

FAQ Radiologie dentaire

Un travailleur du domaine médical peut-il être amené à dépasser les limites d'exposition réglementaires ?

Les doses reçues par le personnel exposé dans le domaine médical sont généralement faibles et il est improbable que les limites annuelles réglementaires basées sur les coefficients de risque de la CIPR 103 (tableau ci-dessous) soient atteintes. Toutefois, pour certains examens utilisant la radioscopie, les doses reçues par le personnel peuvent être potentiellement élevées. C'est le cas, en particulier de certaines procédures de radiologie interventionnelle (cardiologie, neuro-radiologie,...), pendant lesquelles les durées de scopie peuvent être très longues (>1 h) ou si les dispositifs de radioprotection appropriés ne sont pas utilisés. Pour ces procédures, l'exposition des mains doit particulièrement être surveillée, de même qu'en médecine nucléaire et en curiathérapie.

RECOMMANDATIONS CIPR 103 et réglementation française

Risque présumé	CIPR Publication 103
Travailleurs	4,1x10 ⁻² Sv ⁻¹ cancer 0,1x10 ⁻² Sv ⁻¹ effets héréditaires
Public	5,5 x 10 ⁻² Sv ⁻¹ cancer 0,2 x 10 ⁻² Sv ⁻¹ effets héréditaires
Embryon fœtus	Non déterminé
Limites travailleurs	
Basées sur les effets stochastiques	20 mSv/an (dose efficace)
Basées sur les effets déterministes	150 mSv/an au cristallin et 500 mSv/an à la peau, aux mains et aux pieds (dose équivalente)
Limites public	
Basées sur les effets stochastiques	1 mSv/an (dose efficace)
Basées sur les effets déterministes	15 mSv/an au cristallin (dose équivalente) et 50 mSv/an à la peau, aux mains et aux pieds (dose équivalente)

Que faire après un examen radiologique diagnostique fortuit chez une patiente enceinte ?

Un examen radiologique chez une patiente enceinte peut susciter des inquiétudes. Les professionnels de santé doivent informer la patiente sur le risque associé aux procédures diagnostiques utilisant les rayonnements ionisants. Les points suivants sont à souligner :

- Dans l'état actuel des connaissances, il est improbable que l'exposition aux rayonnements ionisants résultant d'examens radiologiques entraîne des effets délétères chez l'enfant, mais l'éventualité de survenue d'effets radio-induits ne peut être totalement écartée.
- La patiente doit être informée qu'une évaluation du risque a été réalisée, non pas parce qu'il y a raison de croire que le risque est élevé dans sa situation, mais parce qu'il s'agit d'une précaution habituelle chaque fois qu'un examen radiologique est réalisé sur une femme enceinte.
- L'évaluation doit être réalisée au cas par cas en fonction de l'âge de la grossesse au moment de l'exposition, et des niveaux de dose reçus par le fœtus.
- Une estimation précise de la dose au fœtus nécessite certaines informations sur l'équipement radiologique, le type d'examen réalisé, la morphologie de la patiente,... Toutefois, des valeurs de doses fœtales "types" peuvent être utilisées en gardant à l'esprit qu'il peut y avoir un écart significatif entre les valeurs de doses "types" et les valeurs de doses estimées d'après les conditions réelles d'exposition.
- L'évaluation de la dose peut être réalisée par un médecin médical ou en contactant l'IRSN (01.58.35.92.86 ou rpmed@irsn.fr).
- Une fois l'évaluation réalisée, et en fonction de la situation, le médecin, la patiente et les autres personnes concernées peuvent alors prendre une décision éclairée sur le déroulement futur de la grossesse.

Existe-t-il une limite de dose pour les patients et en particulier pour une patiente enceinte ?

Les limites de doses ne s'appliquent pas aux procédures médicales dès lors que le bénéfice attendu pour le patient justifie la réalisation de l'examen. Lorsque celui-ci est justifié, la procédure doit être optimisée. Cela signifie que la dose doit être aussi faible que possible sans perte d'information diagnostique. Les limites de doses ne s'appliquent qu'aux travailleurs et pas aux patients.

Néanmoins, les recommandations internationales considèrent que pour une dose utérine inférieure à 100 mGy (ce qui est le cas de la quasi totalité des examens diagnostiques en radiologie), il n'y a aucune raison de proposer une interruption de grossesse sur la base du risque radiologique.

Quelles sont les mesures de précaution recommandées pour les personnes accompagnant les enfants lors d'examens radiologiques ou scanographiques ?

En général, pendant la réalisation de l'examen les recommandations de base préconisent la présence des parents dans la salle d'examen plutôt que le personnel. Lorsque les parents accompagnent l'enfant pendant l'examen, ils doivent être équipés de protections appropriées.

Quelles sont les doses habituellement délivrées en radiologie dentaire ?

Les valeurs moyennes issues d'études nationales donnent ces fourchettes : i) dose à l'entrée de 1 à 8 mGy pour un cliché intra-buccal ; ii) PDS de 3 à 7 mGy.cm² pour un panoramique, iii) dose à l'entrée de 1 à 7 mGy pour un cliché céphalométrique [UNSCEAR 2000]. Les doses efficaces sont : i) 1 à 8 µSv pour un cliché intra-buccal ; 4 à 30 µSv pour un panoramique ; 2 à 3 µSv pour une étude céphalométrique. Ainsi, les doses délivrées par les clichés intra-buccaux et céphalométriques sont faibles, habituellement équivalentes à moins d'une journée d'exposition naturelle. Les doses délivrées par le panoramique sont plus variables, mais même celles qui se situent dans la fourchette haute sont équivalentes à quelques jours d'irradiation naturelle ou à une radiographie du thorax. En ce qui concerne les explorations 3D (ou volumiques) réalisées avec des scanners ou des appareils dédiés, les doses sont toujours inférieures à 10 mGy, quel que soit l'organe considéré.

Quelles mesures permettent d'assurer une radioprotection efficace du patient en radiologie dentaire ?

Le meilleur moyen de réduire la dose en radiologie dentaire est d'éliminer les clichés inutiles. Tout patient ayant des clichés doit en tirer un bénéfice médical direct aussi, des clichés systématiques pour tous les patients sont injustifiés. De plus, la dose au patient doit être optimisée pour qu'elle soit "aussi faible que raisonnablement possible" (ALARA) et cohérente avec une qualité d'image satisfaisante. Les équipements doivent être soumis à des opérations de maintenance périodiques, et un contrôle qualité doit être réalisé (réception et suivi). Les dispositions habituelles permettant de réduire la dose doivent être utilisées.

Quels sont les principales dispositions qui contribuent à la réduction de la dose lors d'un examen intra buccal ?

Un certain nombre de mesures peuvent être mises en œuvre :

- Une collimation rectangulaire adaptée à la taille et la forme du détecteur réduit significativement la dose (>60%) par rapport à une collimation circulaire.
- Les films les plus rapides, compatibles avec l'objectif diagnostiques, doivent être utilisés. Un gain de 50% sur la dose est obtenu avec des films de type E et F, par rapport à des films de type D.
- Les détecteurs numériques permettent potentiellement de réduire encore plus la dose par rapport aux films les plus rapides, à condition que le nombre de clichés répétés et les paramètres d'exposition supérieurs à ce qui est nécessaire soient contrôlés.
- Utiliser des tensions comprises entre 60 et 70 kV.
- La filtration appliquée au tube à RX doit permettre de réduire la dose à la peau du patient en conservant une qualité d'image satisfaisante.
- Un système de positionnement solide du tube à RX assurant une distance foyer-peau minimale de 20 cm (par exemple : un long cône localisateur plutôt qu'un cône court).

Quels sont les principales dispositions qui contribuent à la réduction de la dose lors d'un examen panoramique ou céphalométrique ?

Ces dispositions sont :

- Utiliser seulement les couples écran-film les plus rapides (minimum 400) compatibles avec la qualité d'image requise.
- Collimater le faisceau en céphalométrie à la seule région d'intérêt clinique.
- L'utilisation de filtres en coin sur les appareils de céphalométrie réduit l'exposition des tissus mous de la face et optimise la qualité de l'image, tandis que la mise en place d'une collimation asymétrique permet de réduire le champ exposé à la région d'intérêt.
- Les appareils panoramiques récents permettent de réduire le champ à la zone d'intérêt réduisant ainsi significativement la dose délivrée. Ce système doit être utilisé dès lors que l'appareil le permet.

Le détecteur numérique modifie-t-il la dose au patient en radiologie dentaire ?

- Deux types de systèmes numériques sont utilisés en radiographie intra-buccale, panoramique ou céphalométrique. Le premier repose sur une technologie CCD, l'autre sur des phosphores photo-stimulables.
- La technique radiographique en numérique doit permettre de délivrer la dose la plus faible au patient tout en conservant l'information utile dans l'image, pour chaque type d'examen.
- La radiographie intra-buccale numérisée permet de réduire significativement la dose au patient ; certaines études rapportent que, selon le type d'examen, un niveau d'exposition plus faible est requis lorsque l'on ajuste la densité et le contraste par des outils logiciels. C'est un des avantages de l'imagerie numérique, qui permet d'optimiser la qualité de l'image après qu'elle ait été réalisée.
- Cependant, si l'imagerie numérique permet de réduire les doses, elle risque en pratique d'entraîner une augmentation de la dose au patient. Par exemple : utiliser une qualité d'image supérieure à celle qui est nécessaire, utiliser des temps d'expositions longs de façon injustifiée, répéter des clichés à cause du mauvais positionnement, manque d'intérêt pour la collimation. De plus, du fait d'une taille de détecteur plus faible, plusieurs acquisitions peuvent être nécessaires pour couvrir le même champ qu'avec un film classique.

Les patients et leurs accompagnants doivent-ils porter des tabliers plombés et des équipements de protection individuels lors de la prise de clichés dentaires ?

Avec des équipements et des procédures correctement dimensionnés et optimisés, l'utilisation de tabliers plombés pour le patient n'est pas justifiée en radiologie dentaire. Le tablier peut apporter une protection dans le cadre de la réalisation d'un cliché occlusal, surtout si une grossesse est possible d'autant plus qu'il ne nuit pas à la qualité de l'examen. D'un autre côté l'utilisation du tablier rassure les patients qui ont le sentiment que tout est fait pour leur sécurité, d'où un gain de temps pour les explications. Il n'y a donc pas lieu de refuser le port d'un tablier à un patient qui le demande. Le protège thyroïde est préconisé pour les examens où la thyroïde est dans le faisceau direct.

Des tabliers plombés doivent être fournis aux personnes assistant le patient durant l'examen, celles-ci doivent se positionner de telle sorte qu'aucune partie de leur corps ne soit dans le faisceau direct.

Quelles sont les recommandations et les consignes de sécurité pour les enfants en radiologie dentaire ?

De nombreuses actions sont identiques au cas de l'adulte (cf. questions relatives à l'adulte).

Bien que la dose due à la radiologie dentaire soit faible, un enfant peut être amené à subir des examens répétés durant son enfance et son adolescence. L'effet cumulé de l'exposition aux rayonnements ionisants est donc à considérer. Les glandes salivaires et la thyroïde sont les organes à risque à surveiller en radiologie dentaire. Les glandes salivaires sont fréquemment dans le faisceau direct tandis que la thyroïde est exposée au rayonnement secondaire. La thyroïde étant un des organes les plus radiosensibles chez l'enfant, si le nombre d'examens réalisés est élevé, elle est à protéger systématiquement.

Quelles sont les doses habituellement délivrées au fœtus en radiologie dentaire ?

La dose délivrée au fœtus lors d'un examen dentaire est estimée entre 0,3 et 1 micro sievert (μSv), ce qui est inférieur à l'exposition naturelle quotidienne (\square 7 μSv) reçue par le fœtus. Aussi, Le risque encouru par un fœtus exposé à quelques μSv lors d'un examen de radiologie dentaire est extrêmement faible.

Un examen de radiologie dentaire peut-il être réalisé chez une femme enceinte ?

Compte tenu de la localisation et des faibles doses délivrées, il n'y a pas lieu de refuser l'examen. Néanmoins, pour rassurer la patiente, un tablier de protection peut être utilisé par précaution, d'autant plus qu'il ne nuit pas à la qualité de l'examen.

Est-ce que des examens répétés pour le même patient augmentent le risque lié aux rayonnements ionisants ?

Oui. Les effets des rayonnements ionisants se cumulent. Toutefois, les mécanismes de réparation de l'organisme sont efficaces et l'espacement des examens par des temps significatifs permettent de minimiser les effets. A l'heure actuelle il n'y a pas de méthode formalisée d'enregistrement et de suivi des doses reçues par les patients, comme cela existe pour le personnel. Il est recommandé aux patients, dans leur propre intérêt, d'informer leur médecin de tout examen radiologique antérieur et de demander au radiologue ou au médecin nucléaire des informations dosimétriques associées à leur examen (Arrêté du 22 septembre 2006 relatif aux informations dosimétriques devant figurer dans un compte rendu d'acte utilisant les rayonnements ionisants).

Quelles formations en radioprotection doivent être suivies par le personnel impliqué dans des actes mettant en œuvre des rayonnements ionisants ?

Outre la formation initiale suivie par chaque catégorie de personnel (médecins nucléaires, radiologues, radiothérapeutes, dentistes, physiciens médicaux, manipulateurs), la réglementation française prévoit une formation à la radioprotection au poste de travail (art. R.4453-4, R.4453-6 et R.4453-7 du Code du Travail) à renouveler au moins tous les 3 ans et une formation à la radioprotection des patients (arrêté du 18 mai 2004) à renouveler tous les 10 ans.

Conformément au décret n° 2007-1570, tous les travailleurs susceptibles d'intervenir en zone surveillée ou en zone contrôlée bénéficient d'une formation à la radioprotection organisée par leur chef d'établissement.

Cette formation porte sur les risques liés aux rayonnements ionisants et sur les procédures de radioprotection mises en œuvre dans l'établissement. Elle est adaptée au poste de travail occupé ainsi qu'aux règles de conduite à tenir en cas de situation anormale. Elle tient compte des règles de prévention particulières applicables aux femmes enceintes et doit sensibiliser les femmes à la nécessité de déclarer le plus précocement possible leur grossesse.

Cette formation doit être renouvelée périodiquement et, en tout état de cause, au moins tous les trois ans.

De plus, il doit être remis à chaque travailleur avant toute intervention dans une zone contrôlée, une notice rappelant les risques particuliers liés au poste occupé ou à l'intervention à effectuer, les règles de sécurité applicables, ainsi que les instructions à suivre en cas de situation anormale.

Dans le domaine médical, cette formation est complétée par une formation relative à la radioprotection des patients exposés aux rayonnements ionisants, définie dans l'arrêté du 18 mai 2004.

Cette formation s'adresse aux médecins radiologues, aux médecins nucléaires, aux radiothérapeutes, aux chirurgiens-dentistes, à tous les autres médecins utilisant les rayonnements ionisants, aux manipulateurs et aux personnes spécialisées en radiophysique médicale. Son contenu est défini et adapté à ces différents professionnels.

Elle doit être suivie en début d'exercice si la formation initiale ne comporte pas d'enseignement sur la radioprotection des patients et une mise à jour des connaissances doit être effectuée tous les dix ans.

Tous ces professionnels doivent bénéficier d'une telle formation avant juin 2009.

Quelles recommandations peuvent aider les professionnels de santé à justifier un examen utilisant les rayonnements ionisants et à éviter des expositions inutiles ?

Tout examen utilisant les rayonnements ionisants doit être justifié. Pour cela, le demandeur peut s'appuyer sur le guide du bon usage des examens d'imagerie (www.sfrnet.org et www.sfmn.org). D'une façon générale, il doit s'assurer que le même type d'examen n'a pas été récemment réalisé, qu'un examen n'utilisant pas les rayonnements ionisants (ultrasons, IRM) ne peut pas lui être substitué et que le bénéfice est largement supérieur au risque. Un examen justifié ne doit pas être refusé pour des raisons de radioprotection.

Un examen radiologique ou de médecine nucléaire peut-il entraîner la survenue d'un cancer ?

La quasi-totalité des examens radiologiques ou de médecine nucléaire réalisés selon les guides de bonnes pratiques conduisent à des doses efficaces inférieures, voire très inférieures, à 100 mSv. L'excès de risque de cancer pour des doses inférieures à 100 mSv est discutable à cause du manque de données mettant en évidence cet effet dans les études épidémiologiques. L'excès de risque ne peut être déduit que de la relation dose-effet. Cependant, plusieurs examens, en particulier scanographiques, réalisés chez le même patient peuvent entraîner des doses efficaces de 100 mSv ou plus.

La CIPR a estimé que le risque de cancer mortel radio-induit pour une population adulte est de l'ordre de 5%/Sv ou (en utilisant l'hypothèse de la relation linéaire sans seuil pour l'extrapolation aux faibles doses) de 0,005%/mSv. Les risques liés aux rayonnements ionisants doivent être comparés au risque de cancer mortel spontané (20%) et à l'incidence naturelle du cancer (40%) (tableau ci-dessous). Avec la mise en évidence récente de la radiosensibilité du tissu mammaire, une attention particulière doit être portée aux examens réalisés chez de jeunes patientes. Tout doit être mis en œuvre pour utiliser des protocoles basse-dose.

ESTIMATION DU RISQUE (âge et sexe non pris en compte) CHEZ L'ADULTE EN FONCTION DE LA DOSE EFFICACE

N.B : Les estimations de risque ne sont applicables qu'à un groupe et non à un individu

Dose efficace (mSv)	Estimation du risque de cancer mortel par examen*	Estimation du risque spontané de cancer mortel
1 mSv	0,005 %	20%
2 mSv	0,01 %	20%
3-5 mSv	0,015-0,025 %	20%
10 mSv	0,05 %	20%
25 mSv	0,125 %	20%

* L'incidence du cancer radio-induit ou spontané est à peu près deux fois plus élevé que le risque mortel.

Existe-t-il un nombre limite d'examens utilisant les rayonnements ionisants pouvant être réalisés chez une même personne ?

Non, à condition que chaque examen soit médicalement justifié.

Il n'y a pas de limite en nombre d'examens, de la même façon qu'il n'y a pas de limites de doses dans le cadre des expositions médicales. Néanmoins, chaque examen doit être justifié par une analyse bénéfice / risque. Le risque augmente avec le nombre d'examens. Si un nombre important d'examens doit être réalisé, alors le processus de justification doit prouver que le bénéfice dépasse largement le risque engendré par la répétition des examens. Les vrais problèmes apparaissent lorsque la justification n'est pas strictement médicale pour un cas particulier. Cela peut arriver lors de programmes de dépistage non validés ou dans des centres de médecine du sport. Dans de telles circonstances une attention particulière doit être portée au protocole de justification.

Une patiente doit-elle arrêter d'allaiter après un examen radiologique ?

Non. La patiente peut continuer à allaiter normalement après l'examen. Un fois que l'examen est réalisé, la patiente n'est plus exposée aux rayonnements ionisants et ne présente pas de risque d'exposition pour les autres.

Est-il acceptable de réaliser un examen exposant aux rayonnements ionisants dans le cadre d'une étude de recherche ?

Tout programme de recherche prévoyant l'exposition de personnes (patients ou volontaires) aux rayonnements ionisants doit être soumis au comité local de recherche et d'éthique qui examine le bénéfice attendu de l'étude et détermine si celui-ci surpasse le risque pour les individus exposés. Le comité demandera à ce que l'ensemble des risques, y compris le risque d'irradiation, soient clairement expliqués au patient ou au volontaire avant l'examen, et que celui-ci ait donné son consentement éclairé pour participer à l'étude. Toutefois, la justification est essentielle, les critères de justifications pour les patients ou les volontaires seront différents.

La réglementation française prévoit des dispositions concernant l'exposition des personnes participant volontairement à des programmes de recherche biomédicale. Les articles du Code de la Santé Publique (CSP) L.1122-1 et L.1122-1-1 se rapportent à l'information de la personne qui se prête à une recherche biomédicale et au recueil de son consentement. Les articles R.1333-55, R.1333-56, et R.1333.65 du CSP précisent les dispositions à respecter pour de telles personnes. En particulier, une contrainte de dose doit figurer dans le document d'information prévu par l'article L.1122-1.

Quelles sont les obligations réglementaires concernant la maintenance et le contrôle de qualité des dispositifs médicaux émettant des rayonnements ionisants ?

L'obligation de maintenance et contrôle qualité des dispositifs médicaux assurent la fiabilité et les performances des dispositifs médicaux qui y sont soumis. L'arrêté du 3 mars 2003 donne la liste des dispositifs médicaux soumis à l'obligation de maintenance et au contrôle de qualité interne et externe :

- Dispositifs médicaux nécessaires à la production et à l'interprétation des images de radiodiagnostic ;
- Dispositifs médicaux nécessaires à la définition, à la planification et à la délivrance des traitements de radiothérapie ;
- Dispositifs médicaux nécessaires à la réalisation des actes de médecine nucléaire ;
- Dispositifs médicaux à finalité diagnostique ou thérapeutique exposant les personnes à des rayonnements ionisants en dehors des dispositifs médicaux mentionnés précédemment.

Les décisions AFSSAPS précisent la liste des contrôles de qualité (nature des contrôles, périodicité, tolérances) :

- Radiologie : Décision du 24 septembre 2007 fixant les modalités du contrôle de qualité de certaines installations de radiodiagnostic (NOR : SJSM0721914S).
- Mammographie analogique : Décision du 7 octobre 2005 fixant les modalités du contrôle de qualité des installations de mammographie analogique (NOR: SANM0523738S).
- Mammographie numérique : Décision du 30 janvier 2006 fixant les modalités du contrôle de qualité des installations de mammographie numérique (NOR: SANM0620498S).
- Scanographie : Décision du 22 novembre 2007 fixant les modalités du contrôle de qualité des scanographes (NOR : SJSM0722003S).
- Radiologie dentaire : Décision du 8 décembre 2008 fixant les modalités du contrôle de qualité des installations de radiologie dentaire (NOR : SJSM0820502S).
- Radiothérapie externe : Décision du 27 juillet 2007 fixant les modalités du contrôle de qualité externe des installations de radiothérapie externe (NOR : SJSM0721863S) ; Décision du 27 juillet 2007 fixant les modalités du contrôle de qualité interne des installations de radiothérapie externe (NOR : SJSM0721862S).
- Médecine nucléaire : Décision du 25 novembre 2008 fixant les modalités du contrôle de qualité des installations de médecine nucléaire à visée diagnostique (NOR : SJSM0820493S).
- Ostéodensitométrie : Décision du 20 avril 2005 fixant les modalités du contrôle de qualité des dispositifs d'ostéodensitométrie utilisant les rayonnements ionisants (NOR : SANM0521569S).

Foires aux questions par thème:

- » Réglementation
- » Grossesse et exposition aux rayonnements ionisants
- » Radiologie
- » Scanner
- » Ostéodentaire
- » Radiologie interventionnelle
- » Médecine nucléaire
- » Radiothérapie