**RPC**

Analyse de risques relative à d’expositions vétérinaires(version 2023)

# Table des matières

[1 Table des matières 1](#_Toc125972043)

[2 But 2](#_Toc125972044)

[3 Domaine d’application 2](#_Toc125972045)

[4 Références 2](#_Toc125972046)

[5 Analyse de risques 2](#_Toc125972047)

[5.1 En situation normale 2](#_Toc125972048)

[5.1.1 Dose efficace corps entier 2](#_Toc125972049)

[5.1.2 Dose extrémité/peau 3](#_Toc125972050)

[5.2 En situation anormale (défaut technique) 4](#_Toc125972051)

[5.2.1 Blindage insuffisant ou dégradé de la gaine du tube RX 4](#_Toc125972052)

[5.2.2 Défaillance du minuteur ou du bouton de type homme-mort 4](#_Toc125972053)

[5.2.3 Défaut de signalisation de fonctionnement du tube RX 4](#_Toc125972054)

[6 Position de l’utilisateur 5](#_Toc125972055)

[7 Dosimetrie 5](#_Toc125972056)

[8 Conclusions 5](#_Toc125972057)

# But

Ce document concerne l'analyse des risques " rayonnements ionisants ", qui est requise dans le cadre de la réglementation sur les rayonnements ionisants (art. 23.1 de l'A.R. du 20/07/2001) et de la loi sur le Codex du bien-être (4 août 1996). Il contient également les mesures de prévention et les équipements de protection appropriés.

Attention : la possession de ce document, approuvé par l'expert agréé contrôle physique, est une exigence dans le cadre du processus de réception d'installations nouvelles ou modifiées (art. 15 de l'A.R. du 20/07/2001).

Le responsable de l'établissement est chargé de mettre en place un système dynamique de maîtrise des risques.

# Domaine d’application

Ce document ne concerne pas l’analyse d’éventuels autres risques : ergonomie, électricité, feu,…

Ce document est d’application générale dans les cas de radiographies pour diagnostiques vétérinaires, même si elles sont exécutées par du personnel indépendant.

Cette analyse de risques ne traite pas de l’imagerie vétérinaire aux moyens d’isotopes radioactifs, ni d’imagerie par résonance magnétique nucléaire.

# Références

[1]A.R. du 20 juillet 2001 : RGPRI

[2]A.R. du 13 février 2020 relatif aux expositions médicales et aux expositions à des fins d'imagerie non médicale avec des équipements radiologiques médicaux

[3]A.R. du 9 février 2020 relatif à la protection contre les rayonnements ionisants lors d'expositions vétérinaires

# Analyse de risques

Les thèmes abordés dans cette analyse sont :

* Les risques en situation normale de travail : les risques pour les praticiens et leurs assistant(e)s d’encourir une dose supérieure à la dose limite légale fixée pour une personne du public (1 mSv/an). Cette dose sera à considérer comme la dose à ne pas dépasser en terme de bonne pratique de radioprotection.
* Les risques, liés à une situations anormales de travail, typiquement en cas d’incident dû à une défaillance technique, de recevoir une dose significative ou en tout cas supérieure à la limite de dose légale.

## En situation normale

### Dose efficace corps entier

En situation normale, la dose totale correspond comprend à la somme de deux contributions :

* La dose due aux rayonnements de fuite du tube RX
* La dose due aux rayonnements diffusés (essentiellement par le patient)

Pour ce type de poste de travail, la dose limite recommandée en situation normal de travail est de 1 mSv/an, ce qui correspond à la dose limite pour une personne du public. Ceci répond au principe d’optimisation de dose (ALARA) pour une personne professionnellement exposée sachant que sa limite de dose corps en entier est légalement fixée à 20 mSv/an.

#### Appareil de radiographie simple

Lors de l’utilisation d’un appareil de radiographie typique en mode graphie, en dehors du faisceau directe, la dose (fuite + diffusée) à 1 m est généralement comprise entre 2 et 10 µGy/cliché. Dans ces conditions, en l’absence de protection additionnelle, la dose limite de 1 mSv/an serait atteinte pour une centaines de clichés.

Afin de minimiser les doses, on privilégiera toujours l’utilisation de protections collectives telles qu’un poste de commande muni de parois blindées ou d’écrans plombés mobiles offrant un facteur d’atténuation approuvé l’expert agréé.

Si de telles protections collectives ne peuvent pas être mises en place pour des raisons pratiques, des protections individuelles compensatoires doivent être utilisées (tablier de Pb et protège-thyroïde). Celles-ci doivent également avoir été approuvées par l’expert agréé du site concerné.

#### Appareil de type scanner

En dehors du faisceau directe, les débits de doses délivrées par les scanners sont typiquement comprises entre 1 et 10 mSv/h à 1 mètre du patient (pour les gros animaux). Considérant la durée d’un scan animalier de 2 à 10 s, chaque scan représente une dose maximale d’environ 30 µSv. Une trentaine de scan sont suffisants pour atteindre 1 mSv.

Cependant, le séjour du praticien à côté du patient à scanner est en pratique très rare, entre autre du fait que l’animal est systématiquement sédaté pour ce type d’analyse. En conditions normales de travail, il n’y aura personne dans la salle d’examen. Les salles de scanner constituent de locaux blindés dont le dimensionnement a été approuvé par l’expert agréé. Le local de commande est situé en dehors de la zone contrôlée de sorte qu’à cette position, les normes de radioprotection pour le publique sont respectées.

Si l’opérateur doit absolument se trouver à proximité pendant l’exposition du patient, il sera impérativement protégé par un tabliers de plomb et un protège thyroïde offrant une protection minimale de 0,5 mm de Pb à la tension du tube considérée, suivant les recommandations de l’expert agréé.

### Dose extrémité/peau

#### Appareil de radiographie simple

La dose maximale pour la peau, par cm2, est limitée à 50 mSv/an pour le public. Cette valeur sera en pratique vite atteinte si les mains du praticien sont dans le faisceau directe, par exemple pour manipuler ou stabiliser un animal. On peut estimer la dose aux mains due à l’irradiation directe à 2 mSv/cliché. La limite de dose serait dès lors atteinte après seulement 25 clichés.

Si le praticien doit impérativement stabiliser lui-même le patient, il veillera à toujours garder toutes les parties de son corps en dehors du faisceau directe. Dans ces conditions, l’utilisation de gants plombés (protection individuelle) est indispensable. Si une exposition non négligeable des mains du praticien est à craindre, un dosimètre bague doit être utilisé afin d’en évaluation précisément l’exposition.

Il peut être utile, dans certain, de faire immobiliser le patient par son propriétaire. Cela permet, pour le praticien, d’éviter l’effet d’accumulation de doses. Dans ce contexte, le praticien s’assurera que la personne soit au courant des risques encourus, qu’elle soit consentante, qu’elle soit majeure et, si c’est une femme, qu’elle ne soit pas enceinte. Les instructions devront lui être fournies de même que les équipements de protection (tabliers de Pb, protège-thyroïde et gants de Pb).

#### Appareil de type scanner

Etant donnée que les patients scannés doivent obligatoirement être sédatés, il n’est pas envisageable de considérer une exposition des mains au faisceau directe lors de l’utilisation normale du scanner.

## En situation anormale (défaut technique)

Ce paragraphe analyse les doses potentiellement encourues en cas de défauts de l’installation, en particulier :

* Blindage du tube RX insuffisant ou dégradé.
* Défaillance du minuteur ou du bouton de type homme-mort
* Défaut de signalisation de fonctionnement du tube RX

### Blindage insuffisant ou dégradé de la gaine du tube RX

Dans cette hypothèse, le débit de dose du rayonnement de fuite peut largement dépasser la valeur fixée par la norme de 1 mGy/h. Dans ces conditions, la dose encourue à 1 m peut atteindre plusieurs mSv par cliché. La limite de dose pour le public est dépassée dès le premier cliché. La limite de dose pour les personnes professionnellement exposées (20 mSv/an) sera également dépassée après quelque clichés.

Ceci pourrait être la conséquence d’un défaut de blindage :

* lors de la conception (défaut de fabrication) ;
* due à une dégradation du blindage du tube consécutivement à un choc lors de l’utilisation de l’appareil ou de son déplacement;
* due à une dégradation du blindage lors d’une opération de maintenance/changement de tube.

Ce défaut de blindage peut être détecté de plusieurs façons différentes :

* lors de la mise en service (ou de la remise en service) par l’expert agréé ;
* lors du contrôle périodique de l’expert agréé ;
* par le dosimètre corps entier des utilisateurs qui enregistrerait des doses anormalement élevées.

### Défaillance du minuteur ou du bouton de type homme-mort

S’il y a défaillance du minuteur ou du bouton déclenchement, cela peut conduire à une surexposition lors de la prise de clichés. Si la signalisation sonore ou visuelle d’activation du RX ne remplit pas correctement sa fonction d’avertissement, cela peut engendrer une dose non négligeable pour les personnes qui se trouvent à proximité.

Si le fonctionnement intempestif du tube RX n’est pas détecté par l’utilisateur, l’appareil continuera à tirer jusqu’à sa destruction ou sera automatiquement arrêté par la protection thermique ce qui, dans les deux cas, peut durer jusqu’à plusieurs minutes.

Dans ces conditions, en fonction du type d’appareil, des paramètres d’exposition et de la distance par rapport au patient, la dose à l’utilisateur peut être très variable.

Si l’utilisateur détecte l’anomalie, il aura toujours la possibilité d’arrêter l’exposition RX au moyen du bouton d’arrêt d’urgence ou en coupant l’alimentation électrique du générateur (tout du moins s’il connait le circuit électrique et la localisation des disjoncteurs).

### Défaut de signalisation de fonctionnement du tube RX

Prenons l’hypothèse d’une personne qui pénètre dans le local d’examen pendant le fonctionnement du scanner sans avoir été avertie que celui est en fonctionnement. En outre, cette personne ne serait donc pas munie de ces protections individuelles. Ce scénario pourrait se produire si :

* Un accès à la zone contrôlée n’est pas sous surveillance au moment de l’utilisation du scanner. Exemple : il y a deux accès à la salle : une porte à côté du poste de commande qui est sous surveillance visuelle de l’utilisation et une deuxième porte qui donne directement accès à un couloir non visible du poste de commande.
* Ce second accès n’a pas été verrouillé avant le début de l’examen.
* Il n’y a pas de lampe à l’extérieur du local signalant le fonctionnement du RX.

Considérant que la personne reste à 1 m, sans protection, pendant toute la durée du scanner, la dose reçue sera de l’ordre de 30 µSv (voir point 5.1.1.2). Cette valeur reste bien en-dessous de la limite de dose pour le public de 1 mSv/an.

Si la durée de scanner est hors de contrôle, l’exposition de la personne se trouvant à 1 m devrait se poursuivre pendant 6 minutes pour atteindre la limite de dose pour le public.

# Position de l’utilisateur

Position: Veuillez mentionner ici la position normale du praticien et des délégués lors d’une admission:

* Dans le local
* Derrière un écran de plomb
* À l’extérieur du local
* ....

# Dosimetrie

Basé sur les doses estimées ci-dessus dans le cadre d'une utilisation normale et anormale de l'appareil :

* Toute personne présente dans la zone contrôlée (=les locaux) pendant un examen est considérée comme professionnellement exposée et doit porter un dosimètre personnel.
* Toute personne se trouvant à l'intérieur du périmètre de sécurité lorsqu'elle utilise des appareils mobiles est considérée comme professionnellement exposée et doit porter un dosimètre personnel.
* Toute personne qui tient régulièrement un animal pendant un enregistrement doit porter un dosimètre à bague pendant six mois pour évaluer la dose provenant de ses mains.
* Complet, qui est-ce?

# Conclusions

Ce document est une analyse de risque générique qui doit être utilisée à la lumière des recommandations particulières formulées par l’expert en contrôle physique, pour chaque service d’imagerie vétérinaire au moyen de rayons X.

Les règles de bonnes pratiques qui y sont mentionnées doivent être connues et appliquées par toutes les personnes concernées par le service de radiologie. Le chef d’établissement, via son service interne de contrôle physique, mettra tout en œuvre pour assurer une radioprotection efficace à l’intérieur de la zone contrôlée mais également en périphérie de celle-ci.

Pour prise de connaissance et accord,

Nom, prénom du responsable du site (ou de son représentant):

Titre ou fonction :

Date :