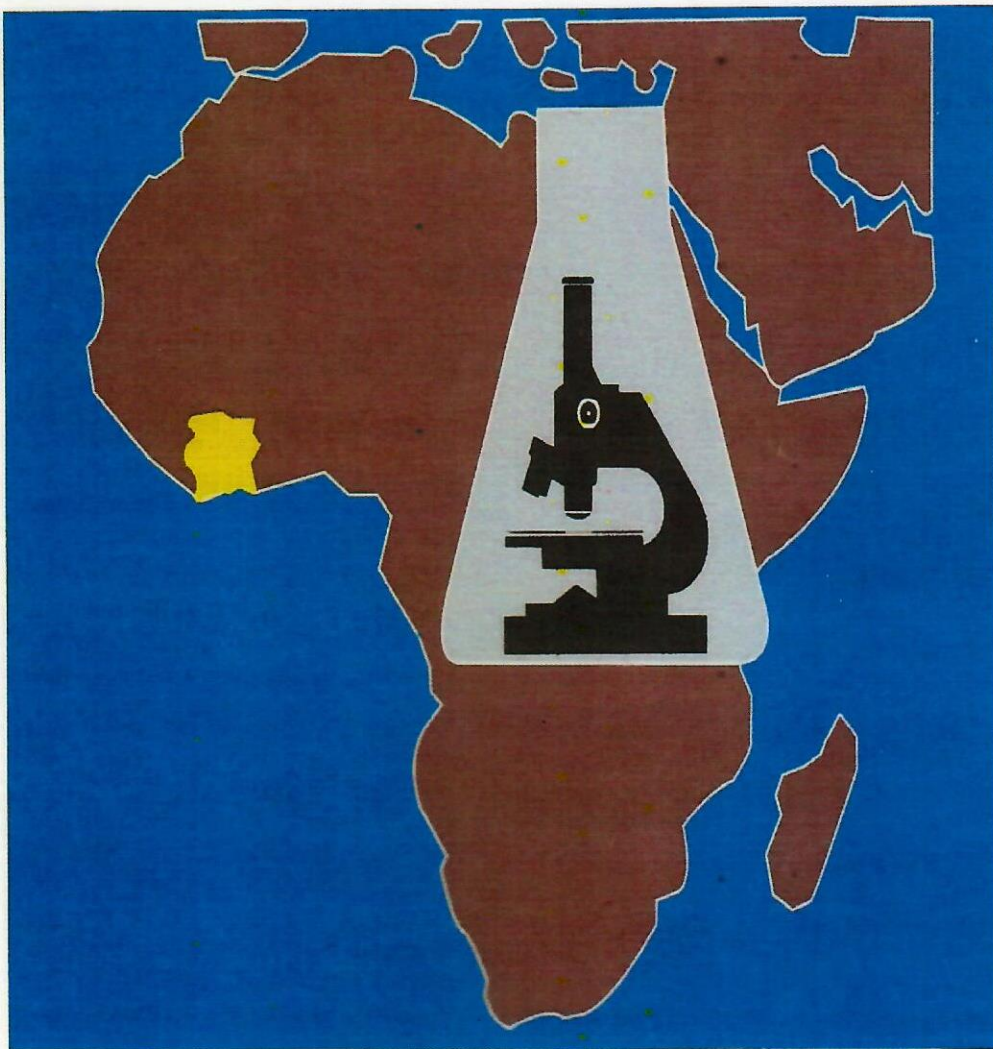


ABM Afrique Biomédicale

REVUE AFRICAINE TRIMESTRIELLE D'INFORMATION DES SCIENCES BIOMÉDICALES

ISSN 2414-2441



Afr. Bioméd. 2021, Volume 26, N°4

USAGE MEDICAL DIAGNOSTIQUE DES RAYONNEMENTS IONISANTS A LOME (TOGO) EN 2020

MEDICAL DIAGNOSTIC USE OF IONISING RADIATION IN LOME (TOGO) IN 2020

Adambounou K.^{1,2}, Houndetoungan G D,³ Adigo A M Y¹, Dagbe M,⁴ Midjresso K,² Djataou I,² Sonhaye L¹, Adjenou K.V.¹

RESUME

Objectif : Faire l'état des lieux des applications médicales diagnostiques des rayonnements ionisants à Lomé en 2020.

Matériels et méthode : Étude descriptive du 20 mai au 22 juillet 2020 dans les établissements de soins disposant de générateurs ou sources de rayonnements ionisants utilisés à des fins médicales diagnostiques dans la ville de Lomé. Les paramètres étudiés étaient les caractéristiques des infrastructures techniques, les normes des installations architecturales, les ressources humaines impliquées et la mise en œuvre des mesures de radioprotection.

Résultats : trente-neuf structures utilisaient les rayons X exclusivement à des fins diagnostiques à Lomé en 2020. Ces structures utilisaient 64 générateurs de rayon X, majoritairement (87%) dans des centres privés. Les appareils de radiodiagnostic étaient dominés par les appareils de radiologie conventionnelle. Les marques General Electric, Siemens, Toshiba et Philips étaient les plus utilisées. Près de 3/5 des appareils de radiologie classique avaient moins de 15 années d'utilisation. Les scanners de 16 et 8 barrettes étaient les plus utilisés (78%). En 2020, 109 travailleurs étaient dénombrés dans les services de radiodiagnostic de Lomé dominés par les manipulateurs en imagerie médicale (46,8%) suivis des secrétaires (24,8%). Seuls 25,6% des structures dotaient leur personnel de dosimètre. Seuls 5 (12,8%) des structures faisaient une surveillance médicale au personnel. En dehors des tabliers plombés et les paravents plombés, les matériels de protection étaient insuffisants.

Conclusion : A Lomé, l'usage médical diagnostique des rayonnements ionisants était exclusivement basé sur les rayons X essentiellement générés par des appareils de radiologie conventionnelle avec une mise en œuvre peu satisfaisante des mesures de radioprotection.

Mots clés : Rayonnements ionisants, Rayons X, Radiodiagnostic, Radioprotection, Lomé.

ABSTRACT

Objective: To take stock of diagnostic medical applications of ionising radiation in Lomé in 2020.

Materials and method: Descriptive study from 20 May to 22 July 2020 in health care facilities with ionising radiation generators or sources used for medical diagnostic purposes in the city of Lomé. The parameters studied were the characteristics of the technical infrastructure, the standards of the architectural installations, the human resources involved and the implementation of radiation protection measures.

Results: Thirty-nine facilities were using X-rays exclusively for diagnostic purposes in Lomé in 2020. These facilities used 64 X-ray generators, the majority (87%) in private centres. Diagnostic X-ray equipment was dominated by conventional X-ray equipment. General Electric, Siemens, Toshiba and Philips were the most used brands. Almost 3/5 of the conventional X-ray machines had been in use for less than 15 years. Scanners with 16 and 8 bars were the most used (78%). In 2020, 109 workers were counted in Lomé's radiodiagnostic services, dominated by medical imaging manipulators (46.8%) followed by secretaries (24.8%). Only 25.6% of facilities equipped their staff with dosimeters. Only 5 (12.8%) of the facilities provided medical surveillance for their staff. Apart from leaded aprons and leaded screens, protective equipment was insufficient.

Conclusion: In Lomé, the medical diagnostic use of ionising radiation was exclusively based on X-rays essentially generated by conventional radiology equipment with an unsatisfactory implementation of radiation protection measures.

Key words: Ionising radiation, X-rays, Radiodiagnosis, Radiation protection, Lomé

- 1- Service de Radiologie et Imagerie Médicale du CHU Campus, Lomé - Togo ;
- 2- Laboratoire de Biophysique et Imagerie Médicale du CHU Campus, Lomé - Togo ;
- 3- Unité d'Enseignement de de Recherche de Biophysique et de Médecine nucléaire de la Faculté des Sciences de la Santé, Cotonou-Benin ;
- 4- Service de Radiologie et Imagerie Médicale du CHU Kara, Kara-Togo ;

Correspondance : Dr ADAMBOUNOU Kokou ;

E-mail : kadambounou@yahoo.fr

INTRODUCTION

Les rayonnements ionisants ont de nombreuses applications dans le domaine médical [1]. L'usage des rayonnements ionisants est soumis à des règles de radioprotection pour éviter leurs effets néfastes [2]. Les applications médicales des rayonnements ionisants ont été un des facteurs essentiels des progrès de la santé depuis un siècle [3, 4]. Le vingtième siècle a vu la banalisation des applications médicales des rayonnements ionisants grâce aux industriels en Occident mais elle n'est introduite en Afrique au sud du Sahara qu'après la deuxième Guerre Mondiale [5]. L'usage médical des rayonnements ionisants a connu d'énormes progrès contrastant avec la situation dans les pays en développement, où l'usage médical des rayonnements ionisants est encore à la traîne [5]. Au Togo, peu avant les indépendances, la première machine radiologique fut installée en 1954 au Centre Hospitalier de Lomé Tokoin aujourd'hui Centre Hospitalier Universitaire Sylvanus Olympio (CHU-SO). Plus de six décennies ans après l'introduction de la pratique du radiodiagnostic au Togo, une étude nationale a été faite en 2014 sur la pratique du radiodiagnostic au Togo [6]. En l'absence d'une autorité fonctionnelle de réglementation des sources de rayonnements ionisants au Togo, l'inventaire des sources des rayonnements ionisants et l'évaluation de la mise en œuvre des mesures de radioprotection ne sont pas faits périodiquement.

C'est dans ce contexte que nous avons entrepris cette étude qui a pour objectif général de faire l'état des lieux des applications médicales diagnostiques des rayonnements ionisants à Lomé en 2020.

MATERIELS ET METHODE

L'étude avait eu pour cadre la ville de Lomé, la capitale du Togo. Le Togo est un pays de l'Afrique de l'ouest subdivisé en cinq régions (région des Savanes, région

de la Kara, région Centrale, région des Plateaux et la région Maritime). Le Togo a une superficie de 56600 km² pour une population estimée à 8 224 376 habitants en 2020 et Lomé occupait 1 827 878 soit 22,23% de la population. Il s'était agi d'une étude descriptive transversale réalisée pendant une période de deux (02) mois allant du 20 mai au 17 Juillet 2020 dans les établissements de soins dotés d'un service utilisant les rayonnements ionisants à but diagnostique à Lomé. C'est ainsi que tous les établissements de soins de Lomé équipés de générateurs de rayons X ou de sources radioactives et utilisés à des fins médicales diagnostiques ont été inclus dans l'étude. Les variables dépendantes étudiées étaient en rapport avec les infrastructures techniques émettant des rayonnements ionisants (générateurs de rayons X, sources radioactives) : types d'appareils et leurs caractéristiques. Quant aux variables indépendantes, elles concernaient les caractéristiques des formations sanitaires, les ressources humaines, les prestations des services des structures sanitaires utilisant les rayonnements ionisants et la mise en œuvre de la radioprotection. Les données recueillies ont été traitées et analysées avec les logiciels EpilInfo V7, Microsoft Word et Microsoft Excel de Windows

RESULTATS

Structures sanitaires utilisant les rayonnements ionisants à Lomé

Trente-neuf structures sanitaires étaient dotées de services utilisant des rayonnements ionisants exclusivement des générateurs de rayons X à visée diagnostique. Aucune structure sanitaire n'utilisait des sources radioactives émettrices de rayonnements gamma. Les générateurs de rayons X étaient installés majoritairement dans 34 centres privés (soit 87 %) contre 5 centres publics (soit 13 %). Plus de 2/5 des structures sanitaires de radiodiagnostic de Lomé étaient installées entre 2004 et 2014 (Figure 1).

- **Inventaire des générateurs de rayonnements ionisants utilisés à but médical diagnostique Lomé**

Au total, 64 générateurs de rayons X dans les 39 centres utilisant les rayonnements ionisants en milieu médical. Les résultats de la figure 2 indiquent que la pratique du radiodiagnostic était largement dominée par la radiologie conventionnelle (93,7%) et plus marqué dans les centres privés. Plus de la moitié des appareils de radiodiagnostic étaient neufs à l'acquisition (Tableau I). La majorité des appareils de radiodiagnostic non fonctionnels étaient hors d'usage (Tableau II). Près de 3/5 des appareils de radiodiagnostic avaient moins de dix ans d'utilisation (Tableau III). Un peu plus de la moitié (51,4%) des appareils de radiologie standard utilisaient le mode numérique pour le traitement des images. Diverses marques d'appareils de radiologie classique étaient utilisées à Lomé. Les plus fréquentes étaient Toshiba (5 sur 35, soit 14,3%), Philips (5 sur 35, soit 14,3%), Siemens (3 sur 35, soit 8,6%), suivies de Shimizu, Medriery, CGR, General Electric, Wandy, Kodak, avec chacune une proportion de 2 sur 37, soit 5,7 %. D'autres marques en proportion plus faible 1 sur 37 (2,9%) étaient retrouvées : Ecoray, Triphmix, Trophy, Europa, Dong, MIS, Guidado, Stephenix et Ravage.

Les appareils de mammographie de marque General Electric (4 sur 18) soit 22,2 % étaient les plus retrouvés à Lomé. Les marques Perfoma, EPS, Sylia, Phylips, Senofrophr, Genory, Siemens, Toshiba, Hedy O étaient recensées avec pour chaque marque une proportion de 1 sur 18 soit 5,6 %. La marque n'était pas précisée pour 5 appareils.

Siemens était la marque des appareils de radiologie dentaire la plus représentée avec une proportion de 3 sur 7, soit 42,9%. Les marques Wandy, Villa, General Electric, Owanty étaient représentées chacune par une proportion de 1 sur 7, soit

14,3%. Siemens et General Electric étaient les marques de scanner les plus utilisées avec pour chaque marque une proportion de 4 sur 9 (44,4%). La troisième marque de scanner retrouvée était Shimazu avec une proportion de 1 sur 9, soit 11,1%. Quatre scanner sur les 9 disposaient de 16 barrettes, soit 45%, les scanners de 6 barrettes étaient au nombre de 3 (soit 33%). Les scanners 4 barrettes et les scanners monobarrettes étaient uniques pour chacune des deux catégories, soit une proportion de 11 % pour chaque catégorie.

- **Ressources humaines et mise en œuvre des mesures de radioprotection**

Au total, 96 travailleurs, dominés par les manipulateurs en imagerie médicale étaient recensés (figure 3). La majorité des structures avaient des surfaces des salles comprises entre 10 et 30 m² d'une part et des épaisseurs de murs comprises entre 10 et 20 cm d'autre part (Tableau IV). Ces murs étaient faits de briques pleines dans 33 cas (86,5%) et de briques creuses dans 6 cas (15,4%). Les portes des salles étaient en plomb dans 30 cas (81,1%), en bois dans 7 cas (17,9%), en fer dans 1 cas (2,6%) et en aluminium dans 1 cas (2,6%). En termes de signalisation, treize structures (33,3%) disposaient de voyant lumineux, 11 de pictogramme (28,2%), 7 de règlement de zone (17,9%) et seulement une structure (2,6%) avait procédé au marquage du sol. Seulement 10 des 39 des structures utilisaient de dosimètre, soit une proportion de 25,6%. Seuls les dosimètres passifs étaient utilisés dans les structures qui en disposaient. Trente-quatre soit 87,2% des structures ne faisaient pas de surveillance médicale aux travailleurs et seul 5 soit 12,8% de ces centres le faisaient avec une périodicité trimestrielle. Les équipements de protection individuelle, dominés par les tabliers plombés, se retrouvaient majoritairement dans les structures sanitaires privées (Tableau V).

Tableau I : Répartition des appareils de radiodiagnostic selon leur état à l'acquisition

	Neuf		Occasion		Total	
	n	%	n	%	n	%
Radiologie classique	18	51,4	17	48,6	35	100
Mammographie	8	48,6	10	51,4	18	100
Radiologie dentaire	4	51,7	3	48,3	7	100
Scanner	4	100	0	0	4	100
Total	34	53,1	30	46,9	64	100

Tableau II : Répartition des appareils de radiodiagnostic non fonctionnels selon les motifs

	Panne		Hors d'usage		Total	
	n	%	n	%	n	%
Radiologie classique	1	16,7	5	83,3	6	100
Mammographie	2	66,7	1	33,3	3	100
Radiologie dentaire	1	100	0	0	1	100
Scanner	3	60	2	40	5	100
Total	7	46,7	8	53,3	15	100

Tableau III : Répartition des générateurs de rayons X selon leur année d'utilisation

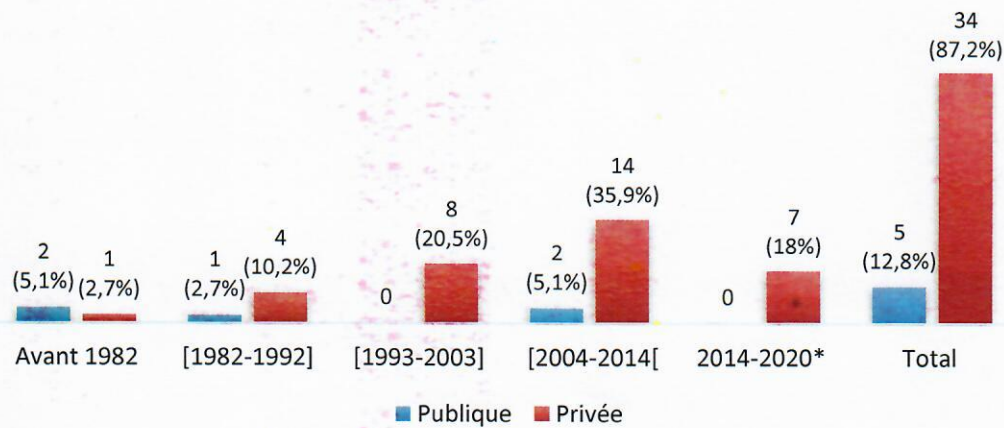
Année d'utilisation	Radiologie classique		Mammographie		Radiologie dentaire		Scanner		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
[0 - 5 ans[6	17,1	2	11,1	0	0	1	11,7	9	13,1
[5-10 ans[6	17,1	3	16,7	2	28,6	6	66,7	17	24,6
≥ 10 ans	23	65,8	13	72,2	5	71,4	2	22,2	43	62,3
Total	35	100	18	100	7	100	9	100	69	100

Tableau IV : Surfaces et épaisseurs des murs des salles de radiodiagnostic suivant les structures

	n	%
<i>Surface des salles (m²)</i>		
<10	5	12,8
10 - 20	16	41,0
20 - 30	9	23,1
30 - 40	2	5,1
> 40	7	17,9
<i>Épaisseur des murs (cm)</i>		
< 5	0	0
5 - 10	3	7,7
10 - 20	28	71,8
> 20	8	20,5
Total	39	100

Tableau V : Répartition des services de radiodiagnostic disposant de matériels de radioprotection

	n	%
Tablier plombé	37	94,9
Paravent plombé	30	76
Protège gonade	18	46,2
Protège thyroïde	6	15,4
Gant plombé	6	15,4
Lunette plombée	4	10,3



* 17 juillet 2020 (date de la fin de l'enquête)

Figure 1 : Répartition des structures sanitaires de radiodiagnostic

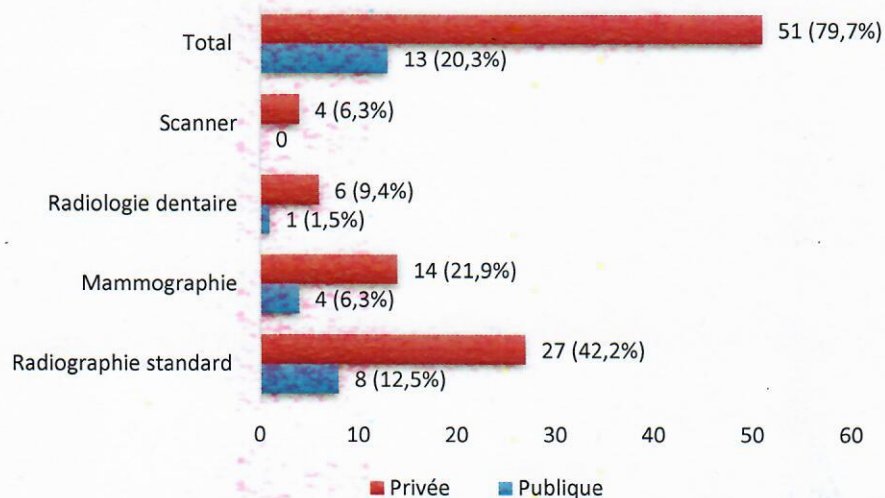
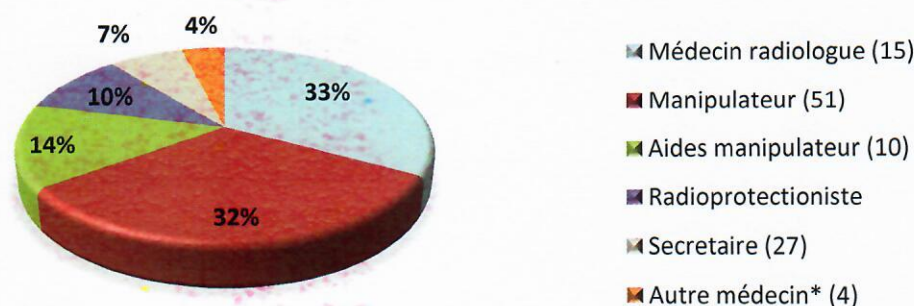


Figure 2 : Répartition de l'ensemble des infrastructures techniques de radiodiagnostic



* Autre médecin : catégorie des médecins qui ne sont pas des radiologues

Figure 3 : Les ressources humaines selon la qualification

DISCUSSION

Le choix limité de notre étude à la ville de Lomé s'explique par la situation administrative de cette ville qui est la capitale de la république du Togo où sont concentrées à la fois les grandes structures économiques de même que la population. La grande majorité des structures utilisant les sources de rayonnements ionisants était implantée dans la ville de Lomé au détriment des autres villes du pays. Plusieurs études ont rapporté l'inégalité de répartition des structures sanitaires dans la sous-région ouest africaine avec comme corollaire un réel problème d'accès physique pour les habitants de certaines régions [7, 8]. A l'issue de notre étude, 39 structures sanitaires de radiodiagnostic ont été recensées contre 32 en 2014 selon Kouvahé [6]. Sept structures (soit 18%) de l'ensemble étaient implantées entre 2014 et 2020 et toutes étaient des cliniques privées. Cette nouvelle donne de la politique sanitaire de notre pays traduit la volonté des togolais à investir dans la santé sans toujours attendre l'Etat.

Toutes les 39 structures utilisant des rayonnements ionisants à but diagnostique étaient répertoriées dans les services de radiodiagnostic. Plus du tiers des équipements (15/39 soit 38,5%) étaient non fonctionnels. Ce même constat fait deux ans plus tôt à Cotonou au Bénin [9] au cours d'une enquête similaire, serait dû à un défaut de maintenance préventive d'une part et à l'indisponibilité des fiches techniques des appareils d'occasion ou des

pièces de rechange d'autre part [10]. Le Togo ne disposant ni de service de médecine nucléaire, ni de radiothérapie, l'utilisation médicale des rayonnements ionisants se limite quasiment au radiodiagnostic dans le pays. Cette situation s'apparente à celle que nous avons observé au Bénin, pays limitrophe du Togo selon une étude publiée en 2020 où nous n'avons pas enregistré d'appareils de scintigraphie ou de radiothérapie sur les 47 installés dans les structures sanitaires à Cotonou [9]. L'AIEA a dénoncé le manque d'appareil de radiothérapie pour le traitement du cancer dans 28 pays africains dont le Togo et Bénin alors que certains pays de la sous-région comme le Ghana, le Burkina-Faso et le Niger disposent d'un service de médecine nucléaire [11]. Plus tôt, une étude publiée en 2013 par Amoussou-Guenou et al, avait alerté que la plupart des évacuations sanitaires hors du Bénin de 2006 à 2011 ont été effectués essentiellement pour inexistance de scintigraphie et la radiothérapie au niveau national [12]. L'application des mesures de radioprotection n'était pas systématique dans les structures sanitaires utilisant les rayonnements ionisants dans la ville de Lomé. Dans près de 75 % de structures, les travailleurs n'utilisaient pas les dosimètres. Ce triste constat est le reflet de faible suivi dosimétrique au niveau national selon une enquête que nous avons menée en 2017 qui avaient retrouvé un taux de suivi dosimétrique des travailleurs de 32,1% [7].

Le suivi dosimétrique, obligation pour tout travailleur utilisant les rayonnements ionisants, est encore à la traîne dans certains pays de la sous-région ouest africaine [9,13,14].

En ce qui concerne l'utilisation de la signalisation lumineuse et l'affichage des règlements de zone, respectivement 33,3% et 19,1% des structures respectaient les normes. Ces faibles taux témoignent du manque de rigueur dans la mise en œuvre des règles de la protection dans structures utilisatrices de rayonnements ionisant en milieu médical au Togo comme au Bénin et en Côte d'Ivoire [9, 13].

L'existence du matériel de protection individuelle est une réalité (tablier plombé, lunettes plombées, gants plombés, protège thyroïde, protège gonades). En effet 94,9% des structures disposaient de tabliers plombés. Par contre les protège gonades, les gants plombés, les protège thyroïdes, et les lunettes plombées n'étaient disponibles que respectivement dans les proportions de 46,2% ; 15,4% ; 15,4% et 10,3%. Ces résultats concordent avec les travaux antérieurs réalisés dans la sous-region ouest africaine [9, 13].

CONCLUSION

L'usage médical diagnostique des rayonnements ionisants à Lomé concernait exclusivement le radiodiagnostic et largement dominé par la radiologie conventionnelle. Les ressources humaines impliquées étaient en nombre insuffisant. La mise en œuvre des mesures de radioprotection des travailleurs est encore à la traîne. Des efforts restent à faire tant par les autorités que par le personnel médical pour une utilisation judicieuse des moyens d'imagerie médicale utilisant les rayonnements ionisants.

REFERENCES

[1] J.R. METTLER FA, M. BHARGAVAN, K. FAULKNER, D.B. GILLEY, J.E. GRAY, G.S. IBBOTT and al. Radiologic and nuclear medicine studies in the United States and worldwide: Frequency, radiation dose, and comparison with other radiation sources-1950-20. *Radiology*, vol. 253, no. 2, pp. 520-531, 2009.

[2] Y.S. CORDOLIANI et H. FOEHRENBACH. 2014. *Radioprotection en milieu médical : principes et mise en pratique*. Elsevier Masson, 2014.

[3] CHEN, Y.M. and WHITLOW, C.T. Scope of diagnostic imaging. In: T.L. POPE and D.J. OTT (Eds), *Basic radiology*, New York: Lange. pp. 1-14, 2011.

[4] J.P. DILLENSEGER et E. MOERSCHEL. *Guide des technologies de l'imagerie médicale et de la radiothérapie*. Elsevier Masson, 2009.

[5] B. MOIFO, M.N. KAMGNIE, F.N. FOINTAMA, J. TAMBE, H. TEBERE et al. Évaluation de la conformité des demandes d'examens d'imagerie médicale : une expérience en Afrique subsaharienne. *Médecine et Santé Tropicales*, vol. 24, no. 4, pp. 392-396, 2014.

[6] K. KOUVAHE. *Etat des lieux de la pratique du radiodiagnostic au Togo*, Mémoire EAM/ UL Lomé, no. 005, 2014.

[7] K. ADAMBOUNOU, A.M. ADIGO, Y.A. AGBOBLI, D. ATIPOUPOU, K. KOUVAHE, L. SONHAYE et al. *Evaluation de la mise en œuvre des mesures de radioprotection des travailleurs exposés aux rayonnements ionisants en milieu médical au Togo*. *J. Rech. Sci. Univ. Lomé (Togo)*, vol. 19, no. 2, pp. 489-497, 2017.

[8] S. ATTOLOU, J. BENDU. *Accessibilité géographique*. *Revue de géographie de l'Université de Ouagadougou*, vol. 001, pp. 1-14, 2012.

[9] K. ADAMBOUNOU, A. DEGBOEVI, G.D. HOUNDETOUNGAN, K. AMOUSSOU, A.M. ADIGO, K.M. AMOUSSOU-GUENOU et al. *Usage des Rayonnements ionisants en milieu médical à Cotonou (Benin)*. *J Afr Imag Méd*, vol. 12, no. 1, pp. 35-42, 2020.

[10] J.L. REHEL. *Obligations du radiologue pour la radioprotection des travailleurs*. *J. Radiol*, vol. 91, pp. 1212-1219, 2010.

[11] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ENERGIE ATOMIQUE. *Directory of Radiotherapy Centres (DIRAC) : Répertoire mondial des centres de radiothérapie*. [En ligne] Disponible: <https://dirac.iaea.org/> (20 août, 2020).

[12] K.M. AMOUSSOU-GUENOU, O.H. FACHINAN, S. GBENOU, S. GBENOU, D.G. KOMONGUI et G.D. HOUNDETOUNGAN. *Place de la scintigraphie et de la radiothérapie dans les évacuations sanitaires hors du Bénin de 2006 à 2010*. *Médecine Nucléaire*, vol. 37, pp. 507-510, 2013.

[13] Y.M. KOUASSI, S.B. WOGNIN, R. N'GBESSO, R. YEBOUE-KOUAMEN, A.F. TCHICAYA, D. ALLA et al. *Étude de l'observance des règles de radioprotection en milieu hospitalier à Abidjan*. *Arch Mal Prof Env*, vol. 66, pp. 369-374, 2005.

[14] R.T. SOGLO, K.M. AMOUSSOU-GUENOU, E. SOSU, E.O. DARKO et J.H. AMUASI. *Évaluation de l'exposition des travailleurs du service de radioimmunoanalyse du Bénin aux rayonnements ionisants de l'iode 125*. *Médecine Nucléaire*, vol. 37, no. 10-11, pp. 503-506, 2013.