



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'intérieur DFI

**Office fédéral de la santé publique OFSP**

Unité de direction Protection des consommateurs  
Division radioprotection

Novembre 2015

---

# **Radiologie numérique dans les cabinets médicaux**

## Rapport final concernant la surveillance

---

<b>Résumé</b> .....	1
<b>1. Introduction</b> .....	2
1.1 Bases légales pour la réalisation des audits .....	3
<b>2. Procédure / Méthodologie</b> .....	3
2.1 Sélection des entreprises .....	3
2.2 Réalisation des audits .....	4
<b>3. Résultats</b> .....	5
3.1 Organisation / Administration .....	5
3.1.1 Dosimétrie individuelle .....	5
3.1.2 Formation .....	5
3.1.3 Dossier technique .....	5
3.1.4 Evaluation .....	6
3.2 Radioprotection liée à la construction .....	6
3.2.1 Evaluation .....	6
3.3 Radioprotection opérationnelle .....	6
3.3.1 Enregistrement des examens radiologiques à doses élevées .....	6
3.3.2 Exposition automatique (AEC) .....	7
3.3.3 Tableau relatif à l'exposition / Programmation anatomique .....	7
3.3.4 Indicateur de dose .....	7
3.3.5 Niveaux de référence diagnostiques (NRD) .....	8
3.3.6 Détermination des valeurs $k$ locales .....	8
3.3.7 Evaluation .....	8
3.4 Moyens de protection .....	9
3.4.1 Evaluation .....	9
3.5 Assurance qualité (AQ) .....	10
3.5.1 AQ de l'installation radiologique et du système de réception de l'image .....	10
3.5.2 AQ de l'appareil de restitution de l'image (écran de diagnostic) .....	10
3.5.3 Classification des appareils de restitution de l'image .....	11
3.5.4 Evaluation .....	11
3.6 Pose de l'indication / Critères de prescription .....	12
3.6.1 Evaluation .....	12
<b>4. Discussion</b> .....	12
<b>5. Conclusions</b> .....	14
<b>6. Remerciements</b> .....	14
<b>7. Bibliographie / Sources</b> .....	14

## Annexe 1

### Résumé

En Suisse, quelque 3500 installations de radiographie en fonction dans des cabinets médicaux possèdent une autorisation d'exploitation (cabinets individuels ou de groupe, situation en octobre 2014). On ignore combien de ces cabinets utilisent les nouveaux systèmes numériques de réception de l'image en remplacement des anciens couples écrans-films analogiques car les composants du traitement de l'image ne sont pas mentionnés dans les autorisations.

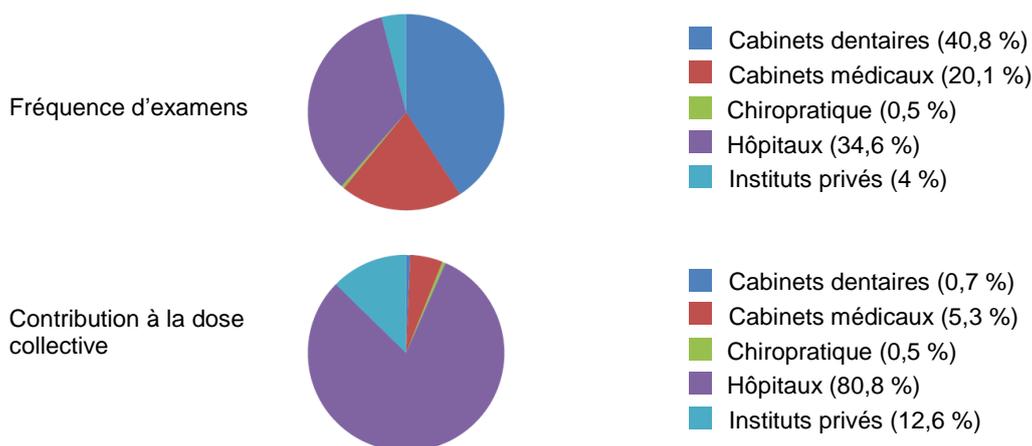
En 2012/2013, l'OFSP a procédé à un audit ciblé sur l'efficacité des mesures de surveillance dans 64 cabinets médicaux équipés d'appareils de radiologie numérique. A cette occasion, il a eu l'opportunité de sensibiliser les utilisateurs en particulier à des aspects importants de la radioprotection et de la qualité de l'imagerie diagnostique. Conduits sous la forme d'entretiens avec les utilisateurs, les audits ont abordé les thèmes suivants : la mise en œuvre de mesures de radioprotection architecturales, opérationnelles et techniques, l'organisation et l'administration, l'assurance qualité fournie par les entreprises spécialisées et les utilisateurs, la pose de l'indication et les critères de prescription ainsi que la formation et le travail en réseau avec d'autres cabinets et instituts de radiologie. Les résultats des audits ont permis à l'OFSP de réunir des connaissances approfondies de la situation en matière de radiologie numérique et de qualité des prestations qui permettront de mieux cibler les projets de surveillance à venir.

L'analyse des audits a mis en évidence un niveau d'assurance qualité généralement bon sur le plan technique. S'agissant des écrans de diagnostic, des manquements ont toutefois été observés concernant l'exécution et la documentation des contrôles de stabilité. Dans le domaine administratif, on a relevé des mises à jour incomplètes de documents dosimétriques personnels et l'absence d'enregistrement des applications diagnostiques à doses élevées. Un retard considérable a également été constaté en matière de formation continue des assistants médicaux pour ce qui est de la prise de clichés en radiologie conventionnelle élargie (radiographie à doses élevées). Par ailleurs, il faut renforcer l'application au quotidien des dispositions réglementaires récentes sur le contrôle périodique des moyens de protection (tabliers plombés) et des niveaux de référence diagnostiques (NRD) nationaux, des mesures efficaces et simples à mettre en œuvre. A l'issue des audits, l'OFSP a pu proposer des solutions adaptées aux différentes situations. Enfin, les résultats obtenus permettent de déterminer des champs d'action potentiels qui contribueront à améliorer la radioprotection dans les cabinets médicaux.

### 1. Introduction

En Suisse, 3487 installations de radiologie en fonction dans des cabinets médicaux individuels ou de groupe, principalement en médecine interne générale, possèdent une autorisation d'exploitation<sup>1</sup>. Le nombre d'installations utilisant des techniques numériques ne peut pas être chiffré avec précision car le système de réception de l'image n'est pas spécifiquement mentionné dans les autorisations.

La dose effective moyenne reçue par la population à l'occasion d'applications médicales (diagnostic radiologique) atteint 1,2 mSv par an et par personne. La part des examens pratiqués en cabinet médical s'élève à 20,1 % pour ce qui est de la fréquence d'application et à 5,3 % en ce qui concerne la dose collective annuelle (*illustr. 1*)<sup>2</sup>.



*Illustr. 1* Fréquence d'examens et pourcentage de la dose selon la source

Dans le cadre de son activité de surveillance, l'OFSP privilégie toujours davantage une approche graduée, autrement dit une manière de procéder modulée en fonction des risques, étant entendu que les objectifs de protection pour les doses moyennes et élevées doivent être maintenus en considérant la chaîne de l'imagerie médicale dans son ensemble.

L'OFSP a constaté ou a été informé que le nombre d'écarts aux principes de radioprotection et aux mesures d'assurance qualité était en augmentation, une tendance imputable à un net fléchissement de la surveillance active dans le domaine d'utilisation mentionné. Par ailleurs, l'évolution rapide que connaît ce secteur à l'instar de bien d'autres, notamment le passage de systèmes écran-film à des installations à récepteurs d'images numériques, nécessite une plus grande attention en termes de surveillance axée sur les résultats. Cette approche est pratiquée avec succès depuis quelques années dans le cadre d'audits ciblés et d'inspections prioritaires et a permis dans certains cas de réduire de manière remarquable les doses délivrées aux patients. Les audits intègrent systématiquement les utilisateurs dans le processus.

L'objectif de ce projet consistait à documenter la situation réelle d'un certain nombre de cabinets médicaux individuels ou de groupe en matière de radioprotection. Outre les questions techniques relatives aux installations, le projet s'est également intéressé à l'activité des entreprises spécialisées dans la fourniture d'installations radiologiques (ci-après entreprises spécialisées) sur le plan de l'assurance qualité technique. Les échanges avec les utilisateurs ont aussi permis d'obtenir des informations concernant la radioprotection opérationnelle ainsi que les aspects organisationnels et administratifs. Parallèlement, les utilisateurs ont pu être sensibilisés à des aspects importants de la radioprotection sur la base d'une approche de coaching pratiquée par les auditeurs.

<sup>1</sup> Source : OFSP, Division radioprotection, statistique des autorisations (situation : octobre 2014)

<sup>2</sup> Source : Exposure of the Swiss population by medical X-rays: 2008 Review IRA, Lausanne (Juni 2011)

### 1.1 Bases légales pour la réalisation des audits

La réalisation des audits et les dispositions applicables à l'assurance qualité technique ainsi qu'aux exigences spécifiques en matière de formation se fondent sur les bases légales suivantes :

- Loi sur la radioprotection (*LRaP*) du 22 mars 1991
- Ordonnance sur la radioprotection (*ORaP*) du 22 juin 1994
- Ordonnance sur les installations radiologiques à usage médical (*ordonnance sur les rayons X*) du 20 janvier 1998
- Ordonnance sur les dispositifs médicaux (*ODim*) du 17 octobre 2001
- Ordonnance sur les formations et les activités autorisées en matière de radioprotection (*ordonnance sur la formation en radioprotection*) du 15 septembre 1998
- Ordonnance sur la dosimétrie individuelle (*ordonnance sur la dosimétrie*) du 7 octobre 1999
- Directives et notices complémentaires de l'OFSP (liste détaillée dans la partie Annexe)

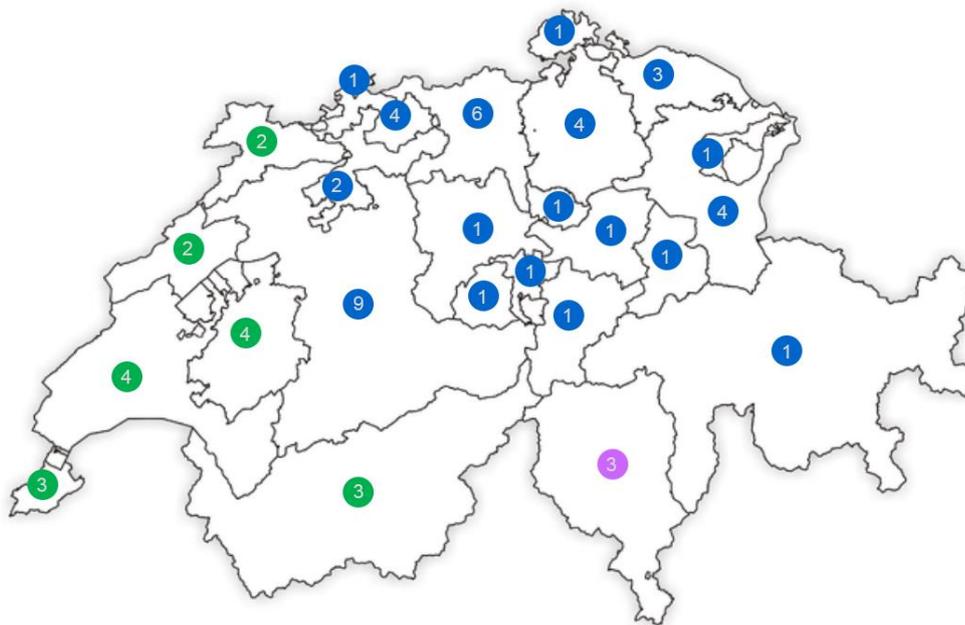
---

## 2. Procédure / Méthodologie

### 2.1 Sélection des cabinets médicaux

En sa qualité d'autorité responsable des autorisations et de la surveillance, l'OFSP a procédé à des audits circonstanciés dans 64 cabinets individuels et de groupe dans les années 2012 et 2013. Des installations radiologiques dans les trois régions linguistiques ont été considérées (*illustr. 2* ; Suisse alémanique : n=43, Suisse romande : n=18 ; Suisse italienne : n=3). Les audits ont uniquement porté sur des installations dotées de systèmes numériques de réception de l'image. Il s'agissait à la fois de systèmes CR utilisant des écrans à mémoire (n=36, 56 %) et de systèmes DR à détecteur solide (n=28, 44 %).

Puisque la banque de données relative aux autorisations de l'OFSP recense uniquement les données spécifiques au générateur, autrement dit celles de la partie émettrice des rayonnements, 17 entreprises spécialisées au bénéfice d'une autorisation d'exploitation, d'installation et de maintenance d'installations radiologiques délivrée par l'OFSP ont été contactées en vue d'obtenir les coordonnées de cabinets médicaux exploitant des systèmes numériques. Neuf ont répondu en joignant une liste des systèmes installés. A l'issue des audits effectués sur place, les protocoles techniques de douze entreprises chargées des mesures d'assurance qualité de l'intégralité des systèmes ont finalement été examinés et évalués.



Illustr. 2 Répartition, par canton, des cabinets médicaux audités

### **2.2 Réalisation des audits**

Les audits ont été convenus au préalable avec les exploitants. Lors de ces contacts, généralement téléphoniques, la manière de procéder a été brièvement expliquée. L'audit des cabinets médicaux s'est déroulé selon un protocole standard (*annexe 1*) et prévoyait des questions regroupées par thèmes sous la forme de check-lists et de protocoles techniques fournis en annexe. Les thèmes suivants ont été abordés :

a. Organisation / Administration

- Validité de l'autorisation d'exploiter l'installation radiologique
- Dosimétrie individuelle
- Formation / Perfectionnement / Formation continue
- Dossiers techniques

b. Radioprotection liée à la construction

- Examen de conformité par rapport au plan de radioprotection
- Indications / Inscriptions

c. Radioprotection opérationnelle

- Enregistrement des données relatives à l'exposition / indications des doses
- Possibilités techniques de réduire les doses
- Connaissance de la signification et des domaines de valeurs de l'indicateur de dose
- Etablissement du concept NRD (niveaux de référence diagnostiques)
- Connaissance des mesures permettant de réduire les doses

d. Moyens de protection :

- Equipement, utilisation adéquate
- Contrôle périodique / assurance qualité

e. Assurance de la qualité technique :

- Fréquence, établissement de protocoles (tests de réception / contrôles d'état / contrôles de stabilité)

f. Indication d'examens / Critères de prescription

- Concepts relatifs à la justification des indications
- Connaissance des guides et lignes directrices existantes
- Réseaux de radiologie, échange d'informations

Des mesures ponctuelles ont également été effectuées en cours d'audit. La valeur K locale (constante caractéristique comme paramètre de puissance de l'installation) a été déterminée pour appliquer le concept NRD. Pour les installations dotées d'un système d'exposition automatique (AEC), la dose au récepteur d'image/dose de déclenchement a été mesurée pour servir de paramètre à une installation optimisée. Les paramètres d'exposition concernant les clichés typiques ont été recensés avec le concours des utilisateurs afin de calculer les doses à la surface et de comparer ces dernières avec les niveaux de référence diagnostiques publiés.

Les thèmes relevant de l'organisation et spécifiques aux installations ont été discutés directement avec les utilisateurs, essentiellement des assistants médicaux (AM), ce qui a souvent permis de trouver des solutions adéquates orientées sur la pratique. Les résultats de l'audit ont été discutés dans le détail avec le titulaire de l'autorisation (médecin) et des mesures d'optimisation ont ensuite été convenues.

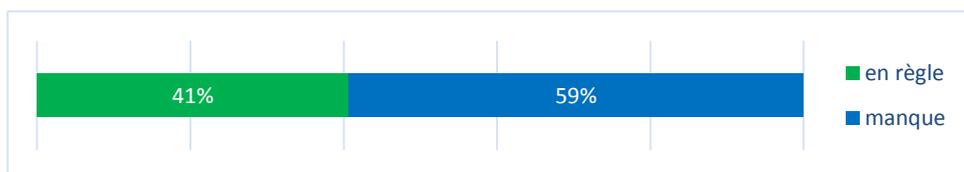
### 3. Résultats

#### 3.1 Organisation / Administration

##### 3.1.1 Dosimétrie individuelle



Illustr. 3 Dosimètre individuel existant (n=64)

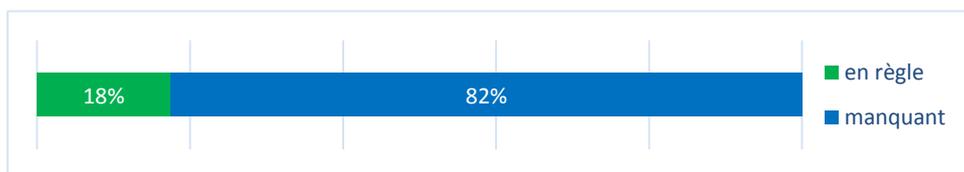


Illustr. 4 Mise à jour des documents dosimétriques individuels (n=64)

##### 3.1.2 Formation



Illustr. 5 Médecin : qualifications pour les applications diagnostiques à doses élevées (n=60)



Illustr. 6 Assistante médical : qualifications pour les techniques radiologiques conventionnelles élargies (n=63)

##### 3.1.3 Dossier technique



Illustr. 7 Dossier technique : intégralité, langue, structure (n=64)

### 3.1.4 Evaluation de l'organisation / administration

La plupart des cabinets médicaux disposait de dosimètres individuels (*illustr. 3*). Seulement 40 % d'entre eux avaient mis à jour correctement les documents de dosimétrie individuelle ; les données étaient partiellement lacunaires. Dans quelques cabinets, la mise à jour incombait aux collaborateurs ; aucune coordination n'était assurée par l'expert concerné (*illustr. 4*).

Un important retard à combler a été constaté en matière de formation. La prise de clichés de la colonne vertébrale, du bassin et de l'abdomen requiert du médecin prescripteur et de l'assistant médical qui les exécute une formation complémentaire reconnue dans le domaine des techniques radiologiques conventionnelles élargies (radiographies à doses élevées)<sup>3</sup>. Si la plupart des médecins possédait cette qualification complémentaire, environ 80 % des assistants médicaux n'avaient pas suivi cette formation certifiée (*illustr. 5, 6*).

L'examen des données techniques de l'installation, qui doivent être disponibles sur place, a montré que les conditions requises étaient réunies dans environ 60 % des cas. Des manquements concernaient le caractère non exhaustif des documents, leur mode de gestion et en particulier le fait que les protocoles n'existaient pas dans la langue locale (*illustr. 7*).

---

## 3.2 Radioprotection liée à la construction



*Illustr. 8* Radioprotection liée à la construction, concordance avec le plan de radioprotection, inscriptions (n=64)

### 3.2.1 Evaluation de la radioprotection liée à la construction

Il s'agissait de vérifier que la situation correspondait au plan de radioprotection (utilisation de locaux voisins, emplacement de l'installation, blindages requis). Aucun manquement n'a été observé dans pratiquement deux tiers des cabinets visités. Dans les autres cabinets, les critiques ont essentiellement porté sur l'absence d'inscriptions (symboles de danger radiologique, équivalents de plomb). Dans quelques cas seulement, la situation de la radioprotection ne correspondait pas au plan d'origine (*illustr 8*).

---

## 3.3 Radioprotection opérationnelle

### 3.3.1 Enregistrement



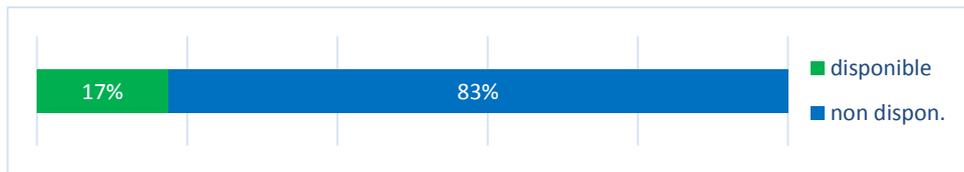
*Illustr. 9* Enregistrement des examens à doses élevées (n=64)

---

<sup>3</sup> Art. 11 ; ordonnance sur la radioprotection (ORaP) du 22 juin 1994  
Annexe 1, tableau 1C, colonne 7.1, et annexe 4 ; ordonnance sur la formation en radioprotection du 15 septembre 1998

## Radiologie numérique dans les cabinets médicaux

### 3.3.2 Exposition automatique (AEC)

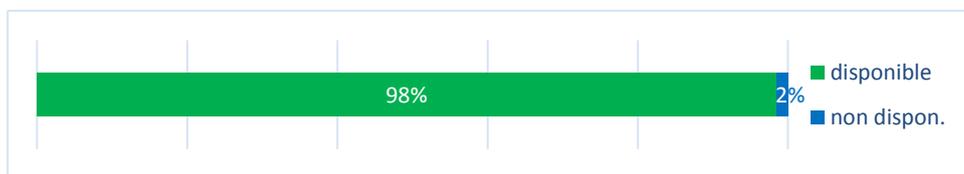


Illustr. 10a Exposition automatique existante (n=63)



Illustr. 10b Exposition automatique correctement réglée (n=11)

### 3.3.3 Tableau relatif à l'exposition / Programmation anatomique

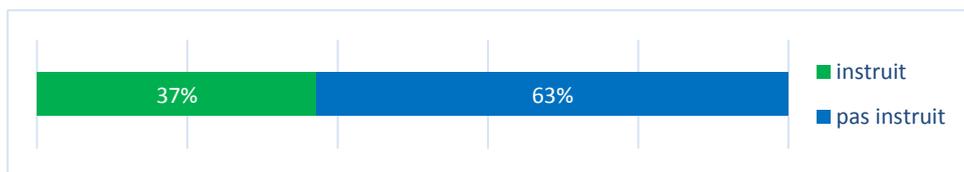


Illustr. 11 Tableau relatif à l'exposition / Programmation anatomique à disposition et appliqués (n=64)

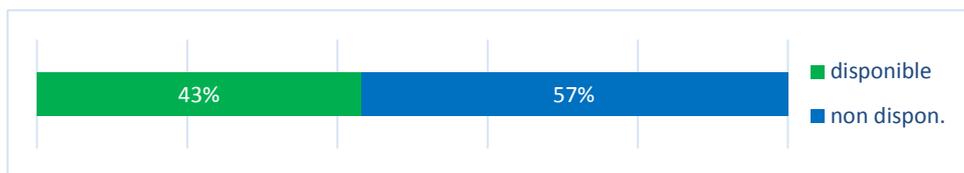
### 3.3.4 Indicateur de dose



Illustr. 12a Indicateur de dose à disposition sur le système (n=64)



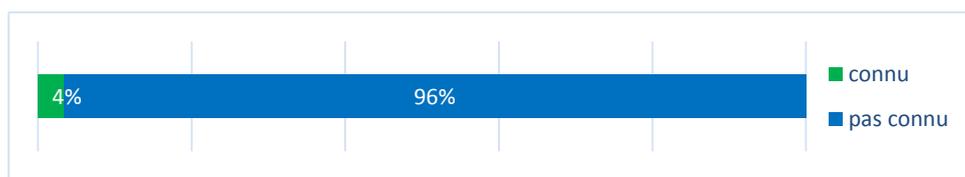
Illustr. 12b Application instruite (n=51)



Illustr. 12c Documentation à disposition (n=51)

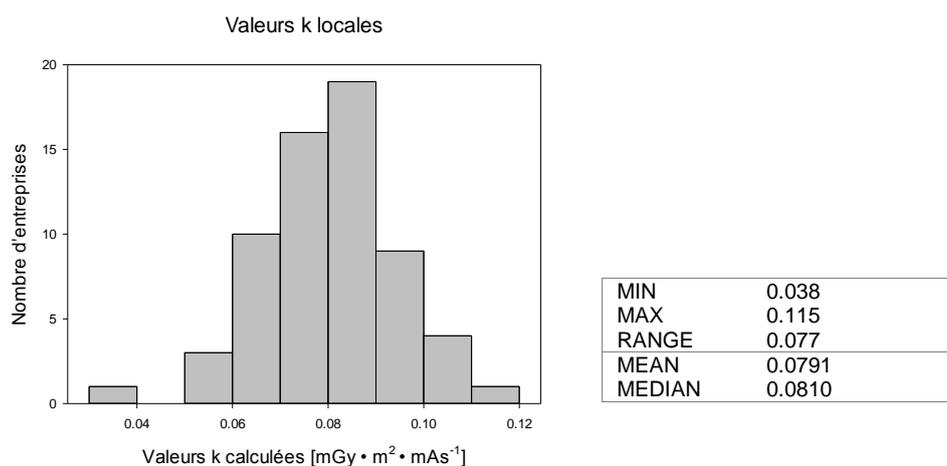
## Radiologie numérique dans les cabinets médicaux

### 3.3.5 Niveaux de référence diagnostiques (NRD)



Illustr. 13 Concept NRD connu et introduit (n=60)

### 3.3.6 Détermination des valeurs $k$ locales



Illustr. 14 Répartition des valeurs  $k$  locales obtenues (n=63)

### 3.3.7 Evaluation de la radioprotection opérationnelle

Cette partie de l'audit a porté sur divers aspects de radioprotection que l'utilisateur est à même d'influencer et de moduler activement par son implication personnelle. Cela suppose des connaissances fondées sur l'expérience professionnelle et, de la part des entreprises spécialisées, une information détaillée des groupes cibles ainsi que la mise en place de programmes de formation et de perfectionnement. Le passage à l'imagerie numérique, notamment, induit des besoins supplémentaires en matière de formation et requiert des mesures d'optimisation efficaces, souvent faciles à mettre en œuvre.

La moitié seulement des cabinets a enregistré, comme cela est prescrit, les examens radiologiques à doses élevées<sup>4</sup> (illustr. 9). Les programmes assistés par banques de données peuvent à l'avenir offrir une aide à l'utilisateur puisqu'ils font partie intégrante du logiciel du système et qu'ils saisissent et mémorisent les données d'exposition.

Seulement onze cabinets disposaient d'un système d'exposition automatique (AEC) permettant d'adapter les paramètres d'exposition en fonction du patient (illustr. 10a). Sur ces installations, la dose au récepteur d'image a été contrôlée au moyen de la dose de déclenchement. Dans huit cas, la majorité des résultats était nettement en dessous de la valeur limite de 5  $\mu$ Gy (illustr. 10b ; une installation n'a pas pu être contrôlée). Sur les systèmes sans option AEC, il faut recourir à des tableaux relatifs à l'exposition pour obtenir une information numérique indispensable sur le plan du diagnostic avec une dose minimale. Dans pratiquement tous les cabinets, le tableau relatifs à l'exposition figurait dans une programmation anatomique ou était directement disponible pour assister l'utilisateur (illustr. 11).

Un indicateur de dose, qui permet d'obtenir la dose au récepteur d'image, doit figurer sur les systèmes numériques. Cet indicateur faisait défaut dans 20 % des cabinets visités (illustr. 12a). Seulement 37 % du personnel connaissait sa signification et les domaines de valeurs (illustr.

<sup>4</sup> Art. 25 ; ordonnance sur la radioprotection (ORaP) du 22 juin 1994

## Radiologie numérique dans les cabinets médicaux

12b) ; environ 60 % des cabinets ne possédaient pas la documentation correspondante (*illustr. 12c*).

Les niveaux de référence diagnostiques (NRD), un concept déjà bien établi dans le domaine de la radiologie par projection, étaient encore rarement exploités dans le secteur des cabinets médicaux. Sur un total de 60 cabinets, deux seulement se servaient de cet instrument d'optimisation simple à utiliser (*illustr. 13*). Les entreprises spécialisées doivent davantage sensibiliser les utilisateurs à ce concept lors de la remise des installations ou dans le cadre de l'assurance qualité technique (éventuellement aussi ancrage dans la formation de base des assistants médicaux).

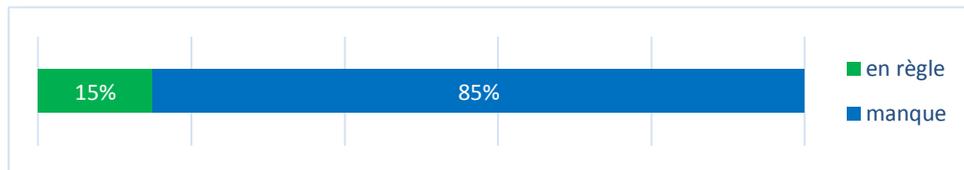
La valeur K des installations radiologiques a été mesurée lors des audits. Il s'agit d'une constante propre à l'équipement (puissance du tube). Cette valeur est indispensable pour déterminer la dose à la surface d'entrée du patient, laquelle doit être comparée avec les niveaux de référence diagnostiques. Si la valeur  $k$  locale de l'installation n'est pas connue, on peut prendre comme valeur standard  $0.1 \text{ mGy}\cdot\text{m}^2\cdot\text{mAs}^{-1}$  pour les générateurs à haute fréquence. La valeur  $k$  moyenne obtenue se situait 20 % en dessous de cette valeur standard (*illustr. 14*).

La manière de déterminer la dose à la surface d'entrée du patient est expliquée de manière détaillée dans le rapport final d'un projet de l'OFSP consacré aux niveaux de référence diagnostiques en radiologie par projection (projet NRDRad).

### 3.4 Moyens de protection



*Illustr. 15a* Moyens de protection à disposition, selon les exigences (n=64)



*Illustr. 15b* Contrôle des moyens de protection (n=60)

#### 3.4.1 Evaluation des moyens de protection

Dans deux tiers des cabinets médicaux, les moyens de protection disponibles correspondaient aux exigences de l'ordonnance sur les rayons X<sup>5</sup> (*illustr. 15a*). Ce sont principalement les protections des gonades qui faisaient défaut (protection des testicules et des ovaires). Seulement 15 % des cabinets respectaient l'obligation qui leur est faite depuis quelques années de contrôler régulièrement le parfait état des moyens de protection (*illustr. 15b*). Certains cabinets ont estimé que l'acquisition de nouveaux tabliers de protection supprimait l'obligation de contrôle. Dans certains cas, ce contrôle simple à effectuer (par palpation et au moyen d'une technique d'imagerie) est déléguée aux entreprises spécialisées.

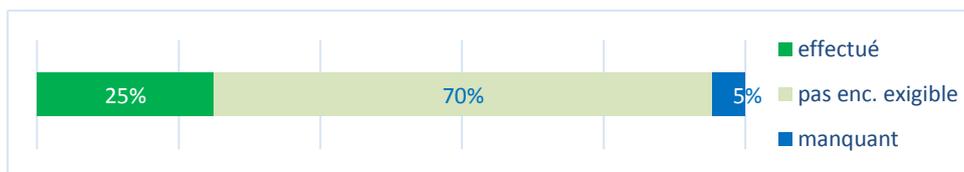
<sup>5</sup> Annexe 2 (art. 2, al. 5, et art. 3, al. 6) ordonnance sur les rayons X du 20 janvier 1998

### 3.5 Assurance qualité (AQ)

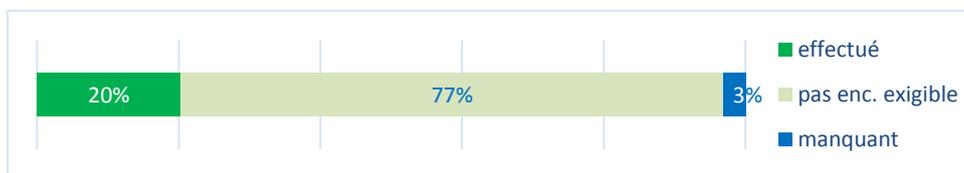
#### 3.5.1 Assurance qualité de l'installation radiologique et du système de réception de l'image



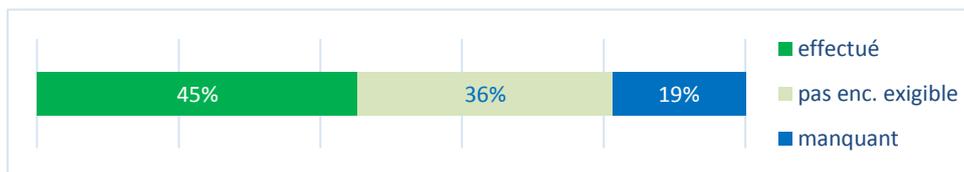
Illustr. 16 Test de réception de l'installation radiologique (n=60) et du système de réception de l'image (n=62)



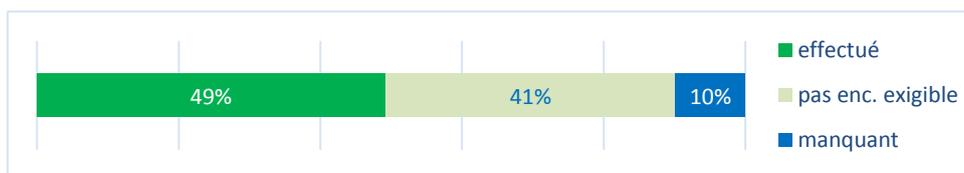
Illustr. 17a Contrôle de l'état de l'installation radiologique (n=64)



Illustr. 17b Contrôle de l'état du système de réception de l'image (n=64)



Illustr. 18a Contrôle de stabilité de l'installation radiologique (n=64)



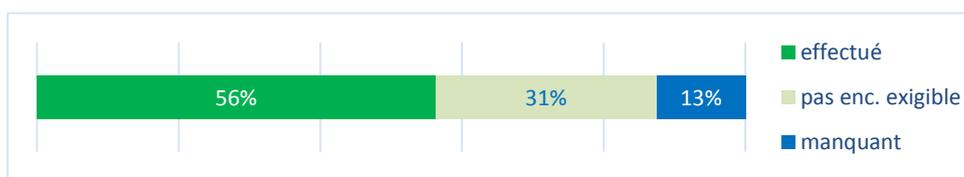
Illustr. 18b Contrôle de stabilité du système de réception de l'image (n=61)

#### 3.5.2 Assurance qualité de l'appareil de restitution de l'image (écran de diagnostic)



Illustr. 19a Test de réception de l'écran de diagnostic (n=62)

## Radiologie numérique dans les cabinets médicaux



Illustr. 19b Contrôle de l'état de l'écran de diagnostic (n=64)



Illustr. 19c Contrôle de stabilité de l'écran de diagnostic (n=64)

### 3.5.3 Classification des appareils de restitution de l'image



Illustr. 20 Classification des écrans de diagnostic (n=63)

### 3.5.4 Evaluation de l'assurance qualité

L'examen des protocoles d'assurance qualité technique documentés à l'aide des dossiers techniques de l'installation avait pour objectif d'évaluer le travail des entreprises spécialisées impliquées. Dans bien des cas, il n'a pas été possible de contrôler dans le détail si les mesures d'assurance qualité avaient été réalisées intégralement, au moment prévu et conformément aux exigences<sup>6</sup> (en particulier contrôle de l'état, contrôle de stabilité, contrôle périodique de la radioprotection), soit parce que la migration sur un système numérique de réception de l'image ou une autre installation datait de moins d'un cycle, soit que l'assurance qualité n'avait pas encore à être contrôlée au moment de l'audit (contrôle de l'état de l'appareil : tous les six ans ; contrôle de stabilité : tous les ans).

La maintenance des installations de radiologie des cabinets médicaux visités était assurée par douze entreprises spécialisées, la plupart compétentes pour toute la chaîne de l'imagerie numérique (installation, récepteurs d'image, écrans de diagnostic). Certains cabinets avaient confié la maintenance de l'installation et du système de réception de l'image à des entreprises différentes.

S'agissant des installations de radiologie et des récepteurs d'image, les manquements les plus souvent observés ont été une exécution incomplète des points à vérifier et l'absence de protocoles dans la langue locale. Le test de réception, condition préalable à la mise en service d'un appareil, avait été documenté dans 90 % des cas. (*illustr. 16, illustr. 17a et b, illustr. 18 a et b*).

Les manquements constatés au niveau des écrans de diagnostic concernaient principalement l'absence de contrôles de stabilité ou le fait de ne pas consigner ces données (30 %, *illustr. 19c*). Les entreprises spécialisées qui installent des équipements de radiologie sont appelées à mieux former les utilisateurs en vue de ce test visuel à effectuer hebdomadairement au moyen d'une image de contrôle standard et, le cas échéant, à prévoir des séances de rafraîchissement des connaissances. Les exigences en la matière doivent également faire partie de la formation initiale des utilisateurs. Dans 11 % des cas, les tests de réception des appareils n'avaient pas fait l'objet d'un protocole (*illustr. 19a*) ; une évaluation définitive du contrôle de l'état des appareils n'a pas

<sup>6</sup> - Ordonnance sur les rayons X du 20 janvier 1998 ; chapitre 4

- Directive OFSP R-08-06 ; *Contrôle de la qualité des installations radiologiques numériques pour la radiographie et/ou la radioscopie du 1<sup>er</sup> avril 2010*

## Radiologie numérique dans les cabinets médicaux

été possible pour un tiers environ des installations, le contrôle en question n'étant pas encore requis (*illustr. 19b*).

Le moniteur exploité doit correspondre aux normes fixées (catégorie A) et être désigné comme tel de manière visible. Le fabricant doit indiquer que l'appareil est destiné à être utilisé comme écran de diagnostic médical. 14 % des écrans ne remplissaient pas cette exigence (*illustr. 20*).

### 3.6 Pose de l'indication / Critères de prescription



*Illustr. 21a* Critères de pose de l'indication existants / connus (n=60)



*Illustr. 21b* Collaboration établie avec des fournisseurs de prestations de radiologie (n=59)

#### 3.6.1 Evaluation sur la pose de l'indication / réseau

La question de l'indication et des critères de prescription d'examen radiologiques a été abordée lors des entretiens avec les médecins possédant les qualifications requises. Il en est ressorti que deux tiers des cabinets ont connaissance des guides pratiques et des lignes directrices à ce sujet et que certains s'en servent (*illustr. 21a*). Certains médecins ont déclaré que la demande d'examen se fondait sur de nombreuses années de pratique. Une proportion élevée de cabinets (86 %) travaille en collaboration avec un fournisseur local de prestations radiologiques (*illustr. 21b*). Des échanges d'informations et un second avis peuvent ainsi contribuer à une meilleure pratique en matière de prescription et à la justification d'examen.

## 4. Discussion

Les audits ont porté sur un échantillon de 64 cabinets médicaux équipés d'installations de radiographie numériques. En plus des cabinets retenus dans les trois régions linguistiques, la démarche a également inclus plusieurs entreprises spécialisées et différents systèmes afin d'obtenir une image aussi représentative que possible de la situation en matière de radioprotection. Dans l'ensemble, l'imagerie numérique dans les cabinets médicaux atteint un bon niveau.

Dans le domaine *organisation / administration*, la dosimétrie individuelle est établie dans la plupart des cabinets mais la mise à jour des documents dosimétriques personnels est généralement lacunaire ou carrément inexistante. Les dossiers techniques ne correspondent que partiellement aux conditions requises en termes d'exhaustivité, de système de gestion et plus particulièrement de documentation dans la langue locale.

La formation des assistants médicaux est largement insuffisante. Dans de nombreux cabinets, les assistants n'ont pas suivi de formation complémentaire en technique de radiologie conventionnelle élargie (clichés du tronc ou radiographies à doses élevées). Cette formation est pourtant exigée par la législation.

## Radiologie numérique dans les cabinets médicaux

La *radioprotection liée à la construction* est conforme aux exigences dans deux tiers des cabinets médicaux. Les manquements constatés concernent l'absence d'inscriptions ou un plan de radioprotection ne correspondant pas rigoureusement à la situation réelle. Le contrôle périodique de la radioprotection effectué dans le cadre du contrôle de l'état des appareils devrait garantir la conformité aux dispositions légales.

Plusieurs points ont été relevés en ce qui concerne la *radioprotection opérationnelle*. Les doses de déclenchement en exposition automatique, un système installé dans quelques cabinets seulement, étaient bien réglées pratiquement partout. Un maniement correct du système fait que l'appareil ajuste automatiquement la dose voulue. Considérant les exigences prévues par la révision de l'ordonnance sur les rayons X pour les installations à doses moyennes et élevées, nul doute que la thématique de l'exposition automatique (AEC) va gagner en importance. Une solide formation théorique et pratique des utilisateurs dans ce domaine deviendra indispensable pour tirer profit des avantages de cette technologie.

Le tableau relatif à l'exposition/programmation anatomique était à disposition sur toutes les installations, sauf une. L'indicateur de dose, ou *exposure index*, n'était pas mentionné dans 20 % des cas, ou encore les utilisateurs ne connaissaient pas sa signification ou le domaine des valeurs. Seulement 43 % des installations disposait de la documentation correspondante. L'OFSP estime cependant qu'en comparaison avec le concept de niveaux de référence diagnostiques (NRD), nettement plus orienté sur la pratique, l'indicateur de dose comme information supplémentaire du niveau d'exposition au récepteur d'image n'a qu'une importance secondaire. Ce concept n'est que rarement établi dans le secteur des cabinets médicaux (4 %). Dans les hôpitaux et en partie aussi dans les instituts privés, des résultats considérables ont été enregistrés ces dernières années en termes d'optimisation des doses.

Les *moyens de protection* répondent aux exigences de l'ordonnance sur les rayons X dans les deux tiers des cabinets médicaux. Les manquements les plus fréquents concernent l'absence de protection des gonades (protection des testicules et des ovaires). La pertinence de l'application a été largement discutée. Au moment des audits, le contrôle annuel par palpation et au moyen d'une technique d'imagerie<sup>7</sup> était seulement pratiqué par un petit groupe d'utilisateurs. Il a souvent été mentionné que ce contrôle ne s'imposait pas encore pour les nouvelles couvertures de protection.

Une partie centrale de l'audit a porté sur *l'assurance qualité*, une tâche qui relève principalement des entreprises spécialisées (tests de réception, contrôles d'état, contrôles de stabilité et maintenance des installations). Douze entreprises spécialisées en radiologie, qui assurent généralement la maintenance technique de l'ensemble de la chaîne d'imagerie, ont été associées au projet. Le contrôle de la stabilité des appareils de restitution des images est effectué hebdomadairement par les utilisateurs au moyen d'une méthode visuelle simple à appliquer. A quelques exceptions près, les tests de réception des installations sont effectués au moment prévu. Les manquements les plus fréquents relevés pour les installations de radiologie et les systèmes de réception de l'image portent sur le contrôle parfois incomplet des points à observer.

Le contrôle de stabilité n'a pas été ou n'a pas correctement été effectué ou documenté pour un tiers des appareils de restitution de l'image (écrans de diagnostic). En outre, 14 % des moniteurs ne correspondaient pas aux exigences fixées pour la catégorie A.

Dans nombreuses des cabinets médicaux, il n'a pas été possible de procéder à un examen approfondi des mesures d'assurance qualité car les contrôles d'état et de stabilité n'étaient pas encore exigibles au moment de l'audit.

Finalement, des aspects comme *la pose de l'indication de radiographies*, les *critères de prescription de radiographies* ou de *radiographies supplémentaires* et le *travail en réseau avec des centres de radiologie* ont été abordés. La justification de l'indication et les critères de prescription sont les fondements des principes de la radioprotection. Dans deux tiers des cabinets médicaux, le personnel consulte les guides pratiques et les lignes directrices ou connaît leur existence. Dans certains cas, une expérience reposant sur de longues années de pratique est mentionnée. Enfin, la majorité des cabinets collabore régulièrement avec des fournisseurs locaux de prestation radiologiques. Ce mode de fonctionnement permet de maintenir et de renforcer le réseau médico-radiologique et la pratique en matière de prescriptions.

---

<sup>7</sup> OFSP-Notice R-09-02 ; Moyens de protection pour les patients, le personnel et les tiers en radiodiagnostic, 20 décembre 2010

### 5. Conclusions

Les résultats obtenus dans le cadre des audits montrent que l'imagerie numérique atteint généralement un bon niveau dans le secteur des cabinets médicaux. Les principales observations et les champs d'action possibles peuvent être définis comme suit :

- Des actions sont impérativement nécessaires en matière de formation. Les dispositions légales régissant la formation des assistants médicaux (AM) dans le domaine des techniques radiologiques conventionnelles élargies (radiographies du tronc, radiographies à doses élevées) doivent faire l'objet d'une communication renforcée à large échelle.
- Des actions de sensibilisation supplémentaires sont nécessaires pour intégrer et ancrer dans la pratique quotidienne les niveaux de référence diagnostiques (NRD), un instrument d'optimisation efficace et relativement simple à mettre en œuvre. Des formations répétées lors des fluctuations de personnel peuvent contribuer à une meilleure compréhension du concept.
- Le contrôle hebdomadaire de stabilité des écrans de diagnostic que les utilisateurs doivent effectuer dans le cadre des mesures ordinaires d'assurance qualité doit être mieux enseigné. Il est important de mettre en évidence le bien-fondé des mesures d'assurance qualité en associant les utilisateurs à cette démarche. Les écarts au niveau de la qualité de l'image doivent être détectés rapidement. Les exigences relatives au contrôle annuel des moyens de protection doivent faire l'objet d'une meilleure information.
- Dans le domaine administratif, il convient de renforcer l'enregistrement systématique des radiographies à doses élevées. La gestion des documents et des manuels techniques (degré de détail, structure, présentation dans la langue locale) nécessite un effort supplémentaire de la part des entreprises spécialisées.

### 6. Remerciements

L'OFSP remercie tous les cabinets médicaux et entreprises spécialisées qui ont pris part à ce projet, ainsi que l'ensemble de la section Radiothérapie et diagnostic médical (STD) de la division Radioprotection de l'OFSP pour son aide constructive dans la préparation, la réalisation et l'analyse du projet.

---

### 7. Bibliographie / Sources

- [1] Bundesamt für Strahlenschutz BfS: *Bekanntmachung der aktualisierten diagnostischen Referenzwerte für diagnostische und interventionelle Röntgenuntersuchungen*. Salzgitter, (2010).
- [2] International Commission on Radiological Protection: *Radiological Protection and Safety in Medicine*; ICRP-Publication 73; Ann. ICRP 26 (2), 1996
- [3] *Guidance on the Establishment and Use of Diagnostic Reference Levels for Medical X-Ray Examinations*. IPEM Report 88. York UK (2004)
- [4] Aroua A.; Samara Eleni T.; Bochud François O.; Vader J.P.; Verdun Francis R.: *Exposure of the Swiss population by Medical X-rays: 2008 Review*. Lausanne IRA/IMSMP, 2011
- [5] European Commission; *Radiation Protection 109. Guidance on diagnostic reference levels (DRLs) for medical exposures*. Luxembourg, Office for Official Publications of the European Communities (1999)
- [6] Aroua A.; Vader J.P.; Valley J.F.: *A survey on exposure by radiodiagnostics in Switzerland in 1998*. Lausanne IRA/IMSMP, 2000, p. 15f
- [7] Roth J.; *Strahlenschutz in der Medizin*. 1. Aufl., Bern, Verlag Hans Huber (2008) p.43
- [8] Confédération suisse: *Loi sur la radioprotection (LraP)* SR 814.50. Berne, Chancellerie fédérale (1991); <http://www.admin.ch/ch/f/sr/8/814.50.fr.pdf> (état au 16.09.2015)
- [9] Confédération suisse: *Ordonnance sur la radioprotection (OraP)* SR 814.501. Berne, Chancellerie fédérale (1994); <http://www.admin.ch/ch/f/sr/8/814.501.fr.pdf> (état au 16.09.2015)
- [10] Confédération suisse: *Ordonnance sur les installations radiologiques à usage médical (Ordonnance sur les rayons X)* SR 814.542.1. Berne, Chancellerie fédérale (1998); <http://www.admin.ch/ch/f/sr/8/814.542.1.fr.pdf> (état au 16.09.2015)

- [11] Confédération suisse: *Ordonnance sur la formation et les activités autorisées en matière de radioprotection (Ordonnance sur la formation en radioprotection)* SR 814.501.261. Berne, Chancellerie fédérale (1998); <http://www.admin.ch/ch/f/sr/8/814.501.261.fr.pdf> (état au 16.09.2015)
  - [12] Notice R-06-04: *Niveaux de référence diagnostiques (NRD) en radiologie par projection*. Office fédéral de la santé publique (2011); <http://www.bag.admin.ch/themen/strahlung/10463/10958/index.html?lang=fr> (état au 16.09.2015)
  - [13] Directive R-08-06: *Contrôles de qualité des installations radiologiques numériques pour la radiographie et/ou la radioscopie*. Office fédéral de la santé publique (2011); <http://www.bag.admin.ch/themen/strahlung/02883/02885/02889/index.html?lang=fr> (état au 16.09.2015)
  - [14] *NRDCalc 5.0: Logiciel Excel pour l'estimation de la dose à la surface d'entrée du patient*. Office fédéral de la santé publique (2011); <http://www.bag.admin.ch/themen/strahlung/10463/10958/index.html?lang=fr> (état au 16.09.2015)
  - [15] *DFPConvert 1.2: Logiciel Excel pour la conversion de unités pour le produit dose-surface (PDS)*. Office fédéral de la santé publique (2011); <http://www.bag.admin.ch/themen/strahlung/10463/10958/index.html?lang=fr> (état au 16.09.2015)
  - [16] Bushberg J.T. et al.; *The Essential Physics of Medical Imaging*. 3<sup>rd</sup> Internat. Ed., Wolters Kluwer Health / Lippincott Williams & Wilkins (2012) p. 94f
  - [17] Neitzel U.; *Status and prospects of digital detector technology for CR an DR*. Radiation Protection Dosimetry (2005), Vol. 114, Nos 1-3, pp. 32–38
  - [18] Office fédéral de la santé publique: *Niveaux de référence diagnostiques (NRD) en radiologie par projection, Rapport final du projet NRDRad*; <http://www.bag.admin.ch/themen/strahlung/10463/10958/index.html?lang=fr> (état au 16.09.2015)
  - [19] Hoberg B.; *Dosisindikator bei digitalen Radiographiesystemen*; Radiopraxis 2010; 3: 223 – 224
-



CH-3003 Berne, BAG

**A-Priority**

Référence du document :  
Votre référence :  
Notre référence : /  
Liebefeld, le

## **Rapport d'audit concernant la radioprotection en cabinet médical du**

Madame, Monsieur,

Veillez trouver en annexe le rapport concernant l'audit susmentionné.

Nous vous prions de prendre dans les délais impartis les mesures nécessaires à la réalisation des charges relevées lors de l'audit et d'en informer l'OSFP. Veuillez svp nous confirmer votre accord avec les mesures convenues en nous retournant un exemplaire du rapport d'audit dûment signé.

Pour toute question nous vous prions de vous adresser à l'inspecteur concerné.

Avec nos meilleures salutations

Division radioprotection  
Section Radiothérapie et diagnostic médical

Office Fédéral de la Santé Publique

Schwarzenburgstrasse 165  
CH-3003 Berne  
Tel. +41 , Fax +41 31 322 83 83  
@bag.admin.ch  
www.bag.admin.ch

**Rapport d'audit concernant la radioprotection en cabinet médical du :**

Qualification pour l'application à l'homme :

 qualification en ordre

Qualité d'expert en radioprotection:

 qualification en ordre

Téléphone / E-Mail:

Code d'appréciation:

1: en ordre

2: partiellement en ordre, en cours

3: pas en ordre, à réaliser

N°	Administration et organisation	1	2	3	Remarques
1.	L'autorisation actuelle concorde-t-elle avec les données réelles (qualification technique/expertise, type et emplacement de l'installation)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.	Les personnes exposées au rayonnement dans l'exercice de leur profession sont-elles soumises à des contrôles dosimétriques ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.	Les résultats de la dosimétrie sont-ils consignés dans le document dosimétrique personnel ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4.	Des dossiers techniques complets sont-ils disponibles pour l'installation radiologique, le système de réception d'image CR/DR, le développement des films, les systèmes de documentation et de restitution de l'image (écrans)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5.	Des séances de formation continue à l'intention des collaborateurs sont-elles organisées régulièrement (dans l'entreprise ou à l'extérieur) ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6.	Toutes les personnes ont-elles une formation adéquate correspondant à leurs activités en radiologie dans l'entreprise ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7.	L'expert(e) de radioprotection exerce-t-il(-elle) régulièrement ses tâches dans l'entreprise (contrôle de la dosimétrie, AQ, utilisation des moyens de protection, mesures visant à optimiser les doses) ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

N°	Radioprotection liée à la construction	1	2	3	Remarques
8.	La zone contrôlée est-elle désignée comme telle ? Les équivalents de plomb sont-ils indiqués si nécessaire ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9.	Le plan de radioprotection avec les tableaux de calcul correspond-il à la situation réelle ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

N°	Radioprotection opérationnelle	1	2	3	Remarques
10.	Les données d'exposition et/ou les doses aux patients sont-elles enregistrées lors des radiographies à dose intensive ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11.	Les doses aux patients sont-elles comparées avec les niveaux de référence diagnostiques NRD ? Les doses délivrées aux patients lors des expositions sont-elles situées en-dessous des NRD ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12.	Le personnel connaît-il la signification et le domaine des valeurs de l'indicateur de dose ? Des consignes appropriées ont-elles été données ? Dispose-t-on d'une description technique de l'indicateur de dose ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
13.	Les possibilités offertes par l'équipement de réduire les doses sont-elles connues et sont-elles utilisées en routine (paramètres de réglage, filtres, exposition automatique, ...) ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
14.	Les techniques opérationnelles permettant de réduire les doses et d'optimiser la qualité d'image sont-elles connues du personnel et sont-elles appliquées (diaphragme, accessoires de positionnement, ...) ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

N°	Moyens de protection	1 2 3	Remarques
15.	Les moyens de protection du personnel et des patients sont-ils à disposition et sont-ils utilisés judicieusement en routine (annexe 1) ?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
16.	La qualité des moyens de protection est-elle régulièrement contrôlée ?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	

N°	Assurance qualité de l'installation radiologique	1 2 3	Remarques
17.	Un <i>test de réception</i> a-t-il été effectué avant la première utilisation et a-t-il été intégralement consigné ?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
18.	Des <i>contrôles de stabilité</i> sont-ils effectués chaque année et sont-ils intégralement consignés dans un protocole ?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
19.	Des <i>contrôles d'état</i> ont-ils été effectués dans les délais prescrits et ont-ils été intégralement consignés dans un protocole ?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
20.	Une <i>révision</i> a-t-elle été effectuée à l'occasion du dernier contrôle d'état et a-t-elle été consignée? Des <i>révisions selon les consignes du fournisseur</i> sont-elles effectuées dans les années intermédiaires ?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
21.	Un <i>contrôle périodique de la radioprotection</i> selon l'article 21 de l'OrX a-t-il été effectué à l'occasion du contrôle d'état et a-t-il été consigné ?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	

N°	Assurance qualité des récepteurs d'image (système CR / DR)	1 2 3	Remarques
22.	Un <i>test de réception</i> a-t-il été effectué avant la première utilisation et a-t-il été intégralement consigné ?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
23.	Des <i>contrôles de stabilité</i> sont-ils effectués chaque année et sont-ils intégralement consignés dans un protocole ?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
24.	Des <i>contrôles d'état</i> ont-ils été effectués dans les délais prescrits et ont-ils été intégralement consignés dans un protocole ?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
25.	Le système dans son ensemble (installation et récepteur) répond-il, aux exigences techniques selon les annexes 2 et 3 du présent rapport aux dispositions de l'ordonnance sur les rayons X et de la directive OFSP R-08-06 ?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	

N°	Assurance qualité de l'appareil de restitution de l'image (écran de diagnostic)	1 2 3	Remarques
26.	L'écran de diagnostic répond-il aux exigences de la directive R-08-06 de l'OFSP (conformité, désignation) ?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
27.	Les <i>tests de réception</i> et les <i>contrôles d'état</i> ont-ils été effectués dans les délais prescrits et ont-ils été intégralement consignés ?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
28.	Les <i>contrôles de stabilité</i> hebdomadaires sont-ils effectués ?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	

N°	Assurance de qualité du système de documentation de l'image (imprimante)	1 2 3	Remarques
29.	Les tests de réception et les contrôles d'état sont-ils intégralement effectués dans les délais prescrits ?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
30.	Les <i>contrôles de stabilité</i> hebdomadaires sont-ils effectués ?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	

N°	Pose de l'indication, critères de prescription	1 2 3	Remarques
31.	Dispose-t-on de critères et de méthodes de prescription (Referral Guidelines, directives) pour la pose de l'indication dans les différentes situations diagnostiques et concernant la meilleure procédure d'imagerie applicable ?	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	
32.	Une collaboration /échange d'information est-elle établie avec un centre de radiologie (assistance pour le diagnostic, interprétation des images, conseil) ?	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	

Mesures	Question N°	Mesures à prendre	Délai

Résumé / Rapport	
------------------	--

---

**1 Expert du service**

.....  
 (Lieu, Date)

.....  
 (Signature)

**2 Inspecteur de l'Office fédéral de la santé publique**

.....  
 (Lieu, Date)

.....  
 (Signature)

Annexe 1: Construction / Moyens de protection / Formation

**Radioprotection liée à la construction**

Plan horizontal conforme  oui  non      Inscript. de l'équiv. de plomb  oui  non  
Mat. et épaisseur des parois conformes  oui  non      Désignation de la salle RX  oui  non  
Blindages sans lacune  oui  non

Pos.	Zone contiguë	Remarques

**Radioprotection opérationnelle [Directive OFSP R-09-02, ORX Annexe 2]**

**Moyens de protection :**  Tablier total / manteau  $\geq 0.25\text{mm Pb}$   Demi-tablier / tablier lombaire  $\geq 0.25\text{mm Pb}$   
 Protège-gonades  $\geq 1\text{mm Pb}$   Matériel de couverture  $\geq 0.5\text{mm Pb}$

Remarques / charges :

**Dosimétrie individuelle [ORaP art. 42, 43]**

**Service :**  dosilab  Pedos  Suva  X-Dos  IRA  manque  
**Document dosimétrique personnel**  en ordre  pas complet  manque

Remarques / charges :

**Formation du personnel [ORaP art. 15]**

Nombre de personnes qui effectuent des radiographies :

Qualification pour la technique radiologique conventionnelle élargie  
Médecin<sup>1</sup>  acquise  non acquise  
AM<sup>2</sup>  acquise  non acquise

Remarques / charges :

<sup>1</sup> Art. 11, alinéa 2 de l'ordonnance sur la radioprotection du 22 juin 1994 ; RS 814.501

<sup>2</sup> Ordonnance sur la formation en radioprotection du 15 septembre 1998 ; RS 814.501.261

- Annexe 1, Tableau 1C, colonne 7.1

- Annexe 4, Activités que sont autorisées à exercer les personnes possédant les qualifications techniques en radioprotection, as sistant médical



Annexe 3 : Mesures

**Valeur K locale de l'installation radiologique [Directive OFSP R-06-04]**

a.) Radiographies générales    75 kV    50 mAs    Distance : 1 m

Mesure 1:  mGy  
 Mesure 1:  mGy    Moyenne:  mGy    Valeur K 1:   
 Mesure 1:  mGy

b.) Radiographies du thorax    125 kV    50 mAs

Mesure 2:  mGy  
 Mesure 2:  mGy    Moyenne:  mGy    Valeur K 2:   
 Mesure 2:  mGy

Valeur K locale:

Remarques / charges :

Installations avec AEC (exposeur automatique)

**Doses au récepteur d'image [Directive OFSP R-08-06]**

Position du tube :     verticale (bucky de table)     horizontale (bucky mural)

Point de mesure :     plan du récepteur (tiroir du bucky)     sur la table / paroi

— Facteur d'att. de l'app.  $\mu_T$  : (donnée du fabric.)

— Distance foyer-récepteur :    cm (DFR)

— Distance foyer-détecteur.:    cm (DFD)

— Correction de distance:    (DFD/DFR)<sup>2</sup>

kV	mAs <sup>1)</sup>	Absorb. proche du foyer	Chambre AEC	Dose [ $\mu$ Gy] mesurée	Dose [ $\mu$ Gy] calculée	Mesure par la firme [ $\mu$ Gy]	Remarque
			r <input type="checkbox"/> m <input type="checkbox"/> l <input type="checkbox"/>				
			r <input type="checkbox"/> m <input type="checkbox"/> l <input type="checkbox"/>				
			r <input type="checkbox"/> m <input type="checkbox"/> l <input type="checkbox"/>				
			r <input type="checkbox"/> m <input type="checkbox"/> l <input type="checkbox"/>				
			r <input type="checkbox"/> m <input type="checkbox"/> l <input type="checkbox"/>				
			r <input type="checkbox"/> m <input type="checkbox"/> l <input type="checkbox"/>				

<sup>1)</sup> Indication après l'exposition

Dose nécessaire au récepteur d'image  $\leq 5 \mu$ Gy (dose nominale 2.5  $\mu$ Gy)     oui     non  
 (Dose de déclenchement en exposition automatique)

Remarques / charges :

Annexe 4: Paramètres de réglage, exposition

Radiographies typiques / Indicateur de dose						
Organe	U [kV]	I · t [mAs]	DFR [cm]	Indic. de dose:		Remarque (NRD, etc.)
				Affichage PDS : * ----		
				Val. affichée	Donnée firme	

\* Pour les installations avec indication du PDS: donnée de l'unité affichée

Remarques / charges :

Annexe 5: Documentation annexe

- Notice OFSP R-06-04 Niveaux de référence diagnostiques (NRD) en radiologie par projection
- Directive OFSP R-08-06 Contrôle de la qualité des installations radiologiques numériques pour la radiographie et/ou la radios copie
- Directive OFSP R-09-01 Classes de sensibilité des couples écran-film et doses au récepteur d'image pour les systèmes de radiographie numérique
- Notice OFSP R-09-02 Moyens de protection pour les patients, le personnel et les tiers en radiodiagnostic
- Directive OFSP Enregistrement des examens à dose intensive
- Information OFSP DRWCalc, un instrument pour le calcul de la dose en surface à l'entrée du patient
- Brochure OFSP Radioprotection pour les personnes exposées au rayonnement dans l'exercice de leur profession
- 
-