

---

Type d'article : Recherche

## Etude des connaissances, des attitudes, et des pratiques des Chirurgiens-dentistes exerçant au Mali, sur la radioprotection.

Zoumana Cheick BERETE<sup>1,2\*</sup>, Bokary KAMPO<sup>2,3</sup>, Abou SOGODOGO<sup>2</sup>, Baba dit Yahya SIDIBE<sup>4</sup>, Amadou Malick GUISSE<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Service d'Imagerie Médicale du CHU Mère-Enfant «le Luxembourg», Bamako, Mali

<sup>2</sup>Faculté de Médecine et d'Odonto-Stomatologie de Bamako, Mali

<sup>3</sup>Unité d'Odonto-Stomatologie du Centre de Santé de Référence de la Commune V du District de Bamako, Bamako, Mali

<sup>4</sup>Agence Malienne de Radioprotection, Bamako, Mali

<sup>5</sup>Cabinet dentaire GUISSE, Paris, France

\*Correspondance : Tel : (+223)72042266 ; Adresse mail : [zoumanacheickberete@gmail.com](mailto:zoumanacheickberete@gmail.com)

### Résumé

L'utilisation médicale des rayonnements ionisants (RI) peut être responsable d'effets stochastiques à long terme chez les praticiens et les patients. L'objectif de cette étude était, d'évaluer les connaissances, attitudes, et pratiques des Chirurgiens-dentistes exerçant au Mali, en matière de radioprotection. Un questionnaire auto-administré conçu sur *Google Forms* a été envoyé aux praticiens. Les principaux items explorés étaient : la connaissance des institutions de radioprotection, l'usage des dispositifs de radioprotection, la connaissance des organes les plus exposés, des risques de l'exposition aux rayonnements ionisants et l'application des mesures de radioprotection lors des examens radiographiques chez les enfants et les femmes enceintes. Les données ont été exportées et analysées à l'aide du logiciel SPSS 20.0. Le niveau de significativité est fixé à  $p \leq 0,05$ . Sur 123 questionnaires envoyés, 51 ont été complètement renseignés soit un taux de réponse de 41,46 %. Près de 70% (60,8%) des praticiens ignoraient l'existence de tout organisme de réglementation en matière de radioprotection. La thyroïde était considérée comme l'organe le plus exposé aux rayonnements ionisants par 33,3% des praticiens. Seuls 31,4% des praticiens déclaraient avoir un dispositif de radioprotection dans leur structure. Parmi les praticiens réalisant eux-mêmes les examens radiographiques, 46,15% n'utilisaient aucun moyen de radioprotection lors des examens chez l'enfant et les femmes enceintes. Il existe un réel besoin de renforcement des capacités des chirurgiens-dentistes exerçant au Mali en matière de radioprotection à travers l'instauration d'une formation continue sur le sujet.

**Mots clés :** Connaissances ; radioprotection ; chirurgiens-dentistes ; Mali

### Abstract

The medical use of ionizing radiation (IR) can be responsible for long-term stochastic effects in practitioners and patients. The objective of this study was to evaluate the knowledge, attitudes, and practices of dental surgeons practicing in Mali, in terms of radiation protection. A self-administered questionnaire designed on Googleforms was sent via Whatsapp to practitioners. The main items explored were: knowledge of radiation protection institutions, use of radiation protection devices, knowledge of the most exposed organs, risks of exposure to ionizing radiation, and application of radiation protection measures during radiographic examinations of children and pregnant women. The data were exported and analyzed using SPSS 20.0 software. The level of significance was set at  $p \leq 0.05$ . Of 123 questionnaires sent, 51 were completely filled out, for a response rate of 41.46%. Nearly 70% (60.8%) of the practitioners were unaware of the existence of any regulatory authority for radiation protection. The thyroid was considered the organ most exposed to ionizing radiation by 33.3% of practitioners. Only 31.4% of practitioners reported having a radiation protection device in their facility. Among practitioners who performed radiographic examinations themselves, 46.15% were not employing any radiation protection equipment during examinations of children and pregnant women. There is a real need to strengthen the capacity of dentists practicing in Mali in the area of radiation protection through the introduction of continuing education on the subject.

**Key words:** Knowledge; radiation protection; dental surgeons; Mali

## 1. Introduction

Un rayonnement ionisant (RI) est défini comme un rayonnement dont l'énergie est suffisante pour ioniser la matière (AIEA, 2018a). Les rayonnements ionisants sont responsables de deux types d'effets biologiques à savoir : les effets immédiats (ou déterministes) et les effets à long terme (effets aléatoires ou stochastiques) (Council et al., 2006).

Les professionnels dentaires sont plus souvent amenés à effectuer des examens radiologiques que les médecins (Shahab et al., 2012). Presque tous les traitements dentaires nécessitent des radiographies préalables pour établir un diagnostic juste et un plan de traitement adéquat.

L'exposition aux rayonnements ionisants de la région maxillo-faciale peut être à l'origine de tumeurs des glandes salivaires, de cancers de la glande thyroïde et de méningiomes, pour n'en citer que ceux-là (Hwang et al., 2018). En outre, elle peut également entraîner un faible poids de naissance chez les nouveau-nés de femmes enceintes exposées (Razi et al., 2011). Par ailleurs l'équipe médicale est soumise à une irradiation permanente.

L'Agence Internationale de l'Energie Atomique (AIEA) et la Commission Internationale de Protection Radiologique (CIPR) sont les organismes internationaux garants de l'usage contrôlé et sécurisé des rayonnements ionisants par les États membres. Dans le domaine médical, la CIPR formule périodiquement des recommandations basées sur 3 grands principes : la justification, la limitation et l'optimisation (Ongolo-Zogo et al., 2013).

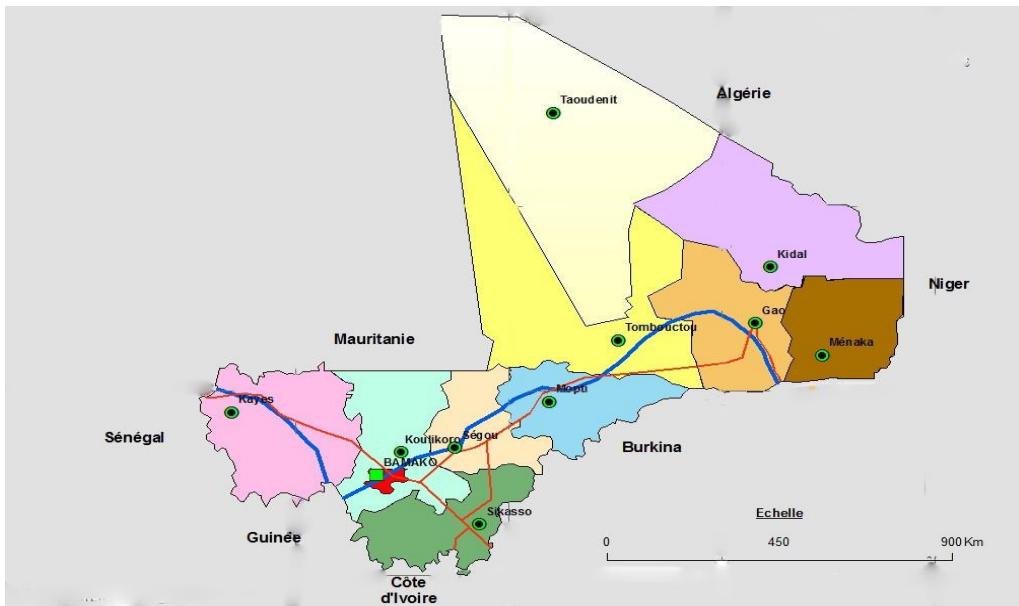
La radioprotection est de ce fait, une obligation légale mais dans plusieurs pays africains à l'instar du Mali, l'application des recommandations édictées demeure insuffisante en raison du manque d'informations, de l'inexistence et/ou de la faiblesse des services d'inspection de radioprotection (Ongolo-Zogo et al., 2013). De nombreux auteurs ont rapporté une faible connaissance des chirurgiens – dentistes sur les effets néfastes des rayonnements ionisants et les protocoles de sécurité en matière de radioprotection (Binnal et al., 2013; Mahabob et al., 2021; Ndiaye et al., 2017).

A notre connaissance, aucune étude n'a encore été menée sur ce sujet dans notre pays d'où la présente qui a pour objectif, d'évaluer les connaissances, attitudes, et pratiques des Chirurgiens-dentistes exerçant au Mali, en matière de radioprotection.

## 2. Matériaux et Méthodes

### 2.1. Présentation de la zone d'étude

Cette étude a été conduite au Mali. La république du Mali est un pays enclavé de l'Afrique de l'ouest couvrant une superficie d'environ 1 241 238 km<sup>2</sup>. Elle est limitée au nord par l'Algérie, au sud par la Guinée Conakry et la Côte d'Ivoire, au sud-est par le Burkina Faso et à l'ouest par la Mauritanie et le Sénégal. La population malienne était estimée à environ 18,5 millions d'habitants selon le recensement général de la population et de l'habitat en 2017.



**Figure 1 :** Carte de la république du Mali (Carte du monde, 2022).

Le Mali dispose d'un seul centre de soins dentaire de 3<sup>ème</sup> référence et d'une seule faculté publique de médecine dentaire les deux (2) se trouvant à Bamako, la capitale. A la date du 26 Mai 2022, on comptait 143 chirurgiens-dentistes inscrits au Tableau de l'Ordre des Chirurgiens-dentistes du Mali et repartis comme suite : 2 retraités, 4 exerçant hors du pays, 77 exerçant en libéral et 60 dans le public. (Conseil National de l'Ordre des Chirurgiens-dentistes du Mali, 2022).

## 2.2. Type et période d'étude

Notre étude était transversale et descriptive et s'est déroulée entre le 01 Mars et le 30 Juin 2022.

## 2.3. Population d'étude

Cette étude a concerné les chirurgiens-dentistes du secteur public et privé en activité, inscrit au Tableau de l'Ordre des Chirurgiens-Dentistes du Mali et exerçant au Mali.

## 2.4. Taille de l'échantillon/ Echantillonnage

La formule de SCHWARTZ a été utilisée pour calculer la taille de l'échantillon (n) dans notre étude:

$$n = \frac{Z\alpha^2 p * q}{i^2}$$

qui peut s'utiliser dans les études transversales où:

Z $\alpha$ = écart réduit= 1,96 ;  $\alpha$ = risque d'erreur=0,05 ; p= la proportion de chirurgiens-dentistes ayant des connaissances sur la radioprotection p= 0,96, une prévalence rapportée par Ndiaye et al. au Sénégal (Ndiaye et al., 2017),q= le complément de p = 0,04; i= précision=5%.

$$n = \frac{1,96 * 1,96 * 0,96 * 0,04}{0,05 * 0,05} = 59$$

Nous avons effectué un échantillonnage non probabiliste.

## 2.5. Variables de l'étude

Le questionnaire comportait les items suivants:

- Les caractéristiques sociodémographiques et professionnelles;
- La connaissance et le suivi de formation spécifique en radioprotection;
- La connaissance des institutions de radioprotection;
- L'équipement radiologique et l'usage des dispositifs de radioprotection;

- La connaissance des organes les plus exposés, des risques et des effets de l'exposition aux rayonnements ionisants ;
- L'application des mesures de radioprotection lors des examens radiographiques chez les enfants et les femmes enceintes;
- Les modalités de réalisation des examens radiologiques;
- La volonté de suivre une formation en radioprotection.

## 2.6. Collecte et traitement des données

Le questionnaire a été élaboré à travers la revue documentaire sur des études similaires à la nôtre puis validé par l'organisme de régulation nationale en matière de radioprotection AMARAP (Agence Malienne de Radioprotection). Le lien électronique du questionnaire a été généré via la plateforme Google forms et envoyé à tous les praticiens disposant d'un compte WhatsApp fonctionnel soit 121 plus 2 questionnaires envoyés par mail en format word à cause des problèmes d'accès au lien.

Les données ont été exportées de la plateforme Googleforms et analysées à l'aide du logiciel IBM SPSS 20.0. Le test de Khi-deux était utilisé pour un niveau de signification  $p \leq 0,05$ .

## 2.7. Considérations éthiques

Les réponses étaient anonymes et ont été traitées en toute confidentialité. Le consentement des praticiens était obtenu avant l'envoi du lien par appel téléphonique ou par sms.

## 3. Résultats

### 3.1. Caractéristiques sociodémographiques et professionnelles des praticiens

Sur 123 questionnaires envoyés, 51 ont été complètement renseignés soit un taux de réponse de 41,46 %. Le tableau 1 résume les caractéristiques générales des praticiens. L'âge moyen des chirurgiens-dentistes était de  $33,98 \pm 5,82$  ans avec un âge minimum de 25 ans et un maximum de 56 ans. Les hommes ont représenté 68,6 % de l'échantillon contre 31,4% pour les femmes. Les praticiens du secteur privé représentaient 62,7% (n=32), ceux du secteur public 35,3% (n=18) et l'échantillon comportait un seul praticien hospitalo-universitaire. Près de la moitié des praticiens avaient moins de 5 ans d'exercice (n=24), 39,2% (n=20) entre 5 et 10 ans d'exercice et 13,7% (n=7) exerçaient depuis plus de 10 ans.

**Tableau 1 :** Caractéristiques sociodémographiques et professionnelles des praticiens

Caractère		Effectifs	Proportion (%) ou Moyenne +/- Ecart type
Age (ans)	Age Moyen		$33,98 \pm 5,82$
Sexe	Féminin	16	31,4
	Masculin	35	68,6
Secteur d'activité	Privé	32	62,7
	Public	18	35,3
	Universitaire	1	2,0
Durée d'exercice	Entre 5 et 10 ans	20	39,2
	Moins de 5 ans	24	47,1
	Plus de 10 ans	7	13,7

### 3.2. Equipement radiologique

Tableau 2 : Les équipements radiologiques utilisés par les praticiens

Caractère		Effectifs	Proportion (%)
Disposez-vous d'un appareil de radiographie dentaire fonctionnel dans votre cabinet ?	Non	19	37,3
	Oui	32	62,7
Le type d'appareil	Appareil de radiographie intraorale	25	78,13
	Radiographie panoramique dentaire	7	21,87
Type de récepteur utilisé	Film argentique	15	46,88
	Récepteur numérique	15	46,88
	Je ne sais pas	2	6,24

Environ 2/3 des chirurgiens-dentistes (n=32) affirmaient avoir un appareil de radiographie fonctionnel dans leur cabinet dentaire (Tableau 2). Il s'agissait principalement d'appareils de radiographies intraorales (n=25 soit 78,13%) suivies d'appareils de radiographie panoramique dentaire (n=7 soit 21,87%). Les films argentiques (n=15 soit 46,88) étaient autant utilisés que les récepteurs numériques (n=15 soit 46,88) pour le traitement des images radiologiques, la nature du récepteur était inconnue dans 2 cas.

### 3.3. Prescription des examens radiologiques

Tableau 3 : La prescription des examens radiologiques

Caractère		Effectifs	Proportion (%)
Demandez-vous une radiographie systématique à la première consultation du patient?	Non	41	80,4
	Oui	10	19,6
Le type d'examen radiologique demandé systématiquement	L'orthopantomogramme	4	40,0
	Radiographie rétro-alvéolaire	6	60,0

La demande d'une radiographie n'était pas systématique par 80,4% (n=41) des chirurgiens-dentistes (Tableau 3). Les radiographies rétro-alvéolaires étaient les plus prescrites (n=6 soit 60%), suivies des radiographies panoramiques (n=4 soit 40%) par les demandeurs (n=10 soit 19,6%).

### **3.4. Connaissances, attitudes et pratiques sur la radioprotection**

#### **3.4.1. Connaissance de la radioprotection**

**Tableau 4 : Définition de la radioprotection**

La définition de la radioprotection donnée par les praticiens	Effectifs	Proportion (%)
Correcte	20	39,2
Je ne sais pas	4	7,8
Incorrecte	27	52,9
Total	51	100,0

Près de 40% (n=20) des chirurgiens-dentistes ont donné une définition correcte de la radioprotection, cette réponse n'était pas statistiquement liée à la durée d'exercice des praticiens, ni à leur secteur d'activité ( $p > 0,05$ ) (Tableau 4).

#### **3.4.2. Connaissance des organismes de réglementation**

**Tableau 5 : Connaissances de l'existence des organismes de réglementation en matière de radioprotection par les chirurgiens-dentistes.**

Organismes de réglementation	Effectifs	Proportion (%)
AMARAP	10	19,6
Au moins 2 de ces organismes*	10	19,6
<b>Aucun de ces organismes</b>	<b>31</b>	<b>60,8</b>
<b>Total</b>	<b>51</b>	<b>100,0</b>

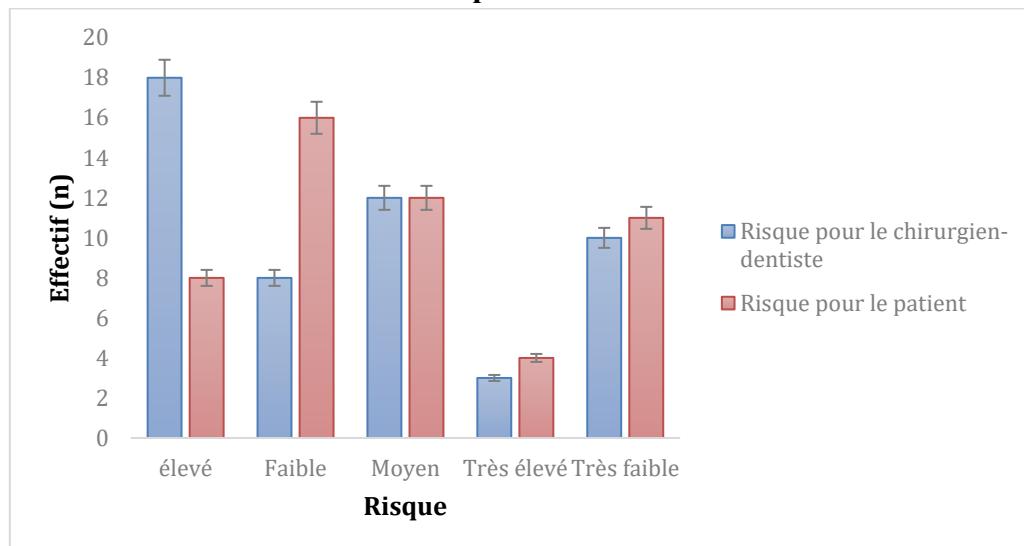
\* : 3 organismes à savoir la CIPR (Commission Internationale de Protection Radiologique), l'AIEA (Agence Internationale pour l'Énergie Atomique) et l'AMARAP (Agence Malienne de la Radioprotection).

Dans le cadre de la réglementation au plan national et international en matière de radioprotection, 60,8% des praticiens (n=31) ignoraient l'existence de toute autorité de régulation, seuls 19,6%(n=10) connaissaient l'existence de l'AMARAP (Agence Malienne de la Radioprotection) (Tableau 5).

#### **3.4.3. Formation en radioprotection**

Un tiers des praticiens (n=16 soit 31,4%) seulement déclaraient avoir suivi une formation en radioprotection à la faculté (formation initiale n=8 soit 50%) ou en cours d'exercice (formation continue n=8 soit 50%). Tous les praticiens (n=51 soit 100%) ont souhaité bénéficier d'une formation continue en radioprotection.

### 3.4.4. Niveau de connaissance des praticiens



**Figure 1:** Répartition des praticiens selon l'estimation du risque des rayonnements ionisants sur leur propre santé et sur celle des patients.

Environ un tiers des praticiens (n=18) pensaient que les rayonnements ionisants représentaient un risque élevé pour le chirurgien-dentiste et ce risque était considéré comme faible pour le patient par beaucoup (n=16 soit 31,4%) (Figure 1). **Tableau 6:** L'examen radiologique le plus irradiant selon les chirurgiens-dentistes.

Examens	Effectifs	Proportion (%)
Bilan long cône	8	15,7
<b>l'orthopantomogramme</b>	<b>36</b>	<b>70,6</b>
Radiographie rétro alvéolaire	7	13,7
<b>Total</b>	<b>51</b>	<b>100,0</b>

La radiographie panoramique dentaire était considérée par 70,6% (n=36) des praticiens comme étant la technique la plus irradiante, suivie du bilan long cône 15,7% (n=8) (Tableau 6).

**Tableau 7:** Les organes les plus exposés aux radiations ionisantes en radiologie dentaire

Organes	Effectifs	Proportion (%)
Glandes salivaires	2	3,9
ADN	1	2,0
Cœur	4	7,8
Gonades	9	17,6
Moelle épinière	2	3,9
<b>Peau</b>	<b>12</b>	<b>23,5</b>
Poumons	4	7,8
<b>Thyroïde</b>	<b>17</b>	<b>33,3</b>
<b>Total</b>	<b>51</b>	<b>100,0</b>

La thyroïde était considérée comme l'organe le plus exposé aux rayonnements ionisants par 33,3% (n=17) suivie de la peau (n=12 soit 23,5%) (Tableau 7).

### 3.4.5. Information du patient

Au moment de la prescription et ou de la réalisation des examens radiologiques, plus de la moitié des praticiens (n=33 soit 64,7%) n'informaient pas les patients sur les risques liés aux rayonnements ionisants. La majorité des praticiens (n=44 soit 86,3%) demandaient aux femmes si elles étaient en état de grossesse avant la réalisation et ou la prescription de l'examen radiologique.

### 3.4.6. Utilisation des moyens de radioprotection

**Tableau 8 :** Les moyens de radioprotection disponibles dans les structures de soins bucco-dentaires.

Dispositifs de radioprotection	Effectifs	Proportion (%)
Dosimètre	2	12,5
Mur blindé	3	18,75
<b>Tablier à plomb</b>	<b>11</b>	<b>68,75</b>
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100,0</b>

Parmi les chirurgiens-dentistes ayant participé à l'étude, 31,4% (n=16) ont affirmé avoir un dispositif de radioprotection dans leur structure, contre 54,9% (n=28) qui n'en disposaient pas, 13,7%(n=7) en ignoraient l'existence. Il s'agissait principalement du tablier à plomb (n=11 soit 68,75%) suivi du mur blindé (n=3 soit 18,75%). (Tableau 8).

### 3.4.7. Opérateurs

**Tableau 9 :** les modalités de réalisation des examens radiologiques par les praticiens.

Caractère		Effectifs	Proportion (%)
Les examens radiologiques sont réalisés par qui ?	Le chirurgien-dentiste	5	29,41
	Assistant	4	23,53
	Les deux (2)	8	47,05
Utilisez-vous un dispositif de radioprotection chez les femmes enceintes et les enfants lors des examens ?	Oui	7	53,85
	Non	6	46,15
Type de dispositif utilisé	Tablier à plomb	7	100,0
Quelle est la distance qui vous sépare de l'appareil lorsmètres de la réalisation de l'examen radiologique ?	Entre 1 et 2 Moins d'un mètre	2 5	15,38 38,46
	Plus de 2 mètres	6	46,15

Les examens radiographiques étaient réalisés soit par le chirurgien-dentiste même (n=5 soit 29,41%), soit par son assistant seulement (n=4 soit 23,53%) soit par les deux (2) (n=8 soit 47,05%). Parmi les praticiens réalisant eux-mêmes les examens radiographiques, 46,15 %(n=6) n'utilisaient aucun moyen de radioprotection (tablier, collier à plomb) pour les examens chez l'enfant et les femmes enceintes contre 53,85% (n=7) qui utilisaient un moyen de radioprotection. Seul le tablier à plomb (n=7 soit

100%) était utilisé (Tableau 9).

### **3.4.8. Distance de sécurité**

Parmi les praticiens qui réalisaient les examens radiographiques, 38,46 %, (n=5) le faisait à moins d'un (1) mètre de distance de la source de rayonnement, 46,15% (n=6) à plus de deux (2) mètres et 15,38%(n=2) entre un (1) et deux (2) mètres (Tableau 9).

### **3.5. Profil type**

Le sujet a 34 ans, est de sexe masculin et exerce depuis moins de 5 ans en pratique libérale.

Il dispose d'un dispositif de radiologie argentique rétro-alvéolaire, mais ne pratique pas systématiquement cet examen.

Il n'a pas suivi de formation en radioprotection, ignore l'existence d'organismes de régulation, et souhaite suivre une formation.

Il estime que la radiographie panoramique dentaire est la plus irradiante et que la thyroïde est l'organe le plus exposé.

Il estime que le risque est faible pour le patient, donc ne l'informe pas de ce risque.

Toutefois il demande aux femmes si elles sont enceintes.

Il n'a pas de dispositif de protection et ne respecte pas les distances de sécurité.

## **4. Discussion**

Depuis leur découverte en 1895 par le physicien allemand Wilhelm Röntgen, l'usage médical des rayons X ne cesse de croître. La radiographie joue un rôle indispensable en odontologie avec un champ d'application très large allant de la détection précoce des caries à des procédures plus complexes telles que la planification précise de la pose d'implants dentaires (Foucart et al., 2012). Les chirurgiens-dentistes réalisent plus d'examens radiologiques que n'importe quel autre professionnel de la santé (Shahab et al., 2012). Environ 63% des praticiens affirmaient avoir un appareil de radiographie fonctionnel dans leur cabinet dentaire. Très peu de praticiens maliens (19,6%) demandaient systématiquement un examen radiographique à la première consultation du patient comparé à leurs collègues britanniques qui pratiquaient tous (100%) systématiquement une radiographie intraorale et une panoramique dentaire dans 61% des cas (Tugnait et al., 2003). Cette faible utilisation des examens radiographiques au Mali peut être liée au coût élevé de ces examens pour les patients, au manque de matériel adéquat et l'absence de formation continue en imagerie odontologique.

Aujourd'hui la radiologie numérique est en plein essor et tend à remplacer la radiologie analogique, à la place des films argentiques, elle fait appel à des récepteurs numériques tels que les dispositifs à couplage de charge ou les appareils à plaques au phosphore. Cette transition est plus marquée dans les pays développés, Lee et al. ont rapporté que 77,2% des chirurgiens-dentistes coréens utilisaient des récepteurs numériques. L'usage des films argentiques pose un problème d'archivage des résultats et augmente la dose de rayonnement reçue par le patient. La radiographie numérique a l'avantage de réduire la dose délivrée jusqu'à 60% comparée à la radiographie analogique grâce à une diminution du temps d'exposition sans altérer la résolution de l'image obtenue. Elle facilite également le stockage et le partage des résultats avec des tiers ou le patient(Chaudhry et al., 2016).

Dans notre étude, les praticiens interrogés utilisaient autant les films argentiques (46,88%) que les récepteurs numériques (46,88%) malgré les avantages actuels de la radiographie numérique. Au Sénégal, Ndiaye et al. avaient rapporté un pourcentage plus faible (25%) de chirurgiens-dentistes qui utilisaient des récepteurs numériques pour la radiographie intraorale (Ndiaye et al., 2017).

Bien que les doses délivrées en radiologie dentaire soient jugées faibles, les effets stochastiques sont des effets sans seuil de dose, donc peuvent survenir à n'importe quelle dose de rayonnement reçue (Shahab et al., 2012). En effet, la littérature révèle que même une seule exposition du patient à une radiographie péri-apicale intraorale est capable de provoquer des effets génotoxiques sur les cellules exposées de l'individu (Bushong, 2020).

Le code de déontologie médicale et la loi obligent les praticiens à informer les patients sur les effets nocifs des rayonnements ionisants reçus lors des examens radiologiques.

L'AIEA recommande la formation continue et la validation des compétences des Travailleurs Directement Affectés aux Travaux sous Rayonnements ionisants (DATR) avant tout usage non supervisé de ces rayonnements (AIEA, 2018b).

Le principe ALARA " *As Low As Reasonable Achievable*" (aussi bas que raisonnablement possible) est considéré comme un principe directeur de la radioprotection (ICRP, 1997; Lee et al., 2016). Selon ce principe, les professionnels de l'art dentaire sont éthiquement obligés de minimiser l'exposition et donc de maximiser le résultat du diagnostic pour le patient. En outre, le dentiste doit appliquer des critères de sélection lorsqu'il prescrit des radiographies aux patients et les examens radiographiques doivent être réalisés selon les règles de sécurité recommandées.

De nombreux auteurs du monde entier (Binnal et al., 2013; Mahabob et al., 2021; Ndiaye et al., 2017; Tugnait et al., 2003) ont rapporté un faible niveau de connaissances des chirurgiens-dentistes sur les principes fondamentaux de la radioprotection. La présente étude confirme ce constat. En effet, l'AIEA définit la radioprotection comme « la protection des personnes contre les effets d'une exposition à des rayonnements ionisants et les moyens d'assurer cette protection»(AIEA, 2018a), mais seuls 39,2% des praticiens ont pu donner cette définition. Plus de la moitié (60,8%) des chirurgiens-dentistes ignoraient l'existence de toute autorité de réglementation nationale ou internationale en matière de radioprotection.

Les professionnels de la santé sont tenus de maintenir leurs connaissances à jour par le Développement Personnel Continu (DPC). Dans certains pays comme la France par exemple, les chirurgiens-dentistes doivent suivre une formation remboursée par l'état sur la radioprotection tous les 10 ans(Commission des dispositifs médicaux de l'Association Dentaire Française, 2014). Les formations continues sur la radioprotection sont rares dans notre pays, un tiers des praticiens (31,4%) déclaraient avoir suivi une formation en radioprotection et seulement la moitié en cours d'exercice, ce qui démontre la nécessité de l'instauration de cette mesure dans notre contexte.

La radiographie panoramique dentaire était considérée par 70,6% des praticiens comme étant la technique la plus irradiante contre seulement 15,7% pour le bilan long cône. Près de 36% (35,29%) des praticiens ont affirmé que le risque de survenu d'effets délétères sur la santé en radiologie dentaire est très élevé. Ce risque est faible car le bilan long cône qui est une sommation de clichés retro-alvéolaires et retro-coronaires est l'un des examens les plus irradiant (30-150 µSv) en radiologie dentaire mais 100 fois moins irradiant qu'une simple radiographie du thorax (1msv) (Martinez-Beneyto et al., 2007). En effet les appareils de radiographie dentaire délivrent de très faible doses de rayonnement comparé à ceux utilisés en médecine générale (Chaudhry et al., 2016).

La thyroïde de par sa position anatomique antéro-cervicale et sa radiosensibilité est l'organe le plus exposé en radiologie dentaire d'où l'utilisation de collier de plomb pour sa protection (Patel et al., 2014). Cependant, seulement 33,3% des chirurgiens-dentistes la considéraient comme l'organe le plus exposé en radiographie dentaire. Les tabliers et colliers à plomb sont des équipements qui

minimisent les doses de rayonnements diffusés pour le patient (Reddy et al., 2015). En absence de toute grossesse, la protection de l'abdomen a peu d'intérêt en radiologie dentaire à cause de la faible énergie des rayonnements diffusés et le risque d'effets héréditaires négligeables. (Lee et al. 2016).

Aucun des chirurgiens-dentistes de notre étude ne disposait d'un collier à plomb alors que des études ont prouvé qu'une exposition aux radiations de la thyroïde pendant la grossesse est associée à un petit poids de naissance (Chaudhry et al., 2016; Razi et al., 2011).

Les rayons X sont arrêtés par le plomb, le port de dispositifs faits de ce matériau reste l'un des principaux moyens de radioprotection. Le port du tablier et du collier à plomb est recommandé pour tous les patients, en particulier pour les enfants et les femmes enceintes (Razi et al., 2011). Pourtant seuls 31,4% des praticiens déclaraient avoir un dispositif de radioprotection dans leur structure composé principalement du tablier à plomb (n=11). Deux (2) praticiens seulement ont affirmé disposer d'un dosimètre. Crée par l'ordonnance n° 02 – 060 / P-RM du 05 juin 2002, l'AMARAP est l'organisme de réglementation nationale en radioprotection. C'est un service d'inspection, l'équipement en dosimètre est donc à la charge des employeurs et est obligatoire pour toute Personne Directement Affectée aux Travaux sous Rayonnements ionisants (DATR).

Malgré la distance réglementaire de 2,2 m recommandée (Jacobs et al., 2004), environ 38,46 % des praticiens réalisaient l'examen à moins d'un mètre de distance avec la source de rayonnement et 15,38% entre 1 et 2 mètres. Ceci prouve une fois de plus le faible niveau de connaissances sur les moyens et procédures de radioprotection du personnel.

Ce travail a apprécié les connaissances, les attitudes et les pratiques des chirurgiens-dentistes maliens en matière de radioprotection. Cependant une période de collecte de données plus longue et l'usage d'un questionnaire papier administré physiquement pourrait augmenter la puissance de cette étude.

## 5. Conclusion

De cette étude ressort la nécessité de renforcement des connaissances et des pratiques des chirurgiens-dentistes exerçant au Mali en radioprotection. Ce renforcement pourrait se faire à travers l'application d'un certain nombre de mesures:

- La mise en place d'une formation continue en radioprotection.
- L'utilisation des dosimètres dans le cadre de la limitation des doses reçues par les praticiens.
- Une inspection régulière des appareils radiologiques et du respect des mesures de radioprotection au cabinet dentaire permettra une meilleure protection du personnel ainsi que des patients.

## Remerciements

Tous nos remerciements vont à l'endroit de l'Ordre des Chirurgiens-dentistes du Mali, à l'ensemble des chirurgiens-dentistes ainsi qu'à l'Agence Malienne de Radioprotection pour leur collaboration.

## Conflit d'intérêts

Nous ne déclarons aucun conflit d'intérêt lié à cet article.

## Références bibliographiques

- AIEA. (2018a). *Glossaire de sûreté de l'AIEA* Édition 2018. IAEA.  
<https://www.iaea.org/fr/publications/13599/glossaire-de-surete-de-laiea-edition-2018>
- AIEA. (2018b). *Radiation Protection and Safety in Medical Uses of Ionizing Radiation*. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY.  
<https://www.iaea.org/publications/11102/radiation-protection-and-safety-in-medical-uses-of->

## ionizing-radiation

- Binnal, A., Rajesh, G., Denny, C., Ahmed, J., & Nayak, V. (2013). Insights into the state of radiation protection among a subpopulation of Indian dental practitioners. *Imaging Science in Dentistry*, 43(4), 253-259. <https://doi.org/10.5624/isd.2013.43.4.253>
- Bushong, S. C. (2020). *Radiologic Science for Technologists E-Book : Physics, Biology, and Protection*. Elsevier Health Sciences.
- Carte du monde. (2022). *Carte du Mali*. <https://fr.mapsofworld.com/mali/>
- Chaudhry, M., Jayaprakash, K., Shivalingesh, K. K., Agarwal, V., Gupta, B., Anand, R., Sharma, A., & Kushwaha, S. (2016). Oral Radiology Safety Standards Adopted by the General Dentists Practicing in National Capital Region (NCR). *Journal of Clinical and Diagnostic Research: JCDR*, 10(1), ZC42-45. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2016/14591.7088>
- Commission des dispositifs médicaux de l'Association Dentaire Française. (2014). *Grille technique d'évaluation des règles de radioprotection en cabinets dentaires*.
- Conseil National de l'Ordre des Chirurgiens-dentistes du Mali. (2022). *Liste actualisée des chirurgiens-dentistes inscrits au Tableau de l'Ordre des chirurgiens -dentiste du Mali*.
- Council, N. R., Studies, D. on E. and L., Research, B. on R. E., & Radiation, C. to A. H. R. from E. to L. L. of I. (2006). *Health Risks from Exposure to Low Levels of Ionizing Radiation : BEIR VII Phase 2*. National Academies Press.
- Foucart, J.-M., Felizardo, R., Pizelle, C., & Bourriau, J. (2012). [Indications for radiography in orthodontics and dentofacial orthopedics]. *L' Orthodontie Francaise*, 83(1), 59-72. <https://doi.org/10.1051/orthodfr/2012001>
- Hwang, S.-Y., Choi, E.-S., Kim, Y.-S., Gim, B.-E., Ha, M., & Kim, H.-Y. (2018). Health effects from exposure to dental diagnostic X-ray. *Environmental Health and Toxicology*, 33(4), e2018017. <https://doi.org/10.5620/eht.e2018017>
- ICRP. (1997). *Recommendations of the International Commission on Radiological Protection* (Nº 26; p. 53). [https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/ANIB\\_1\\_3](https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/ANIB_1_3)
- Jacobs, R., Vanderstappen, M., Bogaerts, R., & Gijbels, F. (2004). Attitude of the Belgian dentist population towards radiation protection. *Dento Maxillo Facial Radiology*, 33(5), 334-339. <https://doi.org/10.1259/dmfr/22185511>
- Lee, C., Lee, S.-S., Kim, J.-E., Symkhampha, K., Lee, W.-J., Huh, K.-H., Yi, W.-J., Heo, M.-S., Choi, S.-C., & Yeom, H.-Y. (2016). A dose monitoring system for dental radiography. *Imaging Science in Dentistry*, 46(2), 103-108. <https://doi.org/10.5624/isd.2016.46.2.103>
- Mahabob, M. N., Alabdulsalam, M., Alabduladhem, A., Alfayz, S., Alzuriq, A., & Almomin, A. M. (2021). Knowledge, Attitude and Practice about radiation safety among the undergraduates in Eastern province dental college. *Journal of Pharmacy & Bioallied Sciences*, 13(Suppl 2), S1442-S1447. [https://doi.org/10.4103/jpbs.jpbs\\_248\\_21](https://doi.org/10.4103/jpbs.jpbs_248_21)
- Martinez-Beneyto, Y., Alcaraz, M., Lajarin, L., & Rushton, V. (2007). Clinical justification of dental radiology in adult patients : A review of the literature. *Medicina oral, patología oral y cirugía bucal*, 12, E244-51.
- Ndiaye, M. L., Lecor, P. A., Soumboundou, S., Niang, S. O., Gueye, P. D., & Toure, B. (2017). ATTITUDES ET CONNAISSANCES DES CHIRURGIENS-DENTISTES SENEGALAIS SUR LA RADIOPROTECTION. *Revue Africaine et Malgache de Recherche Scientifique/Sciences de la Santé*, 5(1), Article 1. <http://publication.lecames.org/index.php/sante/article/view/921>

- Ongolo-Zogo, P., Nguehou, M. B., Yomi, J., & Amven, S. N. (2013). Connaissances en matière de radioprotection : Enquête auprès des personnels des services hôpitaliers de radiodiagnostic, radiothérapie et médecine nucléaire à Yaoundé Cameroun. *Radioprotection*, 48(1), 39-49. <https://doi.org/10.1051/radiopro/2012017>
- Patel, K. R., Cherian, J., Gohil, K., & Atkinson, D. (2014). Schizophrenia : Overview and Treatment Options. *Pharmacy and Therapeutics*, 39(9), 638-645.
- Razi, T., Bazvand, L., & Ghojazadeh, M. (2011). Diagnostic Dental Radiation Risk during Pregnancy : Awareness among General Dentists in Tabriz. *Journal of Dental Research, Dental Clinics, Dental Prospects*, 5(2), 67-70. <https://doi.org/10.5681/joddd.2011.014>
- Reddy, S. S., Rakesh, N., Chauhan, P., Clint, J. B., & Sharma, S. (2015). Is dosimetry still a necessity in current dental practice? *Journal of Radiological Protection*, 35(4), 911-916. <https://doi.org/10.1088/0952-4746/35/4/911>
- Shahab, S., Kavosi, A., Nazarinia, H., Mehralizadeh, S., Mohammadpour, M., & Emami, M. (2012). Compliance of Iranian dentists with safety standards of oral radiology. *Dento Maxillo Facial Radiology*, 41(2), 159-164. <https://doi.org/10.1259/dmfr/29207955>
- Tugnait, A., Clerugh, V., & Hirschmann, P. N. (2003). Radiographic equipment and techniques used in general dental practice : A survey of general dental practitioners in England and Wales. *Journal of Dentistry*, 31(3), 197-203. [https://doi.org/10.1016/s0300-5712\(03\)00013-7](https://doi.org/10.1016/s0300-5712(03)00013-7)

© 2022 BERETE, License Bamako Institute for Research and Development Studies Press. Ceci est un article en accès libre sous la licence the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>)

#### Note de l'éditeur

Bamako Institute for Research and Development Studies Press reste neutre en ce qui concerne les revendications juridictionnelles dans les publications des cartes/maps et affiliations institutionnelles.