irsln.fr>.

16. Article L. 4121-2 du Code du travail. Le lecteur pourra se reporter au dossier de l'INRS Démarche de prévention, accessible sur la page : www.inrs.fr/demarche/principes-generaux/introduction.html.

pendant au moins 10 ans. Chaque travailleur a accès à l'évaluation le concernant.

À la première mise en œuvre, *a minima*, le protocole le plus fréquent et le protocole le plus exposant donnent lieu à des mesures de dose intégrées en différents points représentatifs pour évaluer l'exposition individuelle. Toute modification significative des protocoles et/ou des conditions de travail nécessitera une actualisation de l'évaluation de l'exposition.

Le responsable de l'entreprise utilisatrice doit communiquer à l'entreprise de travail temporaire les résultats de l'évaluation individuelle de l'exposition liée à la mission confiée, avant la mise à disposition du travailleur.

L'évaluation individuelle de l'exposition a pour objet de définir les mesures de prévention et fonde notamment le classement des travailleurs.

Par la suite, les niveaux d'exposition seront affinés grâce aux données issues du retour d'expérience, notamment :

- les résultats des mesures effectuées lors des vérifications périodiques ;
- les résultats de la surveillance dosimétrique individuelle ;
- l'analyse des événements indési-

rables, dont les événements significatifs de radioprotection (ESR)¹⁴.

5.3.2. Classement du personnel

Le classement s'applique à tout travailleur dont le résultat de l'évaluation individuelle d'exposition a montré un risque de dépassement de la dose de 1 mSv sur 12 mois consécutifs pour le corps entier. La valeur limite d'exposition professionnelle est fixée à 20 mSv sur 12 mois consécutifs pour le corps entier. Un travailleur est classé en catégorie B si la dose efficace qu'il est susceptible de recevoir est inférieure ou égale à 6 mSv sur 12 mois consécutifs.

Le classement est défini par l'employeur, après avis du médecin du travail. Il est apprécié au préalable avec le CRP. Les catégories les plus souvent proposées par type de poste sont reprises, à titre illustratif, dans le **tableau III**.

L'IRSN établit un bilan annuel de l'exposition de l'ensemble des travailleurs faisant l'objet d'une surveillance dosimétrique, notamment des professionnels de santé¹⁵.

5.4 Choix de la surveillance dosimétrique individuelle

Pour la surveillance de l'exposition externe corps entier, un dosimètre

à lecture différée (passif) doit être porté au niveau de la poitrine.

6 STRATÉGIE DE MAÎTRISE DU RISQUE

6.1 Principes de prévention des risques

La maîtrise des risques au poste de travail repose sur l'application des principes généraux de prévention¹⁶ et sur les principes de radioprotection (justification, optimisation, limitation), avec notamment :

- suppression ou limitation du risque : pertinence des examens, recours à la technique la moins exposante eu égard aux informations nécessaires à la prise en charge du patient. La dose de RX générée par un panoramique dentaire est inférieure à celle d'un *cone beam* CT, elle-même inférieure à celle d'un scanner ;
- réduction du niveau d'exposition : agencement des locaux et postes de travail, paramétrages, taille du champ, temps, écran, distance, organisation du travail... ;
- vérifications réglementaires des lieux de travail, des générateurs de RX, des appareils de mesure et des dispositifs de protection et d'alarme. Les résultats de ces vérifi-

> TABLEAU III : CLASSEMENT DES TRAVAILLEURS LE PLUS SOUVENT PROPOSÉ EN FONCTION DES TYPES DE POSTES

Poste	Classement le plus souvent proposé
Chirurgien-dentiste, étudiant en chirurgie dentaire	Catégorie B ou non classés
Assistant dentaire	Catégorie B ou non classé
Radiologue, manipulateur d'électroradiologie médicale	Catégorie B*
Acteurs de la prévention (CRP...)	Catégorie B*
Personnel de maintenance des appareils	Catégorie B* ou non classé
Secrétaire, aide dentaire, personnel d'accueil	Non classés
Personnel de ménage, personnel d'entretien n'intervenant pas sur les générateurs	Non classés

* Classement défini en tenant compte d'activités radiologiques autres que dentaires.

cations font l'objet d'un enregistrement systématique, toute anomalie doit être analysée, traitée et tracée ;

- formation ou information de chaque travailleur sur les risques et les règles de radioprotection liés à la mise en œuvre des générateurs de RX ;

■ ...

Les appareils d'imagerie dentaire font l'objet d'un contrôle qualité selon des modalités définies par l'Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé (ANSM) ou, à défaut, par le fabricant.

En pratique courante de radiologie dentaire exobuccale, les travailleurs n'étant pas amenés à se trouver en zone contrôlée, les exigences relatives aux contraintes de dose et à la dosimétrie opérationnelle ne s'appliquent pas.

6.2 Conception de l'installation

Les appareils électriques générateurs de RX doivent répondre à des exigences concernant leur conception¹⁷ ainsi que leurs conditions d'installation¹⁸. Les règles techniques minimales de conception des locaux pour une utilisation donnée doivent être respectées. La réflexion sur les EPC doit être intégrée dès le stade de la conception des locaux.

Les prescriptions réglementaires sur les mesures de prévention et d'organisation et les conditions d'utilisation des équipements de travail doivent également être mises en œuvre concernant :

- le risque électrique ;
- les passages et allées de circulation (déplacements...), l'état des sols ;
- l'ergonomie des postes de travail (incluant les opérations de maintenance) ;
- les circuits d'évacuation des personnes ;
- ...

Le responsable de l'activité radiologique consigne dans un rapport

tous les éléments permettant de montrer le respect des exigences afférentes à la conception de l'installation.

6.3 Vérifications initiales

Les vérifications initiales sont mises en œuvre par des organismes accrédités. Elles doivent être réalisées lors de la mise en service d'un équipement ou à l'issue de toute modification importante de l'équipement, des lieux, des méthodes ou des conditions de travail susceptible d'affecter la santé et la sécurité des travailleurs¹⁹.

Les résultats des vérifications initiales sont intégrés dans le document unique d'évaluation des risques professionnels.

6.3.1 Vérification initiale de l'équipement

La vérification initiale de l'équipement permet de s'assurer qu'il est installé et utilisé conformément aux spécifications prévues, le cas échéant par la notice d'instructions du fabricant, et qu'il peut être utilisé en sécurité.

Elle doit être renouvelée à l'issue de toute modification importante de l'équipement, notamment celles résultant des mesures correctives mises en œuvre à la suite d'une non-conformité détectée lors de la vérification périodique ou de la vérification après une opération de maintenance.

Cette vérification est complétée par la vérification de la présence et du bon fonctionnement des dispositifs de protection (systèmes d'arrêt d'urgence...) et d'alarme (signalisation lumineuse...) présents sur l'équipement.

6.3.2 Vérification initiale du lieu de travail

La vérification initiale du lieu de travail consiste à réaliser des mesures de doses intégrées et éventuellement de débits de dose dans les zones délimitées et les lieux de

travail attenants à ces zones. L'objectif est de vérifier l'adéquation de la délimitation des zones avec le risque d'exposition, ainsi que l'absence de dépassement des limites applicables dans les lieux attenants²⁰. Cette vérification prend en compte, notamment, les protections mises en place.

Ces mesurages sont complétés par une vérification de la présence et du bon fonctionnement des dispositifs de protection existants tel que le système d'arrêt d'urgence.

La vérification initiale du lieu de travail doit être renouvelée à l'issue de toute modification importante. Sont considérées comme telles, notamment, celles pouvant remettre en cause :

- des éléments de la conception de l'installation ;
- des équipements de protection collective ;
- les conditions d'utilisation.

Sont également concernées, les modifications résultant de mesures correctives mises en œuvre à la suite d'une non-conformité détectée lors d'une vérification périodique.

6.4 Vérifications périodiques

Les vérifications périodiques visent à s'assurer du maintien en conformité des équipements et des lieux de travail, notamment eu égard aux résultats des dernières vérifications initiales²¹. Elles ont pour but de déceler toute situation susceptible d'altérer l'efficacité des mesures de prévention. La méthode, l'étendue et la fréquence des vérifications périodiques sont conformes aux instructions définies par l'employeur en adéquation avec l'activité radiologique. L'employeur en établit le programme sur les conseils du CRP et justifie le délai entre deux vérifications périodiques. En cas d'anomalies et incidents, ces vérifications sont éventuellement à compléter. Elles sont mises en œuvre par le CRP ou sous sa supervision.

17. Articles R. 5211-12 et R. 5211-17 du Code de la Santé publique (marquage CE).

Arrêté du 4 octobre 2019 fixant les conditions de mise en œuvre des exigences essentielles applicables aux dispositifs médicaux, pris en application de l'article R. 5211-24 du Code de la Santé publique (dispositif permettant à l'utilisateur d'être renseigné sur la quantité de rayonnement produite par l'appareil).

18. Arrêté du 29 septembre 2017 fixant les règles techniques minimales de conception auxquelles doivent répondre les locaux dans lesquels sont utilisés des appareils électriques émettant des RX (Décision n° 2017-DC-0591 de l'ASN du 13 juin 2017).

Arrêté du 15 mai 2006 modifié par arrêté du 28 janvier 2020 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 RI, ainsi qu'aux règles d'hygiène, de sécurité et d'entretien qui y sont imposées.

19. La méthode et l'étendue des vérifications initiales sont définies à l'annexe 1 de l'arrêté du 23 octobre 2020 relatif aux mesurages réalisés dans le cadre de l'évaluation des risques et aux vérifications de l'efficacité des moyens de prévention mis en place dans le cadre de la protection des travailleurs contre les risques dus aux RI.

20. Article R. 4451-22 du Code du travail : pour l'organisme entier, dose efficace de 0,08 millisievert par mois.

21. Arrêté du 23 octobre 2020 relatif aux mesurages réalisés dans le cadre de l'évaluation des risques et aux vérifications de l'efficacité des moyens de prévention mis en place dans le cadre de la protection des travailleurs contre les risques dus aux RI.

Les résultats des vérifications périodiques sont intégrés dans le document unique d'évaluation des risques professionnels.

6.4.1 Vérifications périodiques des équipements

Le délai entre deux vérifications périodiques ne peut pas excéder un an.

6.4.2 Vérifications périodiques des lieux de travail

Elles comprennent les mesures de doses intégrées et éventuellement de débits de dose dans les zones délimitées et les lieux de travail attenants. Elles sont réalisées à une fréquence définie par l'employeur ou, le cas échéant, en continu. Dans le 1^{er} cas, le délai entre deux vérifications ne peut excéder trois mois dans les zones délimitées. Il peut être différent dans les lieux de travail attenants.

La vérification périodique est complétée par une vérification de la présence et du bon fonctionnement des dispositifs de protection (par exemple systèmes d'arrêt d'urgence).

6.5 Vérification après remise en service de l'équipement

Cette vérification est réalisée après toute opération de maintenance, selon les mêmes modalités que la vérification périodique.

6.6 Vérifications de l'instrumentation en radioprotection

Sont concernés par ces vérifications, les instruments ou dispositifs de mesurage, fixes ou mobiles. Il faut :

- à la réception du matériel, s'assurer de l'adéquation de l'instrument ou dispositif de mesurage à la nature et à l'énergie du rayonnement, ainsi que de la pertinence de son emplacement et, le cas échéant, de la cohérence du mouvement propre ;

- avant chaque utilisation, s'assurer du bon fonctionnement des instruments de mesure de radioprotection (alimentation électrique, cohérence du mouvement propre) ;
- périodiquement, réaliser une vérification dans la gamme d'émissions pour laquelle l'instrument est utilisé (par le CRP s'il dispose des compétences et des moyens nécessaires ou, à défaut, par un organisme extérieur). Le délai entre chacune de ces vérifications ne peut excéder un an. L'employeur tient compte de la notice d'instructions du fabricant et de l'usage qui est fait de l'instrument.

6.7 Utilisation des générateurs de RX

L'utilisation des générateurs de RX nécessite :

- d'établir les protocoles de réalisation des examens (paramétrages de l'émission, choix de la taille de champ adaptée à l'indication pour le *cone beam* CT...);
- de choisir, en amont de l'utilisation de générateurs de RX, le protocole adapté à l'indication de l'examen ;
- pendant le fonctionnement des générateurs de RX :
 - de respecter les protocoles établis ;
 - dans le cas d'un équipement installé dans une salle de radiologie, de se positionner au niveau du pupitre et derrière le paravent plombé ;
 - dans le cas d'un équipement installé dans une salle dédiée, d'utiliser le système de déclenchement situé à l'extérieur de la salle, après vérification de la fermeture de la porte de la salle.

6.8 Mesures concernant les travailleurs

L'accès aux zones délimitées est restreint aux travailleurs classés.

Toutefois, les travailleurs non classés peuvent accéder aux zones surveillées après y avoir été préalable-

ment et individuellement autorisés par l'employeur, et avoir reçu une information adaptée. L'employeur s'assure par des moyens appropriés que leur exposition demeure inférieure à 1 mSv sur 12 mois consécutifs pour le corps entier.

6.8.1 Formation et information

Une information ciblée ainsi que, si nécessaire, une formation appropriée, adaptées aux résultats de l'évaluation des risques, doivent être délivrées aux travailleurs.

6.8.1.1 Formation et information des travailleurs

La formation et l'information des travailleurs sont organisées et délivrées avec le concours du CRP qui exerce ses missions en lien avec le médecin du travail et le salarié compétent pour la prévention des risques professionnels ou l'assistant (ou conseiller) de prévention, le cas échéant.

La formation spécifique à la radioprotection pour les travailleurs classés doit :

- être adaptée au poste de travail occupé ;
- être adaptée à l'utilisation des générateurs de RX ;
- être renouvelée en cas de changement de poste, création de poste, reprise après un arrêt de travail d'au moins 21 jours²² et au moins tous les 3 ans ;
- comporter une sensibilisation des femmes sur les risques pour l'enfant à naître et sur l'importance de la déclaration précoce de la grossesse.

Une information pour les travailleurs non classés dûment autorisés à accéder en zone délimitée doit être réalisée, notamment une sensibilisation des femmes sur les risques pour l'enfant à naître et sur l'importance de la déclaration précoce de la grossesse.

Pour les travailleurs des entreprises extérieures, l'information doit être

22. Formation à la sécurité à la demande du médecin du travail, article R.4141-9 du Code du travail.

adaptée, conformément aux dispositions prévues par le plan de prévention.

6.8.1.2 Affichage et autres consignes

- Affichage des consignes générales d'hygiène et sécurité.
- Signalisation des zones délimitées au niveau des accès du local.
- Affichage des règles d'accès aux zones délimitées (autorisation...).
- Signalisation spécifique et appropriée de chaque source de rayonnements ionisants (trisque noir sur fond jaune).
- Mise à disposition des notices d'utilisation des appareils de radiologie et des protocoles de réalisation des examens.
- Mise à disposition des notices de fonctionnement des appareils de mesure et de leurs consignes d'utilisation.
- Affichage des consignes de travail adaptées et de la conduite à tenir en cas d'accident au poste de travail.
- Affichage des noms et coordonnées du CRP, du médecin du travail (service de prévention et de santé au travail) et de l'agent de contrôle de l'Inspection du travail.

6.8.2 Évaluation individuelle de l'exposition aux rayonnements ionisants

Le lecteur se reportera au paragraphe 5.3.1 *Évaluation individuelle de l'exposition aux postes de travail*.

6.8.3 Mise en œuvre de la dosimétrie à lecture différée (passive)

Avant toute demande de dosimètre, chaque travailleur classé est inscrit par son employeur dans le Système d'information et de surveillance de l'exposition aux rayonnements ionisants (SISERI)²³ par l'intermédiaire du Correspondant de l'employeur pour SISERI (CES). La gestion de SISERI est assurée par l'IRSN.

■ Obligatoire pour les travailleurs classés.

■ Périodicité de port déterminée par l'employeur, ne pouvant excéder trois mois.

■ Mise en place :

→ chaque employeur (y compris le chef d'entreprise extérieure ou de travail temporaire) est responsable de la mise en œuvre de la dosimétrie à lecture différée des salariés qu'il emploie ; à ce titre, il est tenu de leur fournir les dosimètres adaptés ;

→ chaque employeur doit effectuer des démarches auprès de l'IRSN pour que le médecin du travail et le CRP puissent accéder aux résultats dosimétriques de SISERI ;

→ pour les étudiants et stagiaires, la dosimétrie à lecture différée est assurée par l'employeur de la personne sous l'autorité de laquelle ils sont placés ; la convention de stage peut préciser des modalités spécifiques ;

→ les travailleurs indépendants prennent les dispositions nécessaires pour assurer leur propre surveillance dosimétrique.

■ Communication des résultats :

→ le médecin du travail communique et commente les résultats dosimétriques individuels au travailleur ;

→ le CRP a accès aux résultats de la dose efficace sur la durée du contrat de travail du travailleur. Ces résultats peuvent être consultés sur 24 mois glissants via SISERI.

7

SUIVI INDIVIDUEL DE L'ÉTAT DE SANTÉ

7.1 Visite d'information et de prévention

Les travailleurs non classés bénéficient de visites d'information et de prévention (VIP) réalisées par un professionnel de santé, c'est-à-dire le médecin du travail ou bien, sous

son autorité, le collaborateur médecin, l'interne en médecine du travail ou l'infirmier. La VIP a notamment pour objet d'interroger le salarié sur son état de santé, de l'informer sur les risques éventuels auxquels l'expose son poste de travail ainsi que sur les modalités de suivi de son état de santé par le service de prévention et de santé au travail (SPST), de le sensibiliser sur les moyens de prévention à mettre en œuvre.

La périodicité de la VIP est fixée par le médecin du travail, en prenant en compte les conditions de travail, l'âge et l'état de santé du salarié, ainsi que les risques auxquels il est exposé, sans que le délai entre deux visites ne puisse toutefois excéder 5 ans.

7.2 Suivi individuel renforcé

Tout travailleur classé bénéficie d'un suivi individuel renforcé (SIR) ou d'une surveillance médicale particulière pour la Fonction publique. Il est de la responsabilité de l'employeur de s'assurer que les travailleurs bénéficient du suivi médical en santé au travail. L'ensemble des dispositions en termes de suivi en santé au travail et de surveillance dosimétrique s'applique aux travailleurs indépendants qui doivent prendre les mesures nécessaires pour les mettre en place.

Le SIR comprend un examen médical d'aptitude effectué par le médecin du travail préalablement à l'affectation sur le poste. Cet examen d'aptitude a notamment pour objet de s'assurer de la compatibilité du poste avec l'état de santé du travailleur avant que celui-ci n'y soit affecté, afin de prévenir tout risque grave d'atteinte à sa santé ou à sa sécurité, à celles de ses collègues ou des tiers évoluant dans l'environnement immédiat de travail.

Pour les travailleurs classés en catégorie B, la périodicité des examens d'aptitude est déterminée par le

23. <https://siseri.irsn.fr>.

24. Articles R. 4624-28-1 à R. 4624-28-3 du Code du travail.

25. Articles L. 4624-2-1 et L. 4161-1 du Code du travail.

26. <https://www.inrs.fr/publications/juridique/focus-juridiques/focus-juridique-sui-vi-post-professionnel.html>.

médecin du travail et ne peut être supérieure à quatre ans. Une visite intermédiaire est effectuée par un professionnel de santé (médecin du travail, collaborateur médecin, interne en médecine du travail, infirmier de santé au travail) au plus tard deux ans après la visite avec le médecin du travail, elle donne lieu à la délivrance d'une attestation de suivi.

Le suivi individuel de l'état de santé s'appuie notamment sur les données de l'évaluation individuelle d'exposition. Il comprend un examen clinique et des examens complémentaires dont la nature et la fréquence sont déterminées par le médecin du travail. Il intègre la surveillance des autres risques identifiés (§ 9).

■ Examen clinique : dépistage des diverses pathologies susceptibles d'être déclenchées ou aggravées, entre autres, par l'exposition aux rayonnements ionisants (examen ophtalmologique, cutané...).

■ Résultats de la surveillance dosimétrique individuelle.

■ Examens complémentaires : une NFS (numération-formule sanguine) peut être réalisée à l'embauche comme examen initial, puis renouvelée en fonction de l'évaluation individuelle des risques.

■ Les femmes en âge de procréer doivent être informées de l'importance de déclarer au plus tôt leur grossesse.

7.3 Visite médicale de fin de carrière et surveillance post-professionnelle

Les travailleurs bénéficiant d'un SIR ou qui, au cours de leur carrière professionnelle, ont bénéficié d'un suivi médical spécifique du fait de leur exposition à des risques particuliers, doivent être examinés par le médecin du travail au cours d'une visite médicale avant leur départ à la retraite²⁴. Celle-ci est organisée suite à la transmission de l'information par l'employeur au

service de prévention et de santé au travail, ou directement à leur demande. Le service de prévention et de santé au travail s'assure que les conditions justifiant cette visite sont remplies. Si tel est le cas, le médecin du travail dresse un état des lieux des expositions à certains facteurs de risque professionnels dits de « pénibilité »²⁵. Il se base sur le contenu du dossier médical en santé au travail, les déclarations du travailleur et des employeurs, et remet un document au travailleur. Par ailleurs, lorsque le travailleur remplit les conditions pour bénéficier du dispositif de surveillance post-professionnelle en raison de son exposition aux rayonnements ionisants, le médecin du travail met en place une telle surveillance en lien avec le médecin traitant et le médecin conseil des organismes de Sécurité sociale²⁶. L'attestation d'exposition professionnelle aux rayonnements ionisants est établie par l'employeur et le médecin du travail.

7.4 Organisation du suivi individuel renforcé pour les travailleurs des entreprises extérieures

■ Cadre général :

→ le médecin du travail de l'entreprise utilisatrice assure, pour le compte de l'entreprise extérieure, la réalisation des examens complémentaires rendus nécessaires par la nature et la durée des travaux effectués par les salariés de l'entreprise extérieure dans l'entreprise utilisatrice ;

→ les résultats sont communiqués au médecin du travail de l'entreprise extérieure qui déterminera l'aptitude au poste ;

→ le chef de l'entreprise utilisatrice doit faciliter l'accès du poste de travail au médecin du travail de l'entreprise extérieure.

■ Entreprise extérieure intervenant de manière durable dans une entreprise utilisatrice : accord

possible entre les entreprises et les médecins du travail pour que les examens périodiques soient assurés par le médecin du travail de l'entreprise utilisatrice.

7.5 Travailleuses enceintes

Outre l'exposition aux rayonnements ionisants, de nombreuses substances utilisées dans le secteur de la santé peuvent être toxiques pour la reproduction. Aussi, il est nécessaire d'inciter les travailleuses à informer le plus tôt possible le médecin du travail de leur grossesse pour permettre la mise en place des mesures préventives nécessaires.

L'aménagement du poste de travail ou le changement d'affectation est laissé à l'entière appréciation du médecin du travail après concertation avec l'intéressée et le CRP, mais aucune femme enceinte ne peut être affectée ou maintenue à un poste impliquant un classement en catégorie A. L'exposition de l'enfant à naître doit être maintenue au niveau le plus faible qu'il est raisonnablement possible d'atteindre et, en tout état de cause, rester inférieure à 1 mSv entre la déclaration de la grossesse et l'accouchement. En fonction de l'analyse de la situation, il est possible de proposer le port d'un dosimètre opérationnel au niveau de la ceinture, tout en maintenant le port du dosimètre passif individuel au niveau de la poitrine si la travailleuse est classée.

7.6 Dossier médical en santé au travail

■ Le dossier médical en santé au travail comporte notamment :

→ les données de l'évaluation individuelle de l'exposition aux RI ;

→ le relevé des dosimétries ;

→ les expositions ayant conduit à un dépassement des valeurs limites et les doses reçues ;

→ l'ensemble des résultats des examens cliniques et complémentaires effectués.

■ Le travailleur a accès, à sa demande, aux informations contenues dans son dossier médical.

■ Lorsque le travailleur relève de plusieurs SPST ou cesse de relever de l'un de ces services, son dossier médical en santé au travail est accessible au service compétent pour assurer la continuité du suivi, sauf refus du travailleur²⁷.

■ Il est conservé jusqu'au moment où le travailleur a ou aurait atteint l'âge de 75 ans et, en tout état de cause, pendant au moins 50 ans après la fin de la période d'exposition.

8 INCIDENTS ET DYSFONCTIONNEMENTS

8.1 Principes généraux

En cas d'incident ou de dysfonctionnement, les procédures d'urgence, qui ont été établies au préalable, doivent être suivies. Les dispositions pour arrêter l'exposition des personnes impliquées doivent être immédiatement prises. Si nécessaire, la prise en charge médico-chirurgicale de ces personnes doit être assurée en priorité par rapport au risque radiologique.

Le CRP, le responsable de l'activité, l'employeur et le médecin du travail doivent être prévenus sans délai. Si nécessaire, contacter le **dispositif d'alerte de l'IRSN : 06 07 31 56 63** pour une assistance (reconstitution de la dose, prise en charge...).

Le médecin du travail ou le CRP peuvent demander à l'organisme de dosimétrie la lecture d'un dosimètre en urgence.

8.2 Volet administratif

■ En cas d'ESR : prévenir l'ASN et déclarer l'ESR²⁸.

■ Critères ESR concernant directement l'exposition des travailleurs :
→ critère 1 : exposition ou situation mal ou non maîtrisée, ayant entraîné ou susceptible d'entraîner

un dépassement de la limite de dose individuelle annuelle réglementaire associée au classement du travailleur ; ou situation imprévue ayant entraîné le dépassement, en une seule opération, du quart d'une limite de dose individuelle annuelle réglementaire pour un travailleur ;

→ critères 6.1 et 6.2 : autres événements susceptibles d'affecter la radioprotection, jugés significatifs, soit par le responsable de l'activité, soit par l'ASN (exemple : répétition d'événements mineurs, erreur d'utilisation d'un dosimètre...).

■ En cas de dépassement de l'une des valeurs limites réglementaires : prévenir l'agent de contrôle de l'Inspection du travail ou équivalent, l'ASN, l'IRSN et le CSE le cas échéant.

■ Respecter les procédures de déclaration des accidents du travail :
→ secteur privé : déclaration à la Caisse primaire d'assurance maladie ou inscription, pour les incidents mineurs, sur le registre des accidents bénins ;

→ secteur public : déclaration à l'employeur (en général *via* les ressources humaines) et inscription sur le registre de santé et sécurité au travail.

■ Quelles que soient la nature et la gravité de l'ESR, il est obligatoire d'en analyser les causes en vue de faire progresser la radioprotection sur le site et de partager le retour d'expérience.

9 RISQUES ASSOCIÉS

L'évaluation des risques aux postes de travail doit traiter l'ensemble des risques qui, pour certains, peuvent être prédominants.

■ Risque biologique.
■ Risque chimique : utilisation de substances CMR...
■ Risque allergique : latex, détergents, désinfectants...

■ Agents physiques : bruit, champs électromagnétiques, rayonnements optiques artificiels...

■ Risque électrique.
■ Gestes répétitifs, manutention et postures contraignantes, chutes...
■ Horaires atypiques.
■ Risques psychosociaux.
■ Risque lié à l'exposition au radon.

■ ...

10 ÉVALUATION DE LA MAÎTRISE DES RISQUES

Afin d'optimiser la radioprotection des travailleurs et de l'installation, l'employeur établit l'ensemble des bilans nécessaires à l'évaluation de la maîtrise des risques.

La consultation régulière, par le médecin du travail et le CRP, de SISERI et des résultats de la dosimétrie individuelle fournis par les laboratoires accrédités, permet d'apprécier l'évolution de l'exposition des travailleurs dans une optique d'optimisation et d'information.

L'employeur communique au CSE le cas échéant :

■ le résultat de l'évaluation des risques et des mesurages ;
■ le bilan statistique des expositions ;
■ le bilan des dysfonctionnements relevés ;
■ le bilan des vérifications initiales et périodiques des lieux et équipements de travail.

27. Article L. 4624-8 du Code du travail.

28. <https://www.asn.fr/Professionnels/Activites-medicales/Evenements-significatifs-dans-le-domaine-medical>.

Composition du comité scientifique

Institut national de recherche et de sécurité (INRS)

- A. Bourdieu
- R. Mouillseaux

Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN)

- D. Célier

Experts

- D. Guez, chirurgien-dentiste, Faculté de chirurgie dentaire, Université Paris Descartes
- A. Jean-Pierre, PCR, AP-HP, Hôpital Lariboisière
- J.E. Lachaux, chirurgien-dentiste
- F. Limoges, médecin du travail, AMETIF
- E. Museux, médecin radiologue libéral, PCR, Saint-Nazaire, FNMR
- V. Naël, médecin du travail, CHU de Nantes
- A. Noël, physicien médical, FNMR
- V. Plagnol, physicien médical, FNMR, SCM Coradix, Perpignan
- J. Ragot, PCR, AP-HP, Hôpital Lariboisière
- P. Rocher, chirurgien-dentiste, ADF, Commission de radioprotection dentaire
- F. Saunier-Kubs, physicienne médicale, CHRU de Nancy

