

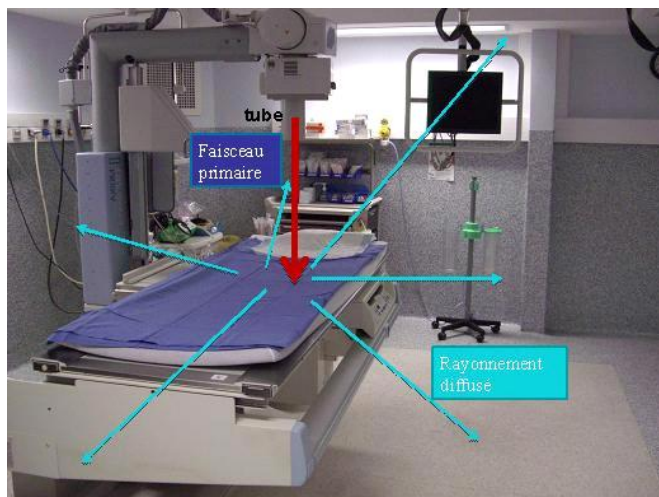
### Endoscopie interventionnelle et rayonnements ionisants

#### Mots Clefs (Activité - Métier - Poste de travail - Nuisance)

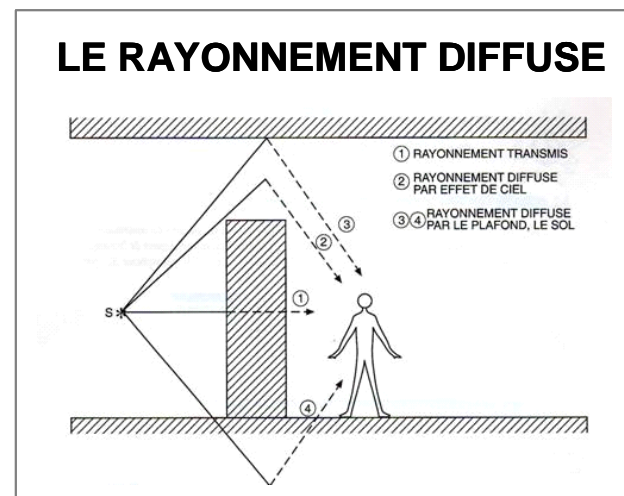
ENDOSCOPIE INTERVENTIONNELLE - MEDECIN ENDOSCOPISTE - INFIRMIERE INSTRUMENTISTE - MANIPULATEUR RADIO - RADIOSCOPIE RADIOGRAPHIE - RAYONNEMENTS IONISANTS - RAYONS X (RX) - PREVENTION - CANCER PROFESSIONNEL

#### Description de l'activité, du métier, du poste

- **Repérage du risque :** Exposition aux rayonnements ionisants lors de la réalisation d'examen d'endoscopie interventionnelle. Les rayonnements peuvent être directement émis par la source ou diffusé par les murs, sols, plafonds et le patient. Ils sont transmis au corps humain (patient ou mains de l'opérateur pouvant se trouver dans le champ).



Copyright D. Broussard



Copyright D. Broussard

*Cette fiche ne concerne que les risques cancer liés à cette activité. Les autres risques (chimiques, physiques, biologiques...) doivent faire l'objet d'une évaluation. Les photos ci-dessus illustrent des situations de travail sans préjuger de la pertinence des mesures de prévention présentées.*

- **Description de l'activité** : Différents types d'examens peuvent nécessiter de recourir à cette technique, ces actes nécessitent l'utilisation de rayons X pour des radiographies ou radiosopies :
  - pose de prothèses digestives métalliques (œsophage, duodénum, colon),
  - examens des voies biliaires : cholangiographies rétrogrades, wirsungographies,
 avec ou sans pose de prothèses biliaires ou pancréatiques.

## Nuisances cancérigènes

- **Substance ou procédés** : Rayons X
- **Classification européenne** : Non concerné
- **Classification Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC)** :
 

Rayons X	Catégorie 1	« L'agent est cancérigène pour l'homme »
----------	-------------	--
- **Organes « cibles » des cancers** :
  - Cancers cités dans la monographie du CIRC comme pouvant être induits par des RX : leucémie, cancer du sein (exposition avant la ménopause), cancer de la glande thyroïde (irradiation de la thyroïde pendant l'enfance), tumeurs gastro-intestinales (estomac, colon).  
Cancers rarement induits ou à forte dose : os, tissus mous, utérus, peau, rectum.
  - Cancers cités dans le tableau 6 des maladies professionnelles (affections provoquées par les rayonnements ionisants) : leucémie, sarcome osseux.
- **Autres maladies possibles en cas d'exposition à ces substances** :
  - **Aiguës** : Effets déterministes ou à court terme, liés aux lésions cellulaires et pour lesquels il existe un seuil d'apparition :

Effets déterministes décrits pour des expositions à des rayonnements gamma ou X	
Effets déterministes recensés	Dose d'irradiation
Stérilité masculine temporaire	à partir de 0,15 Gy
Diminution temporaire des leucocytes (famille de globules blancs)	de 0,2 à 1 Gy
Nausée, asthénie Modification de la formule sanguine Effet immunodépresseur (risques d'infections) <i>Sous surveillance médicale, le retour à la normale se produit rapidement.</i>	de 1 à 2 Gy

Effets déterministes décrits pour des expositions à des rayonnements gamma ou X	
Effets déterministes recensés	Dose d'irradiation
Risque de stérilité féminine	à partir de 2,5 Gy
Stérilité masculine définitive	de 3,5 à 6 Gy
Aplasie (arrêt ou insuffisance du développement d'un tissu ou d'un organe). En l'absence de traitement, au moins la moitié des personnes irradiées meurent et il existe des risques de séquelles.	à partir de 4,5 Gy
Atteinte oculaire (survenue possible de cataracte de 1 à 10 ans après l'irradiation)	à partir de 5 Gy
Atteinte gastro-intestinale	6 Gy
Atteinte pulmonaire	8 Gy
Coma, mort cérébrale Mort inévitable	au-delà de 10 Gy

(Source INRS dossier web 2014)

Le gray (Gy) est l'unité de dose absorbée par un organisme vivant.

Le sievert (Sv) est l'unité de dose équivalente (= dose absorbée x facteur de pondération radiologique).

Ce facteur est de 1 pour les RX  $\Rightarrow 1 \text{ Gy} = 1 \text{ Sv}$

- **Chroniques** : Effets aléatoires ou stochastiques (cancers et mutations génétiques) ils surviennent de façon aléatoire pour une même exposition. Il n'y a pas d'effet de seuil.

#### Effets non cancéreux cités dans le tableau 6 des maladies professionnelles :

- anémie, leucopénie (diminution des globules blancs), thrombopénie (diminution des plaquettes), syndrome hémorragique consécutif à une irradiation aiguë ou chronique,
- blépharite, conjonctivite, kératite, cataracte,
- radiodermites aiguës ou chroniques,
- radioépithélite aiguë des muqueuses, radiolésions chroniques des muqueuses,
- radionécrose osseuse.

#### Organes les plus radiosensibles :

- Les gonades : stérilité transitoire ou définitive.
- La peau : radiodermite.
- L'œil (cristallin) : cataracte.
- La moelle osseuse (exposition globale) : altération de l'hémogramme.

Par ailleurs pour l'embryon les effets sont variables en fonction du stade de son développement.

## Voies de contamination habituelle

- **Inhalation** : Non concernée.
- **Passage à travers la peau** : La source de rayonnements est à distance de l'organisme, mais les RX passent à travers la peau et le corps.
- **Ingestion** : Non concernée
- **Exportation du risque hors du poste de travail** : Non concernée pour les RX

## Outils d'évaluation

### ▪ Zonage des locaux :

La personne compétente en radioprotection (PCR) définit le zonage des locaux. La définition de zones de travail est fondée sur une estimation théorique de la dose que recevrait un travailleur présent en permanence sur ce lieu de travail. Trois types de zones existent : zone publique, zone surveillée, zone contrôlée.

Zone publique : accessible à tous

Zone surveillée : zone faisant l'objet d'une surveillance appropriée à des fins de protection contre les rayonnements ionisants. Les travailleurs y sont susceptibles d'être exposés, dans des conditions normales de travail, à une dose efficace dépassant 1 mSv par an ou une dose équivalente dépassant 1/10<sup>ème</sup> des limites annuelles réglementaires.

Zone contrôlée : zone soumise à une réglementation spéciale pour des raisons de protection contre les rayonnements ionisants et de confinement de la contamination radioactive et dont l'accès est réglementé. Les travailleurs y sont susceptibles d'être exposés, dans des conditions normales de travail, à une dose efficace dépassant 6 mSv par an ou une dose équivalente dépassant 3/10<sup>ème</sup> des limites annuelles réglementaires. Les **conditions d'accès** en zones réglementées sont nombreuses (formation, suivi dosimétrique...). L'accès à la zone contrôlée est réservé aux personnes qui ont reçu du chef d'établissement la notice rappelant les risques particuliers liés au poste occupé ou à l'intervention à effectuer, les règles de sécurité applicables et les instructions à suivre en cas de situation anormale.

### ▪ Contrôle d'ambiance des locaux

Le chef d'établissement est tenu de procéder à des contrôles techniques internes portant à la fois sur les sources ou appareils émetteurs de rayonnements ionisants et l'ambiance au poste de travail. Ces contrôles internes sont faits soit par le PR ou par un organisme agréé. Un contrôle technique dit « externe » doit être fait une fois par an par un organisme agréé différent de celui utilisé pour les contrôles internes.

Contrôle d'ambiance	Zone contrôlée	Zone surveillée
Dosimétrie passive	Obligatoire, mensuelle	Obligatoire, choix entre mensuelle ou trimestrielle
Dosimétrie active (suivi réel dans le temps)	Obligatoire	

▪ **Mesures de doses reçues par le personnel :**

Les valeurs limites françaises en millisievert par an (sur douze mois consécutifs) sont les suivantes :

Valeurs limites françaises en milliSievert/an (sur 12 mois consécutifs)				
	Corps entier (dose efficace)	Mains, avant-bras, pieds, chevilles (dose équivalente)	Peau (dose équivalente sur tout cm <sup>2</sup> )	Cristallin (dose équivalente)
<b>Travailleurs</b>	20 mSv	500 mSv	500 mSv	150 mSv (attention ! Proposition de la CIPR à 20 mSv)
<b>Jeunes travailleurs</b> (entre 16 et 18 ans, sous réserve d'y être autorisés pour les besoins de leur formation)	6 mSv	150 mSv	150 mSv	50 mSv
<b>Femmes enceintes</b>	Inférieure à 1 mSv dose équivalente au fœtus, de la déclaration de la grossesse à l'accouchement			
<b>Femme allaitant</b>	Interdiction de les maintenir ou les affecter à un poste entraînant un risque d'exposition interne			

Les travailleurs sont classés en fonction de deux catégories :

- catégorie A : exposition susceptible de dépasser les 3/10<sup>ème</sup> de la limite admissible sur douze mois consécutifs.
- catégorie B : travailleurs exposés ne rentrant pas dans la catégorie A.

Dosimétrie individuelle	Catégorie A	Catégorie B
Dosimétrie passive	Obligatoire, mensuelle	Obligatoire, choix entre mensuelle ou trimestrielle
Dosimétrie active (suivi réel dans le temps)	Obligatoire	

Après analyse par un laboratoire agréé externe, les résultats de dosimétrie passive sont stockés dans une base de données nationale SISERI, géré par l'IRSN. Ces résultats sont transmis au médecin du travail par l'IRSN.

Les résultats de dosimétrie active sont gérés par la PCR qui les transmet à la base de données SISERI. Ces résultats sont transmis au médecin du travail par l'IRSN.

Valeurs susceptibles d'être atteintes en situation normale de travail, en fonction du classement des travailleurs (sur 12 mois consécutifs, en milliSievert)

	Corps entier (dose efficace)	Mains, avant-bras, pieds, chevilles (dose équivalente)	Peau (dose équivalente sur tout cm <sup>2</sup> )	Cristallin (dose équivalente)
Travailleurs exposés de catégorie A	supérieure à 6 mSv	supérieure à 150 mSv	supérieure à 150 mSv	supérieure à 45 mSv
Travailleurs exposés de catégorie B	6 mSv au plus (et dépassant 1mSv pour être considéré comme « travailleur exposé »)	150 mSv au plus	150 mSv au plus (et dépassant 50 mSv/an pour être considéré comme « travailleur exposé »)	45 mSv au plus (et dépassant 15 mSv/an pour être considéré comme « travailleur exposé »)
Les femmes enceintes, les femmes allaitant et les jeunes de 16 à 18 ans ne peuvent être affectés à des travaux qui requièrent un classement en catégorie A.				

Dossier web INRS 2014

Deux organismes interviennent en France en matière de rayonnements ionisants : l'ASN (Autorité de sûreté nucléaire) et l'IRSN (Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire).

L'ASN assure, au nom de l'état, le contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France pour protéger les travailleurs, les patients, le public et l'environnement des risques liés aux rayonnements ionisants.

Les missions de l'ASN :

- **la réglementation** : l'ASN est chargée de contribuer à l'élaboration de la réglementation, en donnant son avis au Gouvernement sur les projets de décrets et d'arrêtés ministériels ou en prenant des décisions réglementaires à caractère technique ;
- **le contrôle** : l'ASN est chargée de vérifier le respect des règles et des prescriptions auxquelles sont soumises les installations ou activités qu'elle contrôle ;
- **l'information du public** : l'ASN est chargée de participer à l'information du public, y compris en cas de situation d'urgence.

L'IRSN est un établissement public à caractère industriel et commercial.

Le champ de compétences de l'IRSN couvre l'ensemble des risques liés aux rayonnements ionisants, utilisés dans l'industrie ou la médecine, ou encore les rayonnements naturels. Plus précisément, l'IRSN exerce ses missions d'expertise et de recherche dans les domaines suivants :

- la sûreté des installations nucléaires, y compris celles intéressant la défense,
- la sûreté des transports de matières radioactives et fissiles,
- la protection de l'homme et de l'environnement contre les rayonnements ionisants,
- la protection et le contrôle des matières nucléaires et des produits susceptibles de concourir à la fabrication d'armes,
- la protection des installations et des transports contre les actions de malveillance (vol ou détournement de matières nucléaires, ou encore sabotage).



Dosimètre

Copyright D. Broussard

## Prévention

- **Suppression - Autre procédé** : Non concerné
- **Substitution** : Non concerné
- **Travail en vase clos** : Non concerné
- **Captage au plus près** : Non concerné
- **Protection collective** : Respect du principe « justification, optimisation et limitation » en essayant d'obtenir le niveau le plus bas possible (principe ALARA). Installation d'un paravent plombé (a) séparant le patient des opérateurs (praticiens, aides) pour les protéger des RX. Le paravent peut être fixé au plafond par l'intermédiaire d'un bras articulé (b) (plus grande facilité d'utilisation qu'un paravent posé au sol sur roulettes). Il permet de pouvoir inverser le sens du patient si l'intervention l'exige. Installation de bas volets sur les tables afin de ne pas être exposé au rayon diffusé.
- Limiter le nombre de personnes exposées.

(a)



*Manipulation du paravent*

Copyright D. Broussard

(b)



*Bras articulé du paravent*

Copyright D. Broussard

- **Formation et information** du personnel susceptible d'intervenir en zone contrôlée et surveillée. Formation obligatoire tous les 3 ans à réaliser par la personne compétente en radioprotection ou par un organisme agréé.
  - **Réglementation** : Code de santé publique et Code du travail.  
Les dispositions réglementaires et législatives relatives à la radioprotection sont réunies dans un recueil accessible sur le site Internet de l'ASN.
  - **Equipement de protection individuelle (= EPI) :**
    - **Vêtements de protection** : tablier de plomb, cache-thyroïde.  
Les choisir en fonction de la taille du personnel. Pour les femmes de petits gabarits, privilégier la jupe et chasuble (moins contraignant).  
Ces EPI doivent être stockés sur porte-manteaux de façon à ne pas être pliés.
- ET s'il n'y a pas de protection collective :**
- **Gants et manchettes de protection** : protection partielle des membres supérieurs, mais qui peuvent entraîner une perte de dextérité.
  - **Protection des yeux et du visage** : lunettes de protections plombées additionnelles (mais poids important), lunettes de protection plombées adaptées à la vue (mais nécessité de changer en fonction des modifications de correction visuelle).
- **Mesures d'hygiène** :
    - Les EPI (tablier, cache-thyroïde) doivent être nettoyés régulièrement selon la procédure définie par le fournisseur.
  - **Indicateurs de contrôle de l'efficacité des mesures prises** :
    - Dosimétries d'ambiance mensuelles
    - Dosimétries individuelles passives et actives\*. La dosimétrie passive est obligatoire mensuellement pour le personnel en catégorie A. Elle peut être trimestrielle pour le personnel en catégorie B ; à réévaluer après la mise en place des mesures de prévention.



Copyright D. Broussard

\* Les seuils d'alarme doivent être ajustés par la personne compétente en radioprotection en fonction du poste et de la réglementation.



## Réparation

- **Tableau de maladie professionnelle (MP) :**

La leucémie et le sarcome osseux sont cités dans le **Tableau 6** des maladies professionnelles « Affections provoquées par les rayonnements ionisants ». En dehors de ces cas faire appel au CRRMP.

- **CRRMP (Comité Régional de Reconnaissance des Maladies Professionnelles) :** Lorsque le cancer ne figure pas dans un tableau de maladie professionnelle ou lorsqu'au moins une des conditions décrites dans ce tableau n'est pas remplie, ce comité peut être saisi pour traiter la demande de reconnaissance.
- **Droit au suivi post professionnel :** Oui

## Autres activités pouvant être concernées

Radiologie, radioscopie, radioscopie interventionnelle

## Pour en savoir plus

- Les rayonnements ionisants. Paysage institutionnel et réglementation applicable. INRS. ED 932.
- Les rayonnements ionisants. Prévention et maîtrise du risque. INRS. ED 958.
- Radiologie interventionnelle. INRS. FR 7.
- Prévention des risques liés à l'exposition aux rayonnements ionisants. Dossier web INRS 2014
- [www.asn.fr](http://www.asn.fr)
- [Accueil - IRSN - Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire](#)
- Consulter le site [www.substitution-cmr.fr](http://www.substitution-cmr.fr) pour avoir, notamment, des exemples de substitution.

## Evolution de la fiche

Cette fiche est appelée à être modifiée en fonction des connaissances toxicologiques et des techniques utilisées dans les entreprises.

Vos remarques nous intéressent et vous pouvez nous les faire parvenir à l'adresse suivante : [preventiondst.cramif@assurance-maladie.fr](mailto:preventiondst.cramif@assurance-maladie.fr).

## Autres outils disponibles

Le réseau prévention CNAMTS-CRAM/CARSAT-CGSS-INRS met à votre disposition, sur le site INRS ([www.inrs.fr](http://www.inrs.fr)), **le dossier Agents chimiques CMR** dans lequel vous trouverez :

- les fiches FAR (Fiches d'Aide au Repérage par activité),
- les fiches FAS (Fiches d'Aide à la Substitution par activité).