

UNIVERSITE D'ALGER 1
FACULTE DE MEDECINE ZIANIA
DEPARTEMENT DE MEDECINE DENTAIRE

Radiologie dentaire

Contrôle qualité
en radiologie
dentaire

Dr S. FELLAHI

2024/2025

Introduction

1- Généralités

Radioprotection

Contrôle de qualité

2- Relation entre la radioprotection et le contrôle de qualité

3- Optimisation du matériel

Générateur des Rx

Récepteurs

Angulateur

4- Maintenance et contrôles de qualité du matériel

Maintenance

Contrôle de qualité

-Interne

-Externe

Le document unique d'évaluation des risques

Conclusion

Introduction

De nos jours, les installations de radiologie dentaire, mises à la disposition des praticiens et des centres, sont de plus en plus performantes et complexes.

A cet effet, il s'avère nécessaire d'assurer la fiabilité de ses installations, la qualité de l'image et la réduction de l'exposition aux rayonnements pour les patients et les professionnels. Cela nécessite des contrôles de qualité en radiologie dentaire mais aussi la maintenance de ces dispositifs de radiologie dentaire.

I- Généralités

Radioprotection : c'est les mesures qui visent à protéger le patient, le praticien et son personnel des expositions aux rayonnements ionisants.

Ainsi, le praticien devra être "radio-protecteur" pour ses patients et ses assistantes et "radio-protégé" pour lui-même.

Contrôle de qualité des dispositifs médicaux : c'est l'ensemble des opérations destinées à évaluer le maintien des performances revendiquées par le fabricant ou, le cas échéant, fixées par un organisme de contrôle.

II- Relation entre la radioprotection et le contrôle de qualité en radiologie dentaire :

La radioprotection passe par trois grands principes :

La justification : bilan des avantages que l'examen radio apporte par rapport à la nuisance qui peut en résulter ;

L'optimisation : concept selon lequel le matériel, les procédures et l'organisation doivent être conçus de telle sorte que les expositions soient les plus basses possible.

« ALARA » (As Low As Reasonably Achievable)(Aussi bas que raisonnablement possible)

3) la limitation des expositions : En tout état de cause, les doses reçues doivent être maintenues en dessous des valeurs limites fixées réglementairement.

Relation entre la radioprotection et le contrôle de qualité en radiologie dentaire :

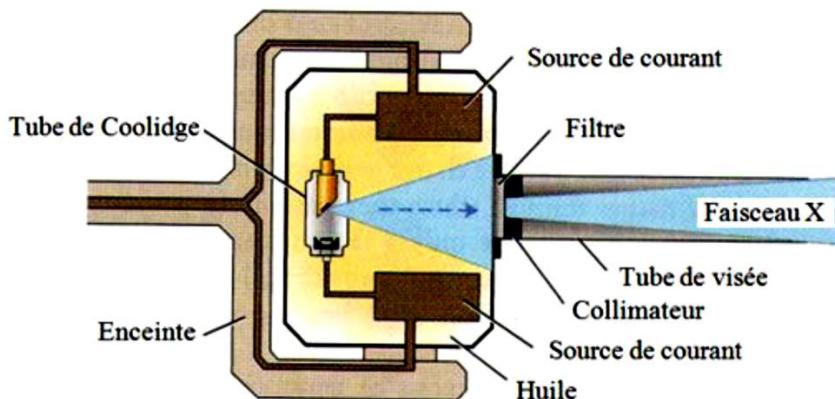
La démarche d'optimisation n'a de sens que si les examens sont réalisés avec du matériel performant et dont la stabilité au cours du temps est vérifiée régulièrement par des contrôles de qualité appropriés.

Ainsi, la mise en place d'un programme de qualité est quelque chose d'indispensable pour maintenir les niveaux de protection souhaités et pour garantir la constance de la qualité des images radiologiques.

III. Optimisation du matériel (Critères de choix)

- Le choix du matériel doit être mûrement réfléchi car il représente un investissement conséquent et une fois acheté les équipements seront utilisés durant plusieurs années.
- L'un des critères majeurs pour le choix des équipements de radiologie sera **leur capacité à fournir des images de qualité** tout en maintenant **l'exposition au niveau le plus faible** possible.
- Il est aussi important que les praticiens suivent les évolutions et **renouvèlent si besoin leurs plateaux techniques** afin de garantir la sécurité de leurs patients et de maintenir l'irradiation au niveau le plus bas possible

III.1. critères de qualité d'un générateur dentaires :



Les critères de qualité d'un générateur sont :

- La capacité de générer, de façon constante, des rayons X de l'énergie souhaitée,
- Une petite taille,
- Une facilité de déplacement et de positionnement,
- Une stabilité et un équilibrage lui permettant de rester dans la position souhaitée,
- Une possibilité d'être replier pour un gain de place lorsqu'il est rangé,
- Une simplicité d'utilisation,
- Une compatibilité avec les films argentiques et les capteurs numériques.
- Un des critères essentiels est d'avoir un bras qui permette d'obtenir une parfaite stabilisation du tube radiogène.

Il est à noter que ni le praticien, ni le patient ne doivent maintenir le générateur durant la prise du cliché.

- Le générateur radiogène doit limiter le rayonnement de fuite (**filtration, collimation**).
- Le médecin-dentiste doit idéalement être en mesure de régler la **tension, l'intensité** et le **temps d'exposition** et d'adapter ces paramètres à chaque cas clinique.

III.1.1. La tension

- Les générateurs dentaires sont de haute tension généralement de 60 à 70 kV.
- L'utilisation d'un générateur de haute fréquence, dit à courant continu, permet d'améliorer le rendement.
- Cela permettra de réduire le temps d'exposition, et donc de diminuer la dose reçue par le patient d'environ 25%.

Les générateurs de haute fréquence sont donc recommandés.

III.1.2. L'intensité

L'intensité du courant est exprimée en milliampère (mA) et varie de 4 à 10 mA.

Plus elle est importante, plus le nombre d'électrons produits est grand et plus le temps d'exposition est réduit.

Quand l'intensité est réglable on privilégiera l'intensité la plus élevée afin de réduire le temps d'exposition

III.1.3. Le réglage du temps d'exposition

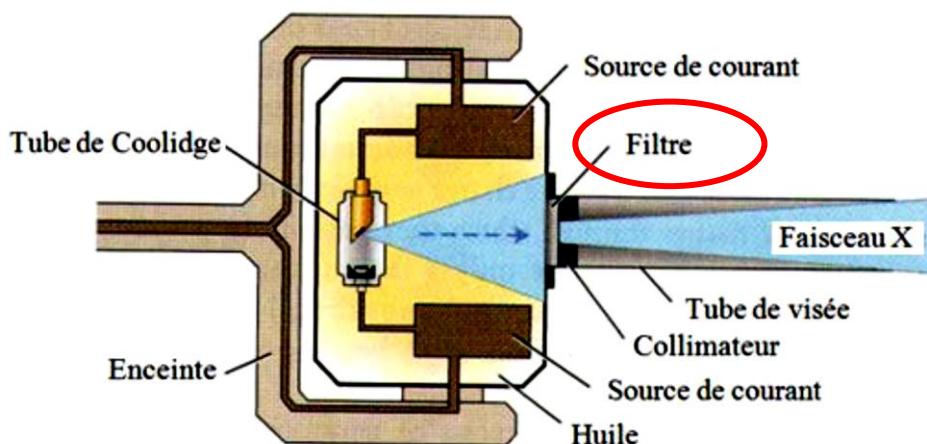
Il permet donc d'éviter les sur- ou les sous-expositions.

→ Un film argentique rapide 0,28 s

→ Imagerie numérique entre 0,02s et 0,14 s

Il faut veiller à choisir des temps d'exposition les plus bas possibles tout en garantissant une qualité d'image suffisante au diagnostic.

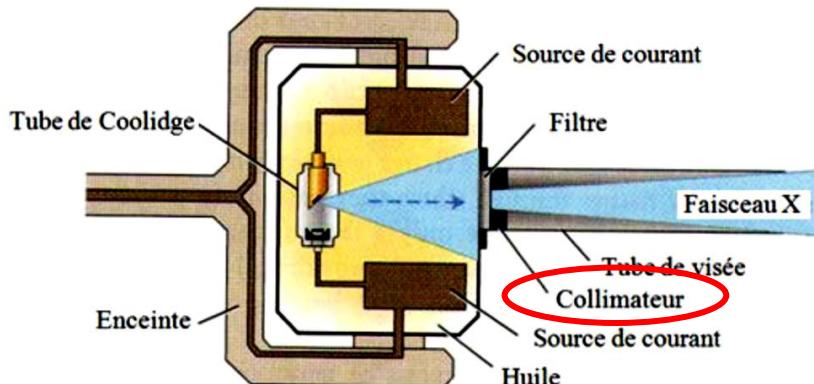
III.1.4. La filtration du faisceau de rayons X : La filtration du faisceau de rayons X est faite par un filtre d'aluminium qui est intégré au générateur et placé sur la trajectoire du faisceau de rayons X.



Elle permet de stopper les rayons de faible énergie qui seraient absorbés par la peau du patient de ce fait elle permet de réduire la dose cutanée reçue par le patient.

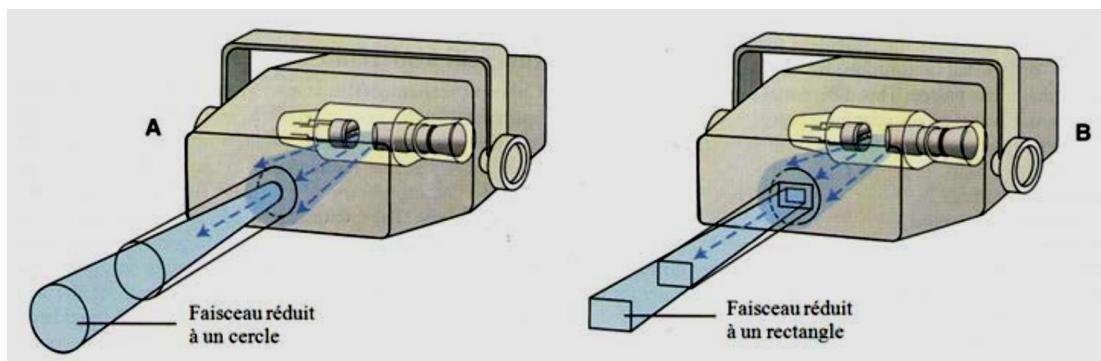
En pratique, les fabricants utilisent une filtration de 1,5 mm d'aluminium pour les générateurs de 50 à 70 kV.

III.1.5. Collimation : C'est le moyen de réduire le diamètre du faisceau de rayons X et, donc, la surface de la zone irradiée.



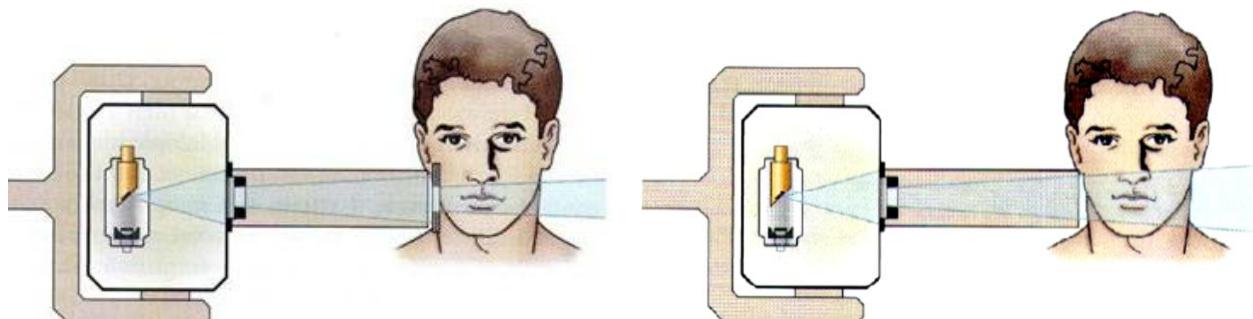
L'usage d'un collimateur permet également d'améliorer la qualité de l'image en réduisant fortement le rayonnement secondaire responsable de sa dégradation (flou).

- La collimation est assurée par une couche de plomb circulaire ou rectangulaire située sur le boîtier du tube.



On comprend aisément que la surface du faisceau d'une collimation rectangulaire de $3,5 \times 4,5$ cm est mieux adaptée aux dimensions du récepteur qu'une collimation circulaire de 6 cm de diamètre.

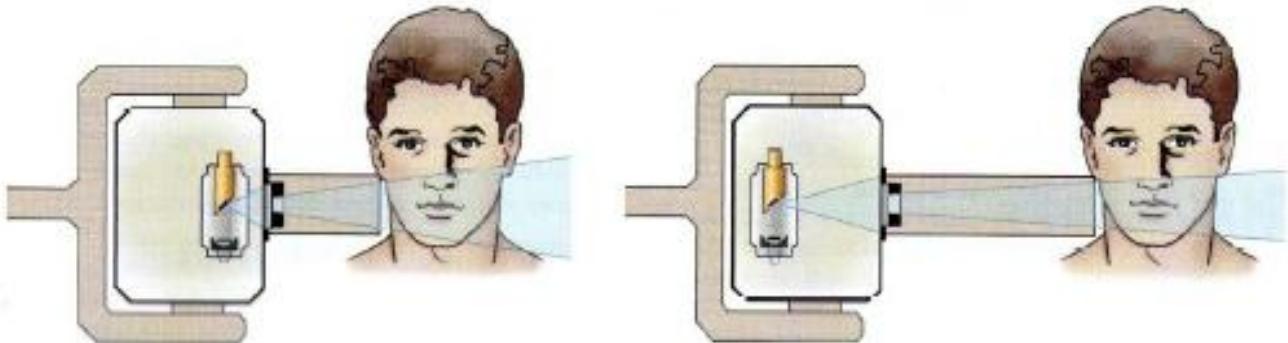
C'est pourquoi il est recommandé d'utiliser une collimation rectangulaire pour les radiographies rétro-alvéolaires et rétro-coronaires.



Réduction de la divergence du faisceau de rayons X par adjonction d'un collimateur rectangulaire à l'extrémité du tube radiogène.

III.1.6. Distance foyer-récepteur

Le cône d'espacement permet, de par sa longueur, de diminuer la divergence des rayons X et ainsi de réduire le volume irradié.



Réduction de la divergence par augmentation de la distance foyer-récepteur

III.1.6. Nouveau type de générateur

Cet appareil est relié à un capteur numérique qui calcule en temps réel l'énergie nécessaire pour obtenir une image de qualité, une fois la dose suffisante obtenue, le capteur envoie instantanément une information au générateur qui stoppe alors l'émission des rayons X.

C'est un système de contrôle automatique de l'exposition



III.2 Les récepteurs (films)

III.2.1. Films argentiques :

La sensibilité des films argentiques répond à une classification croissante de la lettre A à F. ISO A et ISO B n'existent plus, ISO C est interdite dans de nombreux pays.

Les films ISO D sont de moins en moins utilisés.

Les films ISO E et F sont les plus utilisés et les plus recommandés de nos jours

Exemple : Temps d'exposition en seconde pour une prémolaire : ISO F = 0.25 s

III.2.2 Capteurs numériques :

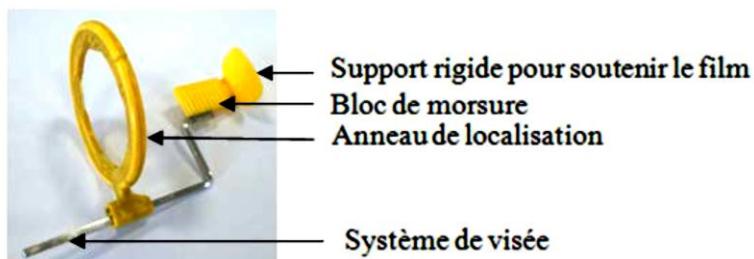
La technique digitale permet de réduire significativement la dose d'exposition aux rayonnements ionisants.

Les capteurs numériques permettent de réduire le temps d'exposition et donc la dose d'irradiation d'environ 40 à 50% par rapport aux films E et F.

Remarque : Toutefois, on constate que l'utilisation de capteurs numériques, et particulièrement les capteurs solides, est **source d'une augmentation du nombre de clichés pris**. Il faut donc **rester vigilant** car le développement des technologies peut aussi conduire à l'augmentation de la dose d'irradiation si elle n'est pas correctement utilisée par les professionnels de santé.

III.3. Les portes-récepteurs

Ils permettent un meilleur centrage du faisceau primaire et une reproductibilité des clichés. En outre **son utilisation permet de réduire le nombre de clichés à reprendre et ainsi réduit la dose d'exposition du patient**



IV. Maintenance et contrôles de qualité du matériel

IV.1. Maintenance :

C'est l'ensemble des activités destinées à maintenir ou à rétablir un dispositif médical dans un état ou dans des conditions données de sûreté de fonctionnement pour accomplir une fonction requise.

La maintenance est réalisée en routine par le contrôle de l'aspect et de l'efficacité du matériel lors de chaque utilisation.

Au niveau du générateur, on vérifiera :

- l'état de propreté, l'état apparent,
- le fonctionnement des éléments mécaniques tels que le bras, le support, les articulations et fixations, le câble d'alimentation, ...

Les opérations de maintenance sont consignées dans un registre avec le nom et la qualité des intervenants.

IV.2. Contrôle de qualité

On entend par « contrôle de qualité d'un dispositif médical, l'ensemble des opérations destinées à évaluer le maintien des performances revendiquées par le fabricant ou, le cas échéant, fixées par l'organisme de contrôle ».

Le contrôle de qualité est dit interne,

S'il est réalisé par l'exploitant ou sous sa responsabilité par un prestataire ;

Le contrôle de qualité est dit externe,

S'il est réalisé par un organisme indépendant de l'exploitant, du fabricant et de celui qui assure la maintenance du dispositif »

IV.2.1. Contrôle interne

Les contrôles internes doivent être menés selon les dispositions législatives et les recommandations du fabriquant ou du fournisseur.

Ils comprennent :

- Des contrôles trimestriels des ambiances des lieux de travail.
- Des contrôles annuels techniques des appareils émetteurs de rayonnements ionisants et des dispositifs de protection détenus et utilisés (Le relevé des dosimètres d'ambiance)

Les contrôles techniques de radioprotection sont à mettre en œuvre **à la réception des équipements**, avant leur première utilisation, **puis périodiquement**.

Comment ?

- Ils sont réalisés par **analyses de clichés d'un objet test** et au moyen d'appareils de mesure permettant d'accéder directement à l'exposition.
- Les contrôles internes doivent être **effectués par la personne compétente en radioprotection** ou, à défaut, par **organisme agréé (société) au moins une fois par an**.
- Si le contrôle met en évidence une dégradation des performances ou des caractéristiques du dispositif, il faut procéder dans les plus brefs délais à la remise en conformité du dispositif.
- Sinon le dispositif sera mis hors service provisoirement ou définitivement.
- Le contrôle interne donne lieu à la rédaction d'un compte rendu à conserver dans le dossier justificatif de la déclaration et les résultats des contrôles de radioprotection sont consignés dans le document unique d'évaluation des risques.

IV.2.2. Contrôle externe

Il comprend des contrôles d'ambiance des lieux de travail et des contrôles techniques de radioprotection qui portent sur :

- L'équipement radiologique** (état apparent du générateur, minuterie, équipements de protection ...),
- Son identification** : générateur, tube, gaine, accessoires
- Le local** (parois, classification des zones, signalisation, ...),
- Le faisceau primaire** (collimation, filtration, distance foyer-récepteur, ...),
- La recherche de rayonnements de fuite**, ...

- Ils sont réalisés par un organisme agréé, autre que celui réalisant les contrôles internes. (**CNRA : Centre de la Recherche Nucléaire d'Alger**)
- la périodicité des contrôles externes est de 5 ans
- C'est le praticien qui est responsable du respect de la périodicité des contrôles (prendre RDV de visite).

IV.2.3 Le document unique d'évaluation des risques :

A la suite du contrôle, l'organisme établit un rapport mentionnant :

- La date et la nature des vérifications,
- Les noms et qualités de la ou des personnes l'ayant réalisé,
- Les éventuelles non-conformités relevées en précisant le degré d'urgence.

L'exploitant est tenu de tenir à jour, pour chaque dispositif médical, **un registre dans lequel sont consignées toutes les opérations de maintenance et de contrôle de qualité interne ou externe**, avec pour chacune d'elles la date de réalisation des opérations effectuées et le résultat concernant la conformité du dispositif médical ;

Conclusion

La radiographie intra-orale est un outil indispensable à la prise en charge de nos patients.

La mise en place d'un programme de contrôle de qualité et de maintenance est quelque chose d'indispensable pour maintenir les niveaux de protection souhaités et pour garantir la constance de la qualité des images radiologiques.