

**Article original****Évaluation de la radioprotection en milieu hospitalier de troisième référence au Mali**

Evaluation of radiation protection in third-referral hospitals in Mali

L Diakité^{*1,3}, B Damango², M Koné³, M Konaté⁴, M Camara⁵, M Cissé⁶, I Guindo⁷, M Koumaré³,
S Sanogo³, B Diallo³, B Dembélé³, M Kamissoko³, I Sacko³, L Cissé⁸, M Konaté⁹, L Kéita⁹,
B Diallo⁹, P Landimi¹⁰, J Owana¹¹, O Sangho¹²

Résumé

Dans le domaine médical, l'utilisation des rayonnements ionisants (RI) dans le but du diagnostic, la télé gamma- thérapie, la curiethérapie et la médecine nucléaire ont augmenté au cours des dernières années ; entretemps, l'exposition de plus en plus fréquente à des procédures plus irradiantes telles que la scanographie continue de susciter de nombreuses interrogations. Afin d'évaluer le respect des normes de radioprotection du personnel dans les services d'imagerie des hôpitaux de troisième référence du Mali, nous avons initié une étude transversale mixte (quantitative et qualitative) menée du 1er septembre 2023 au 30 mars 2024 auprès de 79 professionnels (questionnaire) et de 10 responsables de service (entretiens semi-directifs). La population était à prédominance masculine (87,34 %, sex-ratio = 6,9) avec un âge moyen de 40,84± 8,60 ans. La catégorie la plus représentée était celle des assistants

médicaux (34,18 %). La classe d'âge 40-49 ans était la plus représentée (40,51%). Les populations concernées par la radioprotection les plus connues étaient les professionnels de santé (98,7%). Le moyen de radioprotection le plus utilisé était les tabliers plombés (95,89 %). La distance de sécurité de plus de 2 m a été majoritairement observée avec 46,84%. La majorité des participants ne disposait pas de dosimètre individuel (51,90 %). Presque la totalité du personnel ne bénéficiait pas d'une surveillance médicale soit 83,50%. En régression logistique multivariée, la maîtrise des organes radiosensibles ($p < 0,003$) et le port du dosimètre ($p < 0,001$) étaient significativement associés à l'utilisation effective des équipements de protection individuelle. L'analyse qualitative confirme le manque d'équipements adaptés et l'absence de plan de suivi médical structuré. Le renforcement de la formation continue, l'approvisionnement régulier en équipements de

protection et l'instauration d'un suivi dosimétrique et médical systématique sont indispensables pour garantir la sécurité du personnel.

Mots-clés : Evaluation, Radioprotection, Pr judices, Hôpitaux, Mali.

Abstract

In the medical field, the use of ionizing radiation for diagnostic purposes has increased in recent years; Meanwhile, the increasing frequency of exposure to more irradiating procedures such as CT scans continues to raise many questions. In order to To evaluate compliance with radiation protection standards among staff in radiology departments of third-referral hospitals in Mali, we initiated A mixed cross-sectional study (quantitative and qualitative) was conducted from September 1, 2023, to March 30, 2024. Data were collected using a structured questionnaire administered to 79 healthcare staff and semi-structured interviews with 10 department heads. (Suppression de la mention erron e relative au questionnaire de Karasek). The sample was predominantly male (87.34%, sex ratio = 6.9) with a mean age of 40.84 ± 8.60 years. Medical imaging assistants represented 34.18% of participants. The 40-49 age group was the most represented (40.51%). The most well-known populations concerned by radiation protection were health professionals (98.7%). The most commonly used means of radiation protection was lead aprons (95.89%). The safety distance of more than 2 m was mostly observed with 46.84%. A majority did not have an individual dosimeter (51.90%). Almost all the staff did not benefit from medical supervision, at 83.50%. Multivariable logistic regression revealed that knowledge of radiosensitive organs ($p = 0.003$) and wearing a personal dosimeter ($p < 0.001$) were independent factors associated with the use of protective equipment. Qualitative findings underscored a lack of protective gear and structured health monitoring). Implementing continuous training, ensuring adequate protective equipment, and enforcing systematic dosimetric and medical monitoring are necessary to improve radiation safety.

Keywords: Medical imaging, Radiation protection, Harm, Third reference hospitals.

Introduction

Au Mali, le nombre d'examens de scanner et de radiographie réalisés chaque année ne cesse d'augmenter. Pourtant, e scanner et la radiographie sont des techniques d'imagerie utilisant des RI, leur principe étant basé sur la reconstruction d'image à partir d'un faisceau de rayons X.

Les applications médicales des rayonnements ionisants constituent la principale source d'exposition aux rayonnements ionisants d'origine humaine. Les irradiations d'origine médicale représentent, actuellement, la deuxième cause d'exposition aux rayonnements ionisants de la population, après l'irradiation naturelle [5].

Malgré la distance r glementaire 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. L'optimisation par la recherche de l'exposition minimum nécessaire, elle correspond au principe ALARA (As Low As Reasonably Achievable). La dose délivrée doit être maintenue au niveau le plus faible raisonnablement possible d'atteindre, dans les limites de la réalisation d'un examen médical de qualité. [8].

Cependant, l'exposition de plus en plus fréquente à des procédures plus irradiantes telles que la scanographie (comparativement à la radiographie conventionnelle) continue de susciter de nombreuses interrogations.

Une étude publiée en Norvège en 2010 rapporte que 44 % des répondants avaient des connaissances limitées sur les rayonnements ionisants et 80% des médecins n'utilisaient pas les lignes directrices de référence [4]. Cependant, les cliniciens avaient surestimé les doses délivrées au cours des examens d'imagerie médicale. 10,5% et 4,8% des répondants avaient classé respectivement l'IRM et l'échographie comme source de rayonnements ionisants [4].

Au Cameroun, un article scientifique publié sur l'Observance des Règles de Radioprotection dans les Services d'Imagerie des Hôpitaux de l'Extrême-Nord avait montré :

- Le niveau de radioprotection dans leur établissement était faible pour 53,6% d'entre eux.
- La distance était connue être un moyen de protection contre le rayonnement ionisant pour 46,4%, contrairement à 21,5% qui pensaient que la distance ne constituait pas un moyen de protection. Par ailleurs, seuls 10 (35,7%) connaissaient et appliquaient les trois principes de la radioprotection : la justification, l'optimisation et la limitation des doses reçues [12].

En Afrique francophone subsaharienne, une étude portant sur les Connaissances en radioprotection des travailleurs exposés aux rayonnements ionisants en milieu médical met en évidence la connaissance sur des risques déterministes était mauvaise chez 63,74 % (n = 58) des participants et 85,71 % (n = 78) d'entre eux avaient également une mauvaise connaissance sur les risques stochastiques. La connaissance sur des risques tératogènes des RI était mauvaise chez 61,54 % (n = 56) des participants. En outre, 86,81 % (n = 79) ne connaissaient pas les effets pathologiques des RI sur l'organisme des enfants [7].

Au Mali, à notre connaissance, il y'a eu peu d'études publiée sur les sites de recherche de thème semblable au nôtre. Cependant, aucune étude ne s'est intéressée spécifiquement à la Radioprotection en milieu hospitalier de troisième référence au Mali.

Méthodologie

Il s'agissait d'une étude transversale et analytique. L'étude s'est déroulée du 1^{er} septembre 2023 au 30 Mars 2024 dans les services d'imagerie des hôpitaux de troisième référence du Mali (CHU du point G, CHU Gabriel Toure, CHU du Pr Bocar Sidy SALL de Kati, hôpital du Mali et CHME). L'approche mixte a été utilisée en combinant les méthodes quantitative et qualitative.

Echantillonnage

L'étude a ciblé l'ensemble du personnel exerçant dans les services d'imagerie médicale des cinq hôpitaux de troisième référence du Mali (CHU du Point G, CHU Gabriel Touré, CHU Pr Bocar Sidy SALL de Kati, Hôpital du Mali, CHME Luxembourg).

Quantitatif : Sur 110 personnels techniques éligibles, 79 ont participé à l'étude, soit un taux de participation de 71,82 % ; 31 non-réponses (28,18 %)  taient liées à l'indisponibilité ou au refus de participer.

Qualitatif : Un échantillon raisonné de 10 responsables de service et administrateurs a été retenu pour des entretiens semi-directifs jusqu'à saturation des données.

Collecte des données

Les données ont été collectées par l'interview à l'aide d'un guide d'entretien aux administrateurs et l'enquête auprès du personnel au moyen d'un questionnaire (interrogatoire).

Analyse statistique des données

• Données quantitatives

Les données quantitatives ont été saisies à l'aide du logiciel Excel 2016 et analysées à l'aide du logiciel SPSS.25, puis traitées par le logiciel Microsoft Word 2016. Elles ont été préalablement vérifiées et nettoyées avant toute exploitation. Les données manquantes ont été exclues des analyses concernées.

• Données qualitatives

Les entretiens enregistrés ont fait l'objet d'une retranscription intégrale *verbatim*. L'analyse de contenu thématique a été menée selon la démarche de Laurence Bardin (2013) [22], assistée par le logiciel NVivo 12. Une grille de codage a permis d'extraire les catégories émergentes ( quipements, formation, suivi médical, cadre r glementaire) et les verbatims significatifs illustrant les perceptions des responsables.

Les références bibliographiques ont été générées par le logiciel Zotero 6.0.26 selon les normes de Vancouver. Les données sont ensuite présentées sous forme de tableaux et de figures. Les variables catégorielles ont été décrites à l'aide des effectifs et des fréquences relatives, tandis que les variables quantitatives ont été

résumées par leurs moyennes et leurs paramètres de dispersion.

Considérations  thiques

Le protocole d tude a été validé par le directeur de mémoire, les équipes des services d'imagerie des hôpitaux de troisième référence au Mali et l'Agence Malienne de Radioprotection (AMARAP).

Un formulaire de consentement éclairé a été présenté, lu et signé avant chaque interview. Les données recueillies ont été traitées dans le respect de la stricte confidentialité.

Résultats

Le taux de participation à notre étude a été (79/110) soit 71,82 %.

Résultats des données quantitatives

Parmi les 79 participants des services d'imagerie participant 87,34 % (69/79)  taient du sexe masculin contre 12,66 % (10/79) avec un sex-ratio de 6,9.

La tranche d'âge la plus représentée était de 40-49 ans soit 40,51 % (32/79) avec une moyenne d'âge de 40,84 8,60 ans. La catégorie assistants médicaux était la plus dominante avec 34,18 % (27/79). Les participants qui avaient de 1-10 ans d'expérience professionnelle étaient les plus représentés soit 68,35 % (54/79).

La majorité des participants ont affirmé le risque du cancer radio-induit (59/79) soit 74,68 %. Les principes de radioprotection les plus connus ont été l'optimisation et la limitation soit 84,8 % chacun. Les personnes concernées par la radioprotection étaient les professionnels de santé (98,73 %), suivi des patients (75,95 %) [Tableau II] selon les participants. Les gonades étaient les organes radiosensibles les plus fréquemment cités par le personnel soit 97,40 % suivies de la thyroïde, citée par 84,42 % des participants [Tableau II]. Le port du dosimètre individuel était rapport  par 50,63% des participants. Le moyen de radioprotection le plus utilisé a été les tabliers plombés (95,89%). Les participants qui observaient une distance de sécurité de plus de 2 m étaient majoritairement représentés soit 46,80%.

La présence d'une signalisation spécifique des zones de travail avec pictogrammes était rapportée par 63,29 % des participants.

Parmi les 58 participants concernés, la lecture des dosimètres était effectuée chez 38 (65,52 %). [Tableau III]. Parmi les participants, seulement 16,46 % avaient effectué une surveillance médicale [Tableau III]. L'analyse bivariée nous a montré qu'il existait une relation statistiquement significative l'ancienneté dans le domaine d'imagerie et le risque de cancer induit ($p < 0,05$) [Tableau IV]. La régression logistique montre qu'entre les principes fondamentaux, la maîtrise des organes radiosensibles, le port de dosimètre individuel et la réduction de l'exposition aux rayonnements ionisants sont des facteurs associés à l'utilisation des moyens de radioprotection [Tableau V].

Dans le nuage de mots du corpus : Les termes les plus fréquemment retrouvés dans le corpus étaient « radioprotection », « moyens » et « personnel » [Figure 1]. Le nuage de mots des mesures de radioprotection a révélé que les mots les plus employés ont été « niveau », « connaissance » et « personnel » [Figure 2]. Concernant le nuage de mots des mesures de radioprotection a révélé que les mots les plus employés ont été « niveau », « connaissance » et « personnel » [Figure 3].

Synthèse de donnée de l'entretien individuel semi directif

Les entretiens individuels ont mis en évidence les résultats suivants :

- L'insuffisance dans l'application des mesures de radioprotection par le personnel ;
- Le manque de stratégie structur e de surveillance médicale et de réparation des préjudices des victimes d'exposition au RI ;

L'insuffisance du respect des mesures de protection ;
Néanmoins le risque d'exposition aux RI pour les travailleurs n'est pas ignoré et l'existence des facteurs associés aux moyens de radioprotection.



Figure 2 : Nuage des mots niveau de connaissance et les attitudes du personnel.



Figure 2 : Nuage des mots niveau de connaissance et les attitudes du personnel.

Caractéristiques socio-professionnelles		Effectifs (N=79)	Pourcentage (%)
Sexe	Masculin	69	87,34
	Féminin	10	12,66
Age (ans)	20-29	9	11,39
	30-39	27	34,18
	40-49	32	40,51
	50-59	9	11,39
	60-69	2	2,53
Occupation	Professeur	2	2,53
	Médecin spécialiste	15	18,99
	Médecin généraliste	1	1,27
	Etudiants (spécialisation et interne)	17	21,52
	Assistant médical	27	34,18
	Stagiaire	10	12,66
	Infirmier (ère)	3	3,80
	Technicien Radiologue	1	1,27
	Autres	2	2,53
	Dr PHD	1	1,27
Ancienneté au poste de travail	1 à 10 ans	54	68,35
	11 à 20 ans	20	25,32
	21 ans et plus	5	6,33

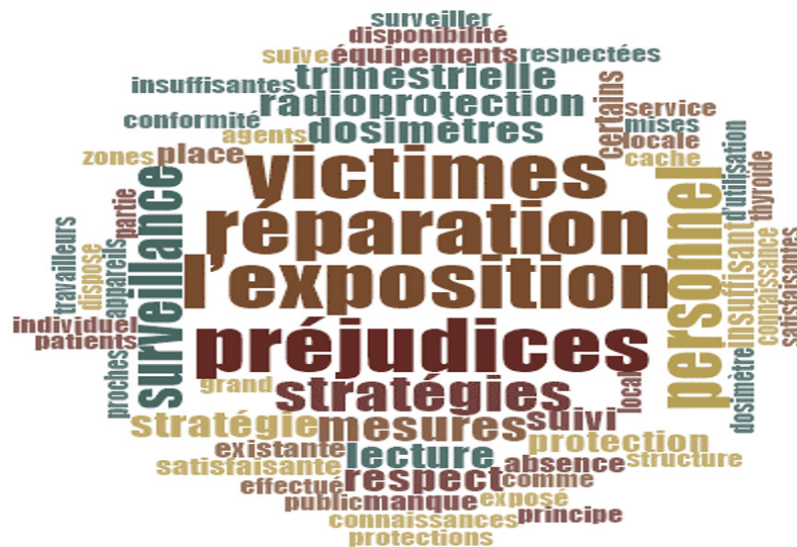


Figure 3 : Nuage de mots relatif aux stratégies de surveillance et de réparation des préjudices des victimes.

Tableau II : Connaissance de radioprotection par le personnel

Connaissance de radioprotection		Effectifs (N=79)	Pourcentage (%)
Risque de cancer radio-induit	Oui	59	74,68
	Non	20	25,32
Organes radiosensibles (n=79)	Gonades	75	97,4
	Moelle épinière	20	25,97
	Peau	48	62,34
	Poumons	14	18,18
	Thyroïde	65	84,42
	Foie	10	12,99
	Surface des os	6	7,79
	Tissus embryonnaires	16	20,78
Principes de radioprotection (n=79)	Justification	63	79,70
	Optimisation	67	84,80
	Limitation	67	84,80
Personnes concernées par la radioprotection	Professionnel de santé	78	98,73
	Les patients	60	75,95
	Le grand public	31	39,24

Tableau III : Surveillance médicale du personnel exposé au RI

Surveillance médicale du personnel		Effectifs	Pourcentage (%)
Lecture de dosimètre faite (uniquement chez les 58 agents disposants de dosimètre)	Oui	38	65,52
	Non	20	34,48
Surveillance médicale du personnel exposé (sur l'ensemble des participant n=79)	Oui	13	16,46
	Non	66	83,54

Analyses bivariées

Tableau IV : Relation entre l'ancienn t  dans le domaine d'imagerie et le risque de cancer induit

		Risque de cancer radio-induit du fait de la dose délivrée		Total	Valeur de p
		Oui	Non		
Ancienn�t� dans le domaine d'imagerie	1 à 10 ans	12	42	54	p = 0,014
	11 à 20 ans	16	4	20	
	21 ans et plus	4	1	5	
Total		59	20	79	

*khi-carré de Pearson=8,48 ; ddl=2***Analyse multivariée des facteurs associés aux moyens de radioprotection**

Tableau V : régression logistique inconditionnelle des variables ayant montré une relation statistiquement significative avec les moyens de radioprotection

Variables	OR	Moyens de radioprotection (IC= 95%)		Valeur de p
		Inférieur	Supérieur	
Organes les plus radiosensibles aux rayonnements ionisants en radiologie	150	6,71	354,04	0,003
Port de dosimètre individuel	10,7	3,7	30,92	0,000
Reduction des rayonnements ionisants	17,14	1,78	165,47	0,002

Discussion

- Données quantitatives**

Caractéristiques socio-professionnelles

Les questions sur les aspects sociodémographiques et professionnelles portaient sur le sexe, l'âge, l'occupation, et l'ancienn t  des participants.

La classe d'âge 40–49 ans était la plus représentée avec 40,51 %. L'âge moyen de nos participants était de 40,84 ans avec des extrêmes de 22 ans et 64 ans. Nos résultats étaient comparables à ceux de Mbo Amvene J et al au Cameroun qui avaient trouvé la classe d'âge 30-39 ans avec 62,9 % soit l'âge moyen égal à 38,8 +/– 7,7 ans (22 à 61 ans) [23].

Le rapport de sexe (sex-ratio) dans notre travail était de 6,9. Le personnel du sexe masculin représentait 87,34 %. Nos résultats sont comparables à ceux rapportés

par Ndiaye et al. Au Sénégal [26] qui avaient trouvé une prédominance pour le sexe masculin avec 90 hommes contre 42 femme soit un sexe ratio de 2,14.

Notre étude avait aussi la même tendance que les résultats de Franky et al. [25] en Centrafrique et Fejjeri et al.[26] en Tunisie qui avaient trouvé une prédominance du sexe masculin respectivement 72 % et 76,5 %. Cette différence pourrait être liée à la composition sociodémographique du personnel.

La fonction ou grade professionnel

Les assistants médicaux constituaient la catégorie professionnelle la plus représentée parmi les participants avec 34,18 %. Nos résultats sont différents de ceux de Franky et al. [25] en Centrafrique qui avaient rapport  une représentativité majoritaire des médecins généralistes avec 33,8 %.

Ancienneté au poste de travail

Notre étude montre que 68,35 % des participants avaient entre 1 et 10 ans d'ancienneté dans le domaine de l'imagerie. Nos résultats sont comparables à ceux rapportés par Francky et al-2019 [23], en Centrafrique qui ont trouvé 46 participants (67,6 %) d'entre eux avaient moins de 10 ans d'expérience.

Connaissance du personnel en matière de radioprotection

Connaissance des organes radiosensibles aux rayonnements ionisants en radiologie

Notre étude nous révèle que 97,40 % du personnel connaissaient les gonades comme l'organe le plus radiosensible aux irradiations ionisantes en radiologie suivi de la thyroïde avec 84,42 %. Ces résultats sont supérieurs à ceux rapportés par Ndiaye et al. Au Sénégal [26] qui avaient trouvé que 44,64 % ont déclaré la thyroïde suivie des gonades avec 25 %.

Connaissance du risque de cancer radio-induit

La plupart de nos prescripteurs (74,68%) affirmaient l'existence du risque de cancer radio-induit. Ce résultat est comparable à celui de KONATE M [4] qui était de 75 %.

Principes de radioprotection

La justification, l'optimisation et la limitation étaient connus comme les principes de radioprotection respectivement à 79,70 %, 84,80 % et 84,80 %. Ces résultats sont différents de ceux de Franky et al [25] en Centrafrique qui ont trouvé que la justification n'était pas reconnue par 26 praticiens soit 38,2 % comme principe de la radioprotection. Quarante-sept (69,1 %) ne connaissaient pas l'optimisation des doses et 35 (51,5 %) ne connaissaient pas la limitation des doses. Cette différence pourrait être liée à la formation initiale des médecins en radioprotection. La formation du personnel en radioprotection a un rôle important dans la pratique médicale. Les principes de radioprotection sont les pierres angulaires de la radioprotection.

Connaissance des personnes concernées par la radioprotection médicale

Notre étude nous a montré, les répondants connaissaient à 98,73 % et 75,95 % que les professionnels de santé et les patients étaient les plus concernés par la

radioprotection. Ce résultat est comparable à celui de ZOUNGRANA B. [27] chez qui 97,56 % des prescripteurs avaient déclaré que les personnels de santé étaient les plus concernés par la radioprotection. Cela pourrait s'expliquer par la durée d'exposition du personnel dans le temps en rapport avec leurs activités professionnelles et dans le cadre de la continuité des services. Contrairement aux patients qui venaient de façon ponctuelle ou sporadique pour les examens.

Attitudes du personnel en matière de radioprotection

Utilisation de dosimètre individuel

Dans notre étude près de 50 % des participants ont utilisé le dosimètre individuel. Ces résultats sont comparables à ceux de YAO Hermann et al [27] 2023 en Côte d'Ivoire qui ont trouvé que seulement la moitié des personnes interrogées affirmaient utiliser un dosimètre au cours des procédures interventionnelles.

EPI utilisés :

Notre étude nous révèle que les moyens de radioprotection les plus utilisés étaient le tablier plombé suivi du paravent plombé avec 95,89 % et 89,04 %, car dans notre contexte, il était disponible et ainsi utilisé dans la pratique quotidienne des manipulateurs en radiologie. Ces résultats sont supérieurs à ceux d'AMVEVE et al en 2017 [12] au Cameroun qui ont trouvé que 75 % du personnels se protégeaient derrière un paravent plombé pendant les examens et 57,1 % du personnels utilisaient des tabliers plombés pour leur protection individuelle.

La Distance de sécurité observée :

L'enquête nous montre que 46,80% des répondants observaient une distance de sécurité supérieure à 2 mètres. Ces résultats sont supérieurs à ceux de Ndiaye et al, en 2017 [24] au Sénégal qui ont trouvé que seul 1,6 % des chirurgiens-dentistes réalisaient leurs radiographies à une distance >2 mètres.

Identification des moyens de radioprotection

Signalisation des zones de travail

Les locaux des services de radiologie dans notre étude ont montré une signalisation et/ou délimitation des zones avec 63,29 %. Ces résultats sont inférieurs à ceux d'Ongolo-Zogo et al en 2013 [23] au Cameroun

qui ont trouvé que 73,1 % des services d'imagerie de la ville de Yaoundé avaient une signalisation à l'entrée de la salle d'examen.

Disponibilité des dosimètres individuels

Dans notre étude, la majorité des participants a déclaré que les dosimètres étaient disponibles soit 73,42 %. Ces résultats sont différents de ceux Guiegui. CP et al [30] en 2016 au Cameroun qui a trouvé que 30,40% des praticiens qui disposaient un dosimètre individuel.

EPI disponibles dans les services

Les moyens de radioprotection les plus disponibles selon les participants étaient les tabliers plombés et les paravents plombés avec respectivement 98,70 % et 90,91 %. Ces résultats sont similaires à ceux de YAO Hermann et al [27] en 2023 en Côte d'Ivoire qui ont obtenu les principales mesures de radioprotection disponibles étaient le tablier plombé et le cache thyroïde respectivement 100 % et 93,2 % des cas.

Stratégies de surveillance et de réparation du personnel exposé aux RI

Lecture du dosimètre

La lecture des dosimètres est faite chez 48,10 % du personnel. Ces résultats sont supérieurs à ceux de Kalonji et al en 2023 [29] au Maroc qui ont trouvé que l'analyse de dosimètres ont été réalisée chez 28,19 % des chirurgiens-dentistes..

Surveillance médicale du personnel :

Notre étude a rapporté que seulement 16,50 % avaient réalisé au moins une visite médicale. Ces résultats sont comparables à ceux de Hammani R et al en 2021[29] en Tunisie qui ont trouvé 22,4 % des travailleurs qui ont consulté uniquement une seule fois.

• Données qualitatives

Dans notre étude qualitative, la grande majorité des répondants avaient affirmé l'absence d'un plan de formation en radioprotection dans les services d'imagerie.

Tous ont souligné l'existence de risques liés aux rayonnements ionisants pour les travailleurs. Les moyens de prévention évoqués étaient notamment la formation du personnel et la protection physique comme les moyens de protection collective (paravent

plombé, signalisation des zones, Murs en béton...) et EPI (cache-gonade, tablier plombé...). Une insuffisance du respect des mesures de radioprotection due à l'absence de certains équipements de protection. Les services ne disposaient pas de stratégies de surveillance du respect des mesures de radioprotection ainsi que la stratégie de déclaration des maladies professionnelles et accidents du travail pour les travailleurs dans les hôpitaux de troisième référence. Il est à noter que tous les services avaient une bonne collaboration avec l'AMARAP.

Limites de notre étude

Comme toute œuvre humaine et travaux scientifiques, notre étude présente certaines limites notamment :

Nous avons procédé à un échantillonnage par commodité, mais 30% de notre échantillon n'ont pas participé à notre étude.

Notre étude a concerné 79 participants exerçant dans les services d'imagerie et 10 responsables des services. L'étude aurait pu inclure un échantillon plus large en tenant compte des autres établissements qui disposent des services d'imagerie médicale ; cependant l'enquête serait plus prolongée dans le temps et très coûteuse en ressources humaines, matérielles et financières.

Conclusion

Cette étude met en évidence des insuffisances dans la mise en œuvre de radioprotection du personnel des services d'imagerie des hôpitaux de troisième référence au Mali, notamment concernant le port et la lecture des dosimètres, la surveillance médicale, la disponibilité des équipements de protection et le respect des mesures préventives. Malgré une connaissance globalement satisfaisante des risques et principes de radioprotection, des écarts persistent dans les pratiques. Les entretiens soulignent également des insuffisances en formation continue, en équipements et en suivi. Le renforcement de la formation, de la surveillance dosimétrique et médicale ainsi que du suivi des mesures de radioprotection apparaît nécessaire.

***Correspondance :**

Lamine Diakité

ldiak2@gmail.com

Disponible en ligne : 30 Septembre 2026

- 1 : Centre de santé communautaire de Pélengana Sud
- 2 : Direction régionale de la santé de Kayes
- 3 : Société Malienne de Santé et Sécurité au travail
- 4 : Centre Hospitalo-Universitaire du Point G
- 5 : Hôpital du Mali
- 6 : Centre Hospitalo-Universitaire Le Luxembourg
- 7 : Centre Hospitalo-Universitaire de Kati
- 8 : District sanitaire de Niono
- 9 : Institut National de Formation en Science de la Santé
- 10 : Faculté de Médecine et des Sciences de la Santé du Gabon
- 11 : Faculté de Médecine et des Sciences Pharmaceutiques de Douala
- 12 : Département d'Enseignement de Recherche en Santé Publique et Spécialité

© Journal of african clinical cases and reviews 2026

Conflit d'intérêt : Aucun

Références

- [1] Konate L. Comparaison des doses d'exposition en tomodensitométrie pédiatrique de l'Hôpital du Mali de janvier à décembre 2020 par rapport au niveau de référence diagnostique. 2022. 82 p.
- [2] Savi de Tove K-M, Herbert F, Fabien G, Djivèdè A, Gil-Christ AB, Miralda K, et al. Radioprotection en imagerie médicale dans les hôpitaux du nord Bénin. J Afr Imag Méd. 2020;12(3):7 p.
- [3] Rezoug A, Tebboune CEB, Serradj SA, Ali AD. Évaluation du risque d'exposition radiologique d'origine professionnelle dans les structures dentaires de la commune d'Oran. J Fac Med Oran. 2021;5(1):8 p.
- [4] Konate MM. Estimation du niveau de connaissance des demandeurs et des patients sur la radioprotection dans le service de radiologie du Centre Hospitalier Mère-Enfant Le Luxembourg. 2022. 79 p.
- [5] Amvene JM, Daoba J, Soumayah B, Kouong J, Fomekong UK, Amvene SN. Évaluation de la dose d'entrée des rayons X aux patients lors de la radiographie du thorax en pédiatrie. Health Sci Dis. 2017;18(1):6 p.
- [6] Jordan HK. Étude comparative de la dose patient à la dose de référence dans le service de radiologie et d'imagerie médicale de l'Hôpital Gabriel Touré (HGT) : à propos de 70 cas. 2006. 122 p.
- [7] Akanni D, Savi de Tove KM, Damien G, Kiki S, Adjadohoun S, Yekpe-Ahouansou P, et al. Connaissances en radioprotection des travailleurs exposés aux rayonnements ionisants en milieu médical en Afrique francophone subsaharienne. Radioprotection. 2020;55? :7 p.
- [8] Berete Z Cheick, Kampo B, Sogodogo A, Sidibe B dit Y, Guisse AM. Étude des connaissances, des attitudes et des pratiques des chirurgiens-dentistes exerçant au Mali sur la radioprotection. Rev Afr Sci Soc Santé Publique. 2022;4(2):14 p.
- [9] Aubert B. Organisation de la radioprotection en France. J Radiol. 2008;89(10):1308-9.
- [10] Amvene JM, Djonyang B, Amougou JM, Ngaroua D, Amvene SN. Observance des règles de radioprotection dans les services d'imagerie des hôpitaux de l'Extrême-Nord du Cameroun. Health Sci Dis. 2017;18(2):5 p.
- [11] Metz-Flamant CM. Effets sanitaires des faibles doses à faibles débits de dose : modélisation de la relation dose-réponse dans une cohorte de travailleurs du nucléaire. 2011. 277 p.
- [12] Journy N. Analyse de la relation entre l'exposition aux rayonnements ionisants lors d'examens de scanographie et la survenue de

- pathologie tumorale, au sein de la cohorte « Enfant Scanner ». 2016. 240 p.
- [13] Bensakhria A. Radiations ionisantes. *Analytical Toxicology* [Internet]. 2018 [cité le 24 août 2023]. Disponible sur: <https://www.analyticaltoxicology.com/radiations-ionisantes/>
 - [14] Ralaivelo Mbolatiana AL. [Document PDF sur la radioprotection] [Internet]. [cité le 24 août 2023]. Disponible sur: http://biblio.univ-antananarivo.mg/pdfs/ralaiveloMbolatianaAL_PH_DNR_16.pdf
 - [15] Cordoliani YS, Chateil JF, Pointe HDL. Guide de radioprotection en milieu médical : principes et mise en pratique. Elsevier Health Sciences; 2023. 271 p.
 - [16] Boubaker MR, Belkhir MS. Mesurer les doses de rayonnement appliquées aux patients dans les pratiques radiodiagnostiques. 2023. 61 p.
 - [17] Diallo M. Radioprotection. 2021. 32 p.
 - [18] Les cahiers de prévention : guide risques radioactifs et radioprotection : mesures d'ordre technique. 2016.
 - [19] États membres de la Conférence interafricaine de la prévoyance sociale. Tableau de la liste des maladies professionnelles [Internet]. 2022.
 - [20] Journal officiel de la République du Mali. 2017 : Journal officiel de la République du Mali [Internet]. [cité le 8 septembre 2023]. Disponible sur: <https://sgg-mali.ml/JO/2017/mali-jo-2017-26.pdf>
 - [21] Journal officiel de la République du Mali. Décret n°2016-0475/P-RM du 7 juillet 2016 fixant les modalités d'organisation et de fonctionnement des services des établissements publics hospitaliers. *J Off République Mali*. 2016;(30):40.
 - [22] Diallo B. Méthodologie de la recherche : de l'analyse des données à la présentation des résultats. République du Mali: EDIS; 2023. 204 p.
 - [23] Ongolo-Zogo P, Nguehouo MB, Yomi J, Amvene SN. Connaissances en matière de radioprotection : enquête auprès des personnels des services hospitaliers de radiodiagnostic, radiothérapie et médecine nucléaire à Yaoundé, Cameroun. *Radioprotection*. 2013;48(1):39-49.
 - [24] Ndiaye ML, Lecor PA, Soumboundou S, Niang O, Gueye PD, Toure B. Attitudes et connaissances des chirurgiens-dentistes sénégalais sur la radioprotection. 2017. 6 p.
 - [25] Francky KBS, Henri D, Euloge BT, Moise O, Timothée M. Connaissances des prescripteurs en radioprotection des patients en Centrafrique. *Eur Sci J*. 2019;15(12):10 p.
 - [26] Zoungrana B. Évaluation des connaissances des praticiens en matière de radioprotection. Burkina Faso. 2014. 90 p.
 - [27] Hermann YAO, Arnaud E, Mariam S, Judicaël A, Boniface YAO, Camille T, et al. Évaluation des connaissances et des pratiques en radioprotection du personnel de l'unité de cardiologie interventionnelle de l'Institut de cardiologie d'Abidjan. *J Afr Imag Méd*. 2023;15(1):7 p.
 - [28] Kalonji AT, Molua AA, Mazoba TK, Tshiabukole XM, Samir A, Bouchra M, et al. Évaluation de l'exposition aux radiations X chez des patients du service de réanimation des urgences chirurgicales de l'Hôpital Ibn Sina du CHU de Rabat-Salé. *Ann Afr Med*. 2023;16(3):10 p.
 - [29] Hammami R, Jmaa AB, Bahloul A, Charfeddine S, Ellouze T, Mallek S, et al. Évaluation des pratiques et connaissances en radioprotection des cardiologues en Tunisie. *Pan Afr Med J*. 2021;38(1):10 p.
 - [30] Fejjeri M, Kamoun H, Chaabani I, Aissi W. Évaluation des connaissances et pratiques des médecins dentistes en matière de radioprotection : étude multicentrique sur le Grand Tunis. 2023. 13 p.
 - [31] Rice HE, Frush DP, Harker MJ, Farmer D, Waldhausen JH, APSA Education Committee. Peer assessment of pediatric surgeons for potential risks of radiation exposure from computed tomography scans. *J Pediatr Surg*. 2007;42(7):1157-64.
 - [32] Gervaise A, Esperabe-Vignau F, Pernin

M, Naulet P, Portron Y, Lapierre-Combes M. Évaluation des connaissances des prescripteurs de scanner en matière de radioprotection des patients. *J Radiol.* 2011;92(7):681-7.

[33] Guiegui CP, Owona J, Aka INA, N’gassam LT, Affoue LMN, Kra AAC, et al. Observance des mesures de radioprotection en milieu hospitalier public à Yaoundé en 2016. *Health Sci Dis.* 2019;20(1):4 p.

[34] Ndiaye ML, Lecor PA, Soumboundou S, Niang SO, Gueye PD, Toure B. Mesures de radioprotection en milieu hospitalier public à Yaoundé en 2016 [Internet]. 2017 [cité le 19 août 2023]. Disponible sur: http://hsd-fmsb.org/index.php/hsd/article/view/1183/pdf_693

[35] Jacobs R, Vanderstappen M, Bogaerts R, Gijbels F. Attitude of the Belgian dentist population towards radiation protection. *Dentomaxillofac Radiol.* 2004;33:334-9.

Pour citer cet article

L Diakité, B Damango, M Koné, M Konaté, M Camara, M Cissé et al. Évaluation de la radioprotection en milieu hospitalier de troisième référence au Mali. *Jaccr Public Health* 2026; 2(3): 1-12

<https://doi.org/10.70065/2623.jaccrPubhealth.001L013009>