

BURKINA FASO

Unité – Progrès – Justice

**UNIVERSITE POLYTECHNIQUE DE
BOBO DIOULASSO**

**INSTITUT SUPERIEUR DES SCIENCES
DE LA SANTE**



Année Universitaire : 2014-2015

Thèse N°32

**EVALUATION DES CONNAISSANCES DES PRATICIENS
EN MATIERE DE RADIOPROTECTION**

THESE

Présentée et soutenue publiquement le 19 Décembre 2014

Pour l'obtention du **Grade de Docteur en Médecine**
(Diplôme d'Etat)

Par

ZOUNGRANA Bintou

Né le 07/12/1986 à Bama (Burkina Faso)

JURY

Président :

M. TAPSOBA T Lincoln,
Maître de Conférences Agrégé

Membres :

M. SAWADOGO Appolinaire,
Maître de Conférences Agrégé

M. NIKIÉMA Zakari,
Maître de Conférences Agrégé

M. SOMBIÉ Issiaka

Maître de Conférences Agrégé

Directeur de Thèse

M. CISSÉ Rabiou,

Professeur Titulaire

Co-directeur de thèse

M. NIKIÉMA Zakari,

Maître de Conférences Agrégé

MINISTERE DES ENSEIGNEMENTS
SECONDAIRE ET SUPERIEUR

SECRETARIAT GENERAL

UNIVERSITE POLYTECHNIQUE
DE BOBO-DIOULASSO

INSTITUT SUPERIEUR DES SCIENCES
DE LA SANTE (IN.S.SA)
Tél. 20 98 38 52



BURKINA FASO

Unité- Progrès- Justice

ARRET DU CONSEIL SCIENTIFIQUE

Par délibération, le Conseil scientifique de l'Institut Supérieur des Sciences de la santé (INSSA) arrête : « les opinions émises dans les thèses doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et il n'entend leur donner aucune approbation, ni improbation ».

Pour le Conseil scientifique

Le Directeur de l'INSSA.

Pr Robert T. GUIGUEMDE



LISTE DES RESPONSABLES ADMINISTRATIFS DE L'INSTITUT SUPÉRIEUR DES SCIENCES DE LA SANTÉ (IN.S.SA)

(ANNEE UNIVERSITAIRE 2014-2015)

.....

- | | |
|---|---------------------------|
| 1. Directeur | Pr Robert T. GUIGUEMDÉ |
| 2. Directeur Adjoint | Souleymane OUATTARA, MCA |
| 3. Chef du département médecine et spécialités
Médicales | Zakari NIKIÉMA, MCA |
| 4. Chef du département de Chirurgie
et spécialités chirurgicales | Dr Bakary SANON |
| 5. Chef du département de Pédiatrie | Dr K. Raymond CESSOUMA |
| 6. Chef du département de Gynécologie-
Obstétrique | Souleymane OUATTARA, MCA |
| 7. Chef du département de Santé publique | Léon SAVADOGO, MCA |
| 8. Chef du département des Sciences
fondamentales et mixtes | Dr Salifo SAWADOGO |
| 9. Directeur des stages | Patrick DAKOURÉ, MCA |
| 10. Secrétaire principale | Mme Georgette YONI /SOMDA |
| 11. Chef du Service Administratif et Financier | M. Zakaria IRA |

- | | |
|--|---------------------------|
| 12. Chef du Service de la Sclolarité | M. Yacouba YAMBA |
| 13. Responsable du Service des ressources humaines | M. Seydou BANCÉ |
| 14. Responsable de la Bibliothèque | M. Mohéddine TRAORÉ |
| 15. Secrétaire du Directeur | Mme Fati SANGARÉ/OUIMINGA |



LISTE DES ENSEIGNANTS PERMANENTS DE L'IN.S.SA

.....
(ANNEE UNIVERSITAIRE 2014-2015)
.....

1- PROFESSEURS TITULAIRES

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| 1. Robert T. GUIGUEMDÉ | Parasitologie-Mycologie |
| 2. Blami DAO* | Gynécologie-obstétrique |

2- MAITRES DE CONFERENCES AGREGES

- | | |
|-------------------------------|--|
| 1. Macaire OUEDRAOGO | Médecine interne/Endocrinologie |
| 2. Souleymane OUATTARA | Gynécologie-obstétrique |
| 3. Issiaka SOMBIÉ** | Epidémiologie |
| 4. Jean Baptiste ANDONABA | Dermatologie-vénérologie |
| 5. Zakari NIKIÈMA
médicale | Radiologie-Radiodiagnostic-Imagerie |
| 6. Léon Blaise SAVADOGO | Epidémiologie |
| 7. Patrick W.H. DAKOURÉ | Orthopédie-Traumatologie |
| 8. Téné Marceline YAMÉOGO | Médecine interne |
| 9. Abdoulaye ELOLA | ORL |
| 10. Sanata BAMBA | Parasitologie-Mycologie |
| 11. Rasmané BÉOGO | Stomatologie/Chirurgie-
maxillo-faciale |

3. MAITRES- ASSISTANTS

- | | |
|--------------------------|-----------------------|
| 1. Jean Wenceslas DIALLO | Ophtalmologie |
| 2. Armel G. PODA | Maladies infectieuses |
| 3. Bakary Gustave SANON | Chirurgie -Anatomie |

4. Carole Gilberte KYELEM	Médecine interne
5. Abdoul Salam OUEDRAOGO	Bactériologie/Virologie
6. Der Adolphe SOMÉ	Gynécologie-obstétrique
7. Boukary DIALLO	Dermatologie-vénérologie
8. Salifou GANDEMA	Médecine physique/Réadaptations
9. Aimé Arsène YAMEOGO	Cardiologie
10. Sa Seydou TRAORÉ	Imagerie médicale
11. Raymond CESSOUMA	Pédiatrie
12. Cyprien ZARÉ	Chirurgie
13. Ibrahim Alain TRAORÉ	Anesthésie Réanimation

4. ASSISTANTS

1. Moussa KERÉ	Psychiatrie
2. Emile BIRBA	Pneumologie
3. Salifo SAWADOGO	Hématologie
4. Sié Drissa BARRO	Anesthésie-Réanimation
5. Yacouba SOURABIÉ	Immunologie
6. Aimée DAKOURE/KISSOU	Pédiatrie
7. Jean Baptiste TOUGOUMA	Cardiologie
8. Ibrahim SANGARÉ	Parasitologie générale
9. Souleymane FOFANA	Pharmacologie générale

*En disponibilité

** En détachement

MINISTRE DES ENSEIGNEMENTS
SECONDAIRE ET SUPERIEUR

SECRETARIAT GENERAL

UNIVERSITE POLYTECHNIQUE
DE BOBO-DIOULASSO

01BP. 1091 Bobo-Dioulasso 01
Tél. (226) 20 98 06 35 / Fax (226) 20 98 25 77

**INSTITUT SUPERIEUR DES SCIENCES
DE LA SANTE (IN.S.SA)
Tél. (226) 20 95 29 90**



Savoir-Excellence-Conscience

BURKINA FASO
Unité-Progrès -Justice

DIRECTION

LISTE DES ENSEIGNANTS VACATAIRES (2014 à 2015)

1. ENSEIGNANTS VACATAIRES DE L'UPB

- | | |
|-----------------------------|-----------------------|
| 1. Aboubacar TOGUYENI | Génétique |
| 2. Ahmed SERÉ | Physique |
| 3. Bétaboalé NAON | Physique |
| 4. Georges Anicet OUEDRAOGO | Biochimie |
| 5. Juliette DIALLO/TRANCHOT | Biologie cellulaire |
| 6. M'Bi KABORÉ | Physique |
| 7. Samadou COULIBALY | Anglais médical |
| 8. Théodore M. Y. TAPSOBA | Maths et Statistiques |
| 9. Younoussa MILLOGO | Chimie |

2 ENSEIGNANTS VACATAIRES HORS UPB

- | | |
|-------------------------|-------------------------------|
| 1. Abel KABRÉ | Neurochirurgie |
| 2. Adama LENGANI | Néphrologie |
| 3. Adama TRAORÉ | Dermatologie |
| 4. Alain ZOUBGA | Pneumologie |
| 5. Alhassane SANOU | Anglais médical |
| 6. Amadou TOURÉ | Histologie Embryologie |
| 7. André SAMADOULOU | Cardiologie |
| 8. Apollinaire SAWADOGO | Pathologie digestive médicale |
| 9. Arouna OUEDRAOGO | Psychiatrie |
| 10. Assita SANOU/LAMIEN | Anatomie pathologique |

11. Athanase MILLOGO	Neurologie
12. Boubacar NACRO	Pédiatrie
13. Braïma SESSOUMA	Biochimie
14. Busia KOFFI	Médecine traditionnelle
15. Daman SANO	Cancérologie
16. Dieu Donné OUEDRAOGO	Rhumatologie
17. Djakaria CISSÉ	Anglais médical
18. Fallou CISSÉ	Physiologie
19. Germain SAWADOGO	Biochimie clinique
20. Joachim SANOU	Anesthésie Réanimation
21. Kampadilemba OUOBA	ORL
22. Nazinigouba OUEDRAOGO	Physiologie
23. Norbert RAMD�	Médecine légale
24. Noufounikoun M�DA	Ophtalmologie
25. Olga Mélanie LOMPO/GOUMBRI	Anatomie pathologique
26. Pierre GUISSOU	Pharmacologie générale
27. Rasmata OUEDRAOGO	Bactériologie/Virologie
28. S�louk� SIRANYAN	Psychiatrie
29. Serge SAWADOGO	Immunologie
30. Théophile Lincoln TAPSOBA	Biophysique
31. Timothée KAMBOU	Urologie
32. Valentin KONSEGR�	Anatomie pathologique
33. Vincent OUEDRAOGO	Médecine du travail
34. Z�kiba TARNAGDA	Maladies infectieuses

DEDICACES



DEDICACES

A l'Éternel Dieu

Je te loue encore une fois et ne cesserai de te prier. Tu as toujours guidé mes pas et fait de moi une femme fière. J'implore toujours ta bénédiction et celle de mes proches.

A mon grand père

Papi, merci pour tout ce que tu fais pour nous. Te voir me procure une joie immense. Que Dieu te garde longtemps près de nous.

A mon père "Mahama Zoungrana"

Je sais que cet instant est solennel pour toi, car tu as toujours souhaité mon bonheur, ma réussite. Les mots me manquent pour te dire merci. Papa tu as fait de moi la fille que je suis aujourd'hui. Que Dieu te garde longtemps à nos côtés pour que tu guides les pas de tes enfants que tu aimes tant.

A ma mère "Zoungrana-Sankara Rasmata"

Maman, tu es adorable, une mère formidable, femme battante tu es et restera toujours un exemple à suivre pour moi. Tes conseils, ta sagesse m'ont toujours guidé dans mon travail. Disponible tu as toujours été à mes côtés au besoin. Ton amour inestimable, tes prières et tes bénédictions m'ont toujours été d'un grand soutien.

Que Dieu me donne la force que tu as à te sacrifier pour ton entourage. Je prie le Seigneur de te bénir. A toi tout mon estime.

A ma belle-mère (in memoriam)

Dieu t'a rappelé à ses côtés au moment où je profitais de tes conseils. Pour moi tu es toujours à mes côtés. Malgré ton départ, je pense toujours à toi et je sais que j'ai toujours ta bénédiction. Merci de m'avoir accepté comme ta fille.

Que ton âme repose en paix. Amen!

A mon époux (Bayané Dramane)

Tu es merveilleux, un exemple à suivre car tu es armé de courage. Je ne te vois pas seulement en mari, mais aussi en conseiller formidable. Toujours présent à mes côtés dans mes moments de joie et de tristesse, tu m'as toujours été d'un soutien exceptionnel. Tu as beaucoup participé à l'élaboration de ce document. L'amour que tu portes pour moi est ma source d'inspiration. Je ne peux pas te remercier pour tout ce que tu fais pour nous. Puisse Dieu te bénir et qu'il bénisse notre union.

A mes adorables enfants "Esra Bayané et guerrier Hicham Bayané"

Rien que vous avoir me comble de joie. Vous êtes ma consolation et ma force dans mes moments difficiles. Vous êtes pour moi la source de courage et de persévérance.

Mes enfants, je vous aime énormément!

Que Dieu cultive en vous une combativité et qu'il vous bénisse.

A mes frères

Grand frère Issa Zoungrana, je sais que tu n'es pas dans la salle, mais malgré la distance qui nous sépare tu m'as toujours encouragé. Que ta vie soit une parfaite réussite.

Merci à toi Yassia Zoungrana

A mes sœurs "Haoua Zoungrana, Absétou Zoungrana, Maissata Zoungrana"

Merci pour vos soutiens multiples, vos conseils et vos encouragements.

Que la paix du Seigneur soit avec vous.

A mes oncles

Arouna, Saidou, Adama, Yacouba, Boubacar, Ladji, Ousmane, Mamoudou, Hamidou, Omar, Souleymane.

Merci pour votre soutien.

A mes tantes

Kalizèta Zoungrana, Haoua, Monique, Adjara, Assetou, Aminata Barro

Merci pour vos conseils et vos encouragements.

A mes Beaux-frères et Belles sœurs

Merci d'accepter ma personne dans votre famille et de porter tant de soutien à mon égard.

A mes cousins et cousines

Je vous dis grand merci

A mes nièces et neveux

Que ce travail fasse l'objet d'exemple pour vous. Merci!

A mes Co épouses "Fati, Madelaine, Sandrine, Sali"

Merci pour tout

A mes amis

Haoua Cissé, Sandrine, Nathalie, , Aline, Sarah, Adjaratou, Hafing, Afoussetou, Patricia, Yédan, Mme et Mr Ganama, Mme et Mr Sanou, Mme et Mr Kam, Gaoussou

Merci pour votre solidarité et les bons moments passés en votre compagnie.

A Armand Bambara

Grand merci pour la touche spéciale apportée à ce document et pour tout ce que tu fais pour nous.

A Mr Boubacar Sessouma

Merci pour ton aide considérable

A mes camarades

Merci de la bonne collaboration.

Je remercie tous ceux qui m'ont soutenu d'une façon ou d'une autre.

REMERCIEMENTS

0000/0321

REMERCIEMENTS

Nos remerciements à :

- Notre cher et Maître Directeur de thèse, le Pr Rabiou Cissé ;
- Nos chers Maîtres et Co Directeurs de thèse, MCA Zakari NIKIÉMA et MCA Issiaka SOMBIÉ ;
- Nos membres du jury, MCA Lincoln.T.TAPSOBA et MCA.Appolinaire SAWADOGO
- Président de l'UPB, Pr Georges.A.OUEDRAOGO ;
- Nos chers Maîtres de l'UFR/SDS et de l'INSSA ;
- Dr Kamboulé Euloges
- Tous les prescripteurs du CHUSS
- Tout le personnel du service de radiodiagnostic et d'imagerie médicale du centre hospitalier universitaire Souro Sanou de Bobo-Dioulasso.
- Tout le personnel de l'INSSA
- Tout le personnel du CHUSS
- Les Étudiants de l'INSSA de l'UPB.
- Famille BONKOUYOU
- Famille OUEDRAOGO
- Famille ZOUNGRANA
- Famille SANKARA et SAWADOGO

HOMMAGES A NOS MAITRES ET JUGES

HOMMAGES

A NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DU JURY

Docteur Lincoln .T.TAPSOBA

- Maître de conférences agrégé de biophysique à l'Unité de Formation et de Recherche en Sciences de la Santé (UFR/SDS) de Ouagadougou ;
- Chef de département des sciences fondamentales de l'Unité de Formation et de Recherche en Sciences de la Santé (UFR/SDS) de Ouagadougou ;
- Chef de service de la Médecine nucléaire du centre hospitalier universitaire Yalgado Ouédraogo (CHU YO) de Ouagadougou;
- Ancien président de l'ordre national des médecins du Burkina.

Cher Maître,

Vous êtes de ceux dont la remarquable expérience et l'immense savoir pérennisent la noblesse de la profession médicale et imposent le respect de tous.

Nous admirons la sagesse, la simplicité et la rigueur qui émanent de votre personnalité et qui font de vous, un idéal que nous espérons atteindre.

Accepter de présider ce jury malgré vos multiples sollicitations, est un insigne d'honneur pour nous et témoigne de l'importance que vous attachez à notre formation. Nous vous en sommes infiniment gré.

Que Dieu vous octroie ses grâces en abondance et qu'il bénisse vous et votre famille.

A NOTRE MAITRE ET DIRECTEUR DE THESE

Professeur Rabiou CISSÉ

- Professeur titulaire de radiodiagnostic et imagerie médicale à l'Unité de formation et de recherche en sciences de la santé (UFR/SDS) de Ouagadougou ;
- Directeur de l'unité de formation et de recherche en science de la santé (UFR/SDS) de l'université de Ouagadougou.
- Chef du service de radiodiagnostic et d'imagerie médicale du centre hospitalier universitaire Yalgado Ouédraogo (CHU YO) de Ouagadougou.
- Président de la société burkinabé de radiologie (SOBURAD)
- Chevalier de l'ordre des palmes académiques.

Nous avons été impressionnées par votre personne : Homme de science éclairé, praticien méthodique, ouvert tous, d'une sociabilité sans précédent ; votre rigueur scientifique, votre sens de responsabilité, votre amour du travail bien fait, et votre simplicité font de vous un homme respecté, et forcent notre admiration et notre profond attachement. Nous saisissons l'occasion pour vous rendre hommage, et vous dire combien nous avons été émerveillées par vos qualités humaines et professionnelles. Tout en espérant avoir été à la hauteur de vos attentes, recevez ici, cher maître nos sincères remerciements, témoins de notre profonde gratitude. Que le seigneur vous permette d'aller vers d'autres victoires professionnelles et qu'il vous bénisse, vous et tous les êtres qui vous sont chers. Amen !

A NOTRE MAITRE ET MEMBRE DU JURY

Docteur Appolinaire SAWADOGO

- Maître de conférences agrégé titulaire d'hépatogastro-entérologie à l'Unité de Formation et de Recherche en Sciences De la Santé (UFR/SDS) de Ouagadougou
- Chef de service d'hépatogastro-entérologie du Centre Hospitalier Universitaire Sanou Souro.

Cher Maître,

Vous nous avez impressionnés au cours de notre stage interne par vos qualités humaines et votre amour pour le travail bien fait. Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous faites en acceptant de siéger dans ce jury.

Votre rigueur scientifique, votre disponibilité et votre gentillesse font de vous un maître exemplaire. Notre admiration pour vous n'a d'égal que notre plein désir de vous ressembler.

Veillez accepter l'expression de cette admiration et soyez assuré de notre profonde gratitude.

Que dieu vous octroie ses grâces en abondance à vous et à votre famille.

A NOTRE MAITRE ET CO DIRECTEUR

Docteur Zakari NIKIÈMA,

- Maître de conférences agrégé en radiologie-radiodiagnostic et imagerie médicale à l'institut supérieur des sciences de la santé (INSSA) de Bobo-Dioulasso.
- Chef de service de radiologie radiodiagnostic et d'imagerie médicale du CHU SS.

de Bobo-Dioulasso

- Chef du département médecine et spécialités médicales à l'institut supérieur des sciences de la santé (INSSA) de Bobo-Dioulasso.
- Radiologue au service de radiodiagnostic et d'imagerie médicale du CHU SS de Bobo-Dioulasso ;

Vous avez bien voulu nous confier ce travail et nous guider à chaque étape de sa réalisation malgré vos multiples occupations. Nous nous réjouissons de pouvoir bénéficier de vos qualités intellectuelles et de votre expérience. Cher Maître, nous avons bénéficié de vos enseignements au cours de notre cursus universitaire. Nous avons été impressionnées par vos hautes qualités humaine et intellectuelle, votre discrétion et votre disponibilité qui demeurent un précieux exemple pour nous. Veuillez trouver ici l'expression de notre profonde gratitude et de notre respectueuse considération. Puisse le bon Dieu vous bénir vous et votre famille, qu'il bénisse vos activités et qu'il vous permette de vivre aussi longtemps que possible amen !

A NOTRE MAITRE ET MEMBRE DU JURY

Docteur Issiaka SOMBIÉ

- Maître de conférences agrégé en épidémiologie à l'institut supérieur des sciences de la santé (INSSA) de l'université polytechnique de Bobo-Dioulasso.
- Chargé de la recherche à l'organisation Ouest africaine de la santé (OOAS)

Cher Maître,

Nous vous sommes très reconnaissants d'avoir accepté de juger ce travail.

Nous avons bénéficié de vos enseignements théoriques et pratiques au cours de notre formation.

Votre sympathie, votre dynamisme ainsi que votre rigueur scientifique nous ont marqué.

Permettez-nous de vous témoigner notre profonde gratitude.

Que Dieu vous bénisse et guide vos pas.

Table des matières

LISTE DES RESPONSABLES ADMINISTRATIFS DE L'INSTITUT SUPERIEUR DES SCIENCES DE LA SANTE (IN.S.SA)	v
LISTE DES ENSEIGNANTS PERMANENTS DE L'IN.S.SA	vii
LISTE DES ENSEIGNANTS VACATAIRES	ix
DEDICACES	xii
REMERCIEMENTS	xvi
HOMMAGES	xviii
RESUMÉ	xxvii
SIGLES ET ABRÉVIATIONS	xxx
LISTE DES TABLEAUX	xxxii
LISTE DES FIGURES	xxxiii
INTRODUCTION ET ENNONCÉ DU PROBLÈME	2
I. GÉNÉRALITÉS	5
I.1. Définitions	5
❖ Imagerie médicale	5
❖ Radioprotection	5
I.2. Historique	5
I.2.1. Rayons X	5
I.2.2. Les ultrasons	5
I.2.3. Le magnétisme	6
I.3. MOYENS DIAGNOSTIQUES EN IMAGERIE MÉDICALE	6
I.3.1. TECHNIQUES IONISANTES	6
1.3.2- Les techniques non irradiantes	14
I.4. Les principes de la radioprotection	16
I.5. Les principales institutions internationales œuvrant dans le cadre de la radioprotection.	17
I.6. Les sources d'exposition aux rayonnements ionisants	18
II. REVUE DE LA LITTÉRATURE	20
III- OBJECTIF	24
III.1. Objectif général	24
III.2. Objectifs spécifiques	24
IV. MÉTHODOLOGIE	26
IV.1. CADRE ET CHAMP D'ETUDE	26
IV. 1.1. CADRE	26
IV.1.2. CHAMP D'ETUDE	26

IV.3. Population d'étude	30
IV.4.Échantillonnage	30
IV.4.1.Taille de l'échantillon	30
IV.4.2.Methode et technique de collecte des données	30
IV.5.Variables étudiés	31
IV.6.Traitement et analyse des données	31
V. Considérations éthiques	33
VII.RESULTATS	35
VII.1- Données générales	35
VII.2- Répartition des enquêtés selon la qualification	35
VII.3- Répartition des enquêtés selon la structure de soins	35
VII.4-Prise en compte du rapport bénéfice-risque	36
VII.4.1- Proportion des enquêtés prenant en compte le rapport bénéfice/risque de l'examen	36
VII.4.2- Proportion des praticiens informant les patients des risques lors des prescriptions	36
VII.4.3-Proportion des enquêtés prenant en compte le risque et informant le patient sur le risque et le rapport risque/bénéfice	37
VII.5- Proportion des praticiens formés sur la radioprotection	37
VII.6-Niveau de connaissance des enquêtés sur les objectifs de la radioprotection	38
VII.7- Niveau de connaissance des enquêtés sur les principes fondamentaux de la radio protection	38
VII.8-Connaissance des enquêtés sur l'existence du cancer radio induit	39
VII.9- Connaissance des enquêtés sur les personnes concernées par la radioprotection	39
VII.10- Connaissance des enquêtés sur l'existence d'organismes en matière de radioprotection	40
VII.11- Connaissance des enquêtés sur les sources d'exposition aux rayonnements ionisants	40
VII.12- Connaissance des enquêtés sur les techniques d'imagerie médicales avec irradiation	41
VII.13- Connaissance des enquêtés sur les moyens utilisés en matière de radio protection	41
VIII-DISCUSSIONS/COMMENTAIRES	43
VIII.1-Contraintes et limites de notre étude	43
VIII.2 -le taux de participation et profil des enquêtés	43
VIII.3-Prise en compte et information du patient sur le rapport bénéfice/risque des examens d'imagerie médicale	44
VIII.4-Formation en radioprotection	44
VIII.5-Connaissance des objectifs et des principes de la radioprotection	45
VIII.6-Connaissance du risque de cancer radio-induit	45

VIII.7-Connaissance des personnes concernées par la radioprotection médicale.....	45
VIII.8-Connaissances des organismes internationaux dans le cadre de la radioprotection	46
VIII.9-Connaissance des sources d'exposition aux rayonnements ionisants	46
VIII.10-Connaissance des techniques d'imagerie médicale avec irradiation.....	46
VIII.11-Connaissance des moyens de protection en imagerie médicale	46
IX. RECOMMANDATIONS/SUGGESTIONS.....	48
IX.1-Au Ministre de la santé et Ministre de l'Enseignement Supérieur	48
IX.2-A l'endroit des Responsables de l'Agence Nationale de Radioprotection	48
IX.3-A l'endroit des Responsables des Hôpitaux.....	48
IX.4-A l'endroit des prescripteurs	48
IX.5-A l'endroit des manipulateurs des sources de rayonnements ionisants.....	48
CONCLUSION.....	50
REFERENCES	52
ANNEXES	II
SERMENT D'HIPPOCRATE	V

RESUME

RESUMÉ

Introduction : L'imagerie médicale joue un rôle majeur dans la médecine humaine au plan diagnostique et interventionnel avec cependant des effets néfastes qui peuvent être évités par la radioprotection. Aussi la radioprotection demeure parfois méconnue par les prescripteurs d'où l'objectif de notre étude qui a été d'évaluer les connaissances des praticiens en radioprotection.

Méthodes : Étude descriptive transversale dont l'enquête s'est déroulée de mars en mai 2014. Un questionnaire comportant plusieurs items en rapport avec les connaissances des praticiens en matière de radioprotection, a été soumis à l'ensemble des prescripteurs du Centre Hospitalier Universitaire Sanou Souro (CHUSS), et des Centres Médicaux avec Antenne Chirurgicale (CMA) Dafra et Do.

Résultats : Le questionnaire a été soumis à 164 médecins, et seulement 75% ont accepté être inclus dans l'étude. Parmi ceux-ci, 82,92% des enquêtés prenaient en compte le rapport bénéfice-risque et 60% informaient le patient sur les risques des rayonnements ionisants. Seulement 26,89% avaient une bonne connaissance des objectifs de la radioprotection et 17,89% sur les principes de la radioprotection. Les médecins soit 9,02% avaient affirmé avoir bénéficié de formation spécifique en radioprotection. La majorité de nos prescripteurs (83,73%) étaient informée de l'existence du risque de cancer radio induit. et 80% reconnaissaient l'exposition médicale comme source d'irradiation. Malheureusement L'imagerie par résonance magnétique était considérée comme technique irradiante par 36,59% de nos enquêtés.

Conclusion : Malgré la connaissance des effets liés aux rayonnements ionisants, plusieurs aspects de la radioprotection semblent être méconnus des praticiens, d'où la nécessité d'améliorer le niveau de connaissance des médecins en radioprotection.

Mots clés : Connaissances; Praticiens; Radioprotection; Bobo-Dioulasso

Auteur: ZOUNGRANA Bintou

E-mail: bintouz@ymail.com

ABSTRACT

Introduction: Medical imaging plays an important role in medicine; on medical and interventional level, however it has adverse effects which can be avoided by radiation protection. Sometimes, this radiation protection is poorly known by prescribers, hence the purpose of our study which was to assess the knowledge of practitioners in radiation protection.

Methods: This study is cross-sectional descriptive and its investigation has been conducted during March to May. A questionnaire with several questions related to knowledge in radiation protection from practitioners was given to all prescribers of the University Hospital Sourou Sanou, and medical centers with surgical facilities of “Dafra” and “Do”.

Results: The questionnaire has been submitted to 164 physicians, and only 75% of them agreed to be part of the study. Among them, 82, 92% took the risk-benefit ratio into account and 60% informed the patient about the risks. Only 26.89% had a good understanding of the objectives of radiation protection and 17, 89% of the principles of radiation protection. The physicians (9, 02%) have confirmed having received specific training in radiation protection. A large majority of our prescribers (83, 73%) were informed of the existence of radio-induced cancer, and over 80% recognized medical exposure as a source of radiation. 36, 59% of our population have quoted MRI as irradiation techniques.

Conclusion: Despite the knowledge of the effects related to ionizing radiations, several aspects of radiation protection seem to be poorly known by practitioners, there is therefore a need to improve the physicians’ knowledge on radiation protection.

Keywords: Knowledge; practitioners; radiation protection; Bobo-Dioulasso

Author: Bintou ZOUNGRANA

E-mail: bintouz@ymail.com

SIGLES ET ABRÉVIATIONS

AFSSAPS : Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé

AIEA : Agence Internationale de l'Énergie Atomique

ASN : Autorité de Sûreté Nucléaire

BF : Burkina Faso

CDT : Centre de dépistage et de traitement

CE : Corps Étranger

CEEA : Communauté Européenne de l'Énergie Atomique

CHUSS : Centre Hospitalier Universitaire Sanou Souro

CI : Contre-Indication

CIPR : Commission Internationale de la Protection Radiologique

CISSÉ : Centre d'Information des Statistiques et de la Surveillance Épidémiologique

CMA : Centre Médical avec Antenne Chirurgicale

CSPS: Centre de Santé et de Promotion sociale

CT-SCAN : Computed Tomography Scanner

DGOMR : Département de Gynécologie Obstétricale et de Médecine de la
Reproduction

DGSNR : Direction Generale de Sûreté Nucléaire et de la Radioprotection

IDH : Internes des Hôpitaux

IME: Inspection Médicale des Élèves

INSSA : Institut des Sciences de la Santé

IR : Insuffisance rénale

IRM : Imagerie par Résonance Magnétique

IRSN : Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire

Kc : Cancer

ORL : Oto Rhino Laryngologie

OST: Office de Santé des Travailleurs

PDCI : Produit De Contraste Iodé

RX: Rayons X

SDS : Sciences De la Santé

TDM: Tomodensitométrie

TEP : Tomographie par Émission de Positons

UIV : Urographie intraveineuse

UNSCEAR : Comité Scientifique des Nations Unies sur les Effets des Radiations
Atomique.

UPB : Université Polytechnique de Bobo

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I: Répartition des enquêtés selon la structure de soins	35
Tableau II: Proportion des enquêtés prenant en compte le rapport bénéfice/risque.....	36
Tableau III : Proportion des praticiens informant les patients des risques	36
Tableau IV: Proportion des enquêtés prenant en compte le risque et informant le patient sur le risque et le rapport risque/bénéfice	37
Tableau V: Proportion des praticiens formés en radioprotection	37
Tableau VI: Connaissance de l'existence du risque de cancer radio induit	39
Tableau VII: Connaissance des enquêtés sur les sources d'exposition aux rayonnements ionisants	40
Tableau VIII: Connaissance sur les techniques d'imagerie médicale avec irradiation	41
Tableau IX: Connaissance des enquêtés sur les moyens utilisés en matière de radioprotection	41

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Niveau de connaissance des enquêtés sur les objectifs de la radioprotection.	38
Figure 2: Connaissance des enquêtés sur les principes fondamentaux de la Radioprotection.	38
Figure 3: Connaissance des enquêtés sur les personnes concernées par la radioprotection	39
Figure 4 : Connaissance des enquêtés sur l'existence d'organismes en matière de radioprotection	40

INTRODUCTION

INTRODUCTION ET ENNONCÉ DU PROBLÈME

L'imagerie médicale est l'ensemble des techniques de diagnostic médical utilisées sur le corps humain et fournissant une image au médecin, quelque soit la technique utilisée pour l'exploration [1].

Certaines techniques sont ionisantes et peuvent engendrer des conséquences sur la santé humaine. La radioprotection est l'ensemble des mesures destinées à assurer la protection de l'homme contre les rayonnements ionisants tout en permettant de les utiliser vise à protéger des effets des rayonnements ionisants et limiter la dose [1, 2].

Les connaissances et aptitudes des professionnels de santé déterminent la mise en œuvre des mesures de radioprotection recommandées par les organismes internationaux et nationaux.

Dans les pays développés, plusieurs organisations œuvrent dans le cadre de la radioprotection. Cependant, la situation de la radioprotection dans les pays africains est préoccupante en raison de la faiblesse des lois, des règlements et des organismes de radioprotection [1, 3].

De nos jours plusieurs mesures de protection contre les rayonnements ionisants sont disponibles dans le cadre de l'imagerie médicale. Il s'agit du paravent plombé, du tablier plombé, des gants plombés, des lunettes plombées, des protèges gonades et thyroïde et du port de dosimètre individuel [2, 4, 5].

L'imagerie médicale joue un rôle majeur dans la prise en charge des patients au plan diagnostic, thérapeutique et évolutif. Toutefois, plusieurs techniques qui sont irradiantes peuvent être responsables de cancer radio-induit [5]. C'est ainsi qu'une bonne maîtrise de la radioprotection par le personnel médical s'avère nécessaire.

Les examens radiologiques sont réalisés sur prescription médicale et devrait tenir compte des principes de la radioprotection, surtout de la relation bénéfices-risques de l'examen, qui ne sont parfois pas respectés [6].

Dans le monde, la radioprotection a fait l'objet de plusieurs publications. À notre connaissance, en Afrique deux publications sur l'évaluation des connaissances en radioprotection ont été retrouvées. Cependant la revue de la littérature au Burkina Faso n'a retrouvé aucune étude sur notre thème. C'est ainsi que, l'objectif de notre étude a été d'évaluer le niveau de connaissances des praticiens de Bobo Dioulasso en matière de radioprotection dans le but d'instaurer de bonnes pratiques en matière de radioprotection.

GENERALITES

I. GÉNÉRALITÉS

I.1. Définitions

❖ Imagerie médicale

L'imagerie médicale regroupe l'ensemble des techniques de diagnostic médical qui permettent d'acquérir et de traiter des images du corps humain par des sources variées : les rayons X (la radiographie, le scanner, la scintigraphie), les ultrasons (l'échographie), le champ magnétique (l'imagerie par résonance magnétique), l'imagerie hybride (la tomographie par émission de positons parfois couplée au scanner ou à l'imagerie par résonance magnétique) [7,8].

❖ Radioprotection

Elle est l'ensemble des règles, des procédures, des moyens de prévention et de surveillance visant à empêcher ou à réduire les effets nocifs des rayonnements ionisants produits sur les personnes y compris les atteintes portées à l'environnement tout en permettant de les utiliser [7,8].

I.2. Historique

I.2.1. Rayons X

Les rayons X ont été découverts en 1895 par Wilhelm Roentgen, physicien allemand. Il pensait que les sels d'uranium, après avoir été excités par la lumière, émettaient ces rayons X. Il découvrit ainsi que l'uranium émettait spontanément et sans s'épuiser des rayonnements invisibles, différents des rayons X. Le phénomène est appelé radioactivité. À la suite des travaux d'Henri Becquerel, Pierre et Marie Curie isolèrent en 1898, le polonium et le radium, des éléments radioactifs inconnus présents dans le minerai d'uranium [2-5,7-11].

I.2.2. Les ultrasons

Les premières études de la propagation des sons dans l'eau ont été effectuées par Colladon en 1830 dans le lac Léman à Genève. En 1880, Pierre Curie découvre l'effet piézo-électrique. Cette découverte permit à Paul Langevin d'étudier la propagation des

ultrasons dans l'eau et leurs réflexions sur les objets. Ces ultrasons étaient de ce fait utilisés par les SONAR (Sound-Navigation Rancing) en milieu militaire pour repérer les sous-marins lors de la deuxième guerre mondiale. En 1942, Ian Dussik utilise les ultrasons pour la première fois dans une application médicale et en 1958, Ils furent utilisés en gynécologie obstétrique grâce à l'américain Hewry. Cette technique ultrasonore fut ensuite exploitée sur plusieurs plans médicaux avec la mise au point de l'échographie. De nos jours, elle apparait comme une méthode diagnostique non invasive essentielle, accessible et disponible qui existe dans la plupart des services de radiologie. L'échographie rend des services inestimables notamment dans les pays en développement [2-5,7-11].

I.2.3. Le magnétisme

Des physiciens inventeurs américains comme Edward Purcell et Felix Bloch découvrent en 1945 les spectres de raies en exploitant la résonance magnétique nucléaire. En 1973 le chimiste américain Paul C. Lauterbur obtient, chez un animal, le premier cliché en image par résonance magnétique. Il faudra attendre les années 1980 pour que cette méthode soit utilisée sur le plan médical [2-5, 7-11].

I.3.MOYENS DIAGNOSTIQUES EN IMAGERIE MÉDICALE

I.3.1.TECHNIQUES IONISANTES

⇒ La radiographie

Elles utilisent des rayons X.

➤ La radiographie conventionnelle [6,9, 10-15]

Elle se réalise sans préparation particulière du patient. C'est la radiographie standard.

❖ Principe

Il s'agit d'une atténuation par un objet, d'un faisceau de rayons X générés par un tube radiogène, avec la réception de l'image radiante sur un support analogique ou numérique.

➤ **Avantages-indications**

C'est une technique disponible, et accessible. Elle explore toutes les parties du corps les os, les poumons et les seins.

➤ **Limites**

Il s'agit d'une technique irradiante, contre indiquée en cas de grossesse du premier trimestre mais des mesures de radioprotections peuvent être utilisées en cas de nécessité absolue.

➤ **Radiographie conventionnelle avec opacification** [6,9, 10, 13-16]

Elle consiste à réaliser des radiographies après l'utilisation de produit de contraste opaque aux rayons X pour augmenter le contraste naturel entre les structures. Ils consistent à réaliser des radiographies après absorption (transit oeso-gastro-duodéal, transit du grêle), perfusion rétrograde (lavement baryté) de produit de contraste radio-opaque (sulfate de baryum ou produit de contraste hydrosoluble) ou après injection de produit de contraste en intraveineuse (urographie intraveineuse, phlébographie) ou après injection intra-artérielle (artériographie).

1) Urographie intraveineuse (UIV)

❖ **Principes :**

C'est un examen radiographique qui permet de fixer sur des clichés minutés les différentes phases de l'élimination par les voies urinaires d'un produit de contraste iodé injecté par voie intraveineuse.

L'UIV se déroule après une radiographie de l'abdomen sans préparation à l'injection du PDC hydrosoluble qui rend visible toutes les phases de fonctionnement de l'appareil urinaire, qui sont intriquées.

❖ **Avantages-indications**

Cet examen permet une étude morphologique et fonctionnelle de l'appareil urinaire.

Il est indiqué dans :

- toutes modifications attirant l'attention sur l'appareil urinaire : les hématuries macroscopiques, la palpation d'un gros rein, des douleurs atypiques de coliques néphrétiques, les infections urinaires avec fièvre sous couverture antibiotique, le bilan pré opératoire d'une affection de l'appareil urinaire;
- le bilan pré opératoire d'extension des tumeurs pelviennes et retro péritonéales ; pour le bilan d'une atteinte prolongée de l'état général, d'une fièvre au long cours sans cause reconnue : ce sont des formes de manifestations possible d'une tumeur du rein ; dans le cadre de malformations congénitales par exemple des organes génitaux externes, très fréquemment associées à des anomalies rénales et enfin à titre fonctionnel, dans le cadre du bilan d'une affection abdominale aiguë que la clinique précise mal.

❖ **Contre-indications**

- Formelle : un terrain allergique pouvant nécessiter une prémédication, l'insuffisance rénale et la grossesse.
- Relative : le diabète, le myélome, l'insuffisance cardiaque, toute altération de l'état général

2) Cystographie (rétrograde ou UCR, sus-pubienne)

➤ **Principe**

C'est une technique radiographique consistant à un remplissage de la vessie par une PDCI par voie rétrograde par sondage urétrale (UCR) ou sus pubienne par ponction direction. Elle impose une asepsie rigoureuse et explore la vessie sous plusieurs incidences avec une étude per et post-mictionnelle.

➤ **Indications**

Elle étudie la vessie, l'urètre, et recherche un reflux vésico-urétéral qui est toujours pathologique même chez l'enfant.

➤ **Inconvénients**

Il s'agit d'un examen irradiant contre indiqué en cas de grossesse.

3) Uréthro-pyélographie rétrograde (UPR) ou uréthro-pyélographie ascendante

❖ Principes :

C'est la radiographie de l'appareil urinaire après injection d'un produit de contraste opacifiant jusqu'à l'uretère, par une sonde spéciale introduite dans le méat urétral jusqu'à l'abouchement de l'uretère dans la vessie.

Dans la pyélographie rétrograde, la sonde est placée jusqu'à la jonction pyélo-urétérale.

Elle est réalisée sous cystoscopie après une asepsie rigoureuse.

❖ Avantages-Indications :

Elle est indiquée dans les situations suivantes : en cas d'opacification insuffisante des voies excrétrices au cours d'une UIV ; pour obtenir une molle du haut appareil urinaire ou préciser la partie inférieure d'un obstacle ; La combinaison à la pyélographie antérograde permet une localisation précise des obstacles ou des envahissements urétéraux en cas d'échec de l'UIV (rein muet).

❖ Inconvénients

Il s'agit d'un examen irradiant contre indiqué en cas de grossesse et de réalisation difficile.

4) Urétéro-pyélographie descendante (UPD)

➤ Principe

Radiographie de l'appareil urinaire après injection d'un produit de contraste opacifiant jusqu'à l'uretère, par une sonde spéciale introduite dans le pyélon urétral jusqu'à l'uretère par ponction écho ou scanno-guidée. Elle impose une asepsie rigoureuse.

❖ Avantages-Indications

Elle est indiquée dans les situations cliniques suivantes : L'opacification insuffisante des voies excrétrices au cours d'une UIV ; Obtenir une image du haut appareil urinaire ou préciser la partie supérieure d'un obstacle ; La combinaison à la pyélographie rétrograde permet une localisation précise des obstacles ou des envahissements urétéraux en cas d'échec de l'UIV (rein muet).

❖ Inconvénients

Il s'agit d'un examen irradiant contre indiqué en cas de grossesse et de réalisation difficile mais des mesures de radioprotections peuvent être utilisées en cas de nécessité absolue.

5) Fistulographie

C'est la communication anormale, accidentelle ou congénitale d'un organe avec l'extérieur par orifice cutané ou muqueux ou avec un autre organe.

❖ Principes

C'est la radiographie d'un trajet fistuleux à l'aide d'un produit de contraste radio-opaque.

❖ Avantages-Indications

Elle explore les fistules osseuses, anales, parfois recto-utérines.

❖ Limites

Il s'agit des difficultés d'établir tous les trajets fistuleux et de la possibilité de fistule borgne. Aussi elle est remplacée de nos jours par la fistulo-tomodensitométrie ou la fistulo-IRM qui ne nécessite pas d'injection de produit de contraste iodée.

6) Transit oeso-gastro-duodenal (TOGD)

❖ Principes

C'est une technique radiographique qui consiste à ingérer un produit de contraste baryté ou hydrosoluble pour une étude fonctionnelle et morphologique d'œsophage, de l'estomac et du duodénum. Elle est relayée de nos jours par l'endoscopie digestive. Toutefois elle conserve ses indications.

❖ Avantages-Indications

Il s'agit de : la triade œsophagienne composée de la dysphagie, de la sialorrhée et des régurgitations), la suspicion de fistule oeso-bronchique, ou médiastinale, La recherche d'un corps étranger, la caractérisation d'une sténose œsophagienne, la recherche d'une ulcération gastroduodénale et de la caractérisation d'une tumeur gastroduodénale.

➤ **Contre-indications**

- absolue : la perforation récente œsophagienne ou gastrique
- relative : la chirurgie récente portant sur l'œsophage, la grossesse au 1^{er} trimestre.

7) Transit du grêle

C'est un examen radiographique permettant l'exploration du Grêle.

➤ **Principes**

Après un jeûne de 08 heures, le patient absorbe par voie orale de la baryte. Des clichés radiographiques seront effectués à intervalles réguliers vérifiant la progression du produit ingéré. En plus des radiographies, on utilise la radioscopie.

➤ **Avantages et indications**

L'examen est non douloureux et moins irradiant.

Il est indiqué dans les cas de : saignement inexpliqué, maladie de crohn ou maladie cœliaque, tumeur, lymphome, polypose

➤ **Contre-indications**

- Occlusions intestinales
- Perforation intestinale

8) Lavement baryté

➤ **Principes**

Consiste à remplir par voie anale le colon d'un produit de contraste, la baryte, en même temps est insufflée de l'air. Au préalable le malade doit observer un régime sans résidu (48 heures avant), un lavement par l'anus avec de l'eau et une prise de laxatif la veille. Les clichés radiographiques sont faits au fur et à mesure que le colon se remplit.

➤ **Avantages et indications**

Il est indiqué dans : la perte de sang inexpliquée, les coliques persistantes, la diarrhée persistante, la constipation persistante et l'alternance diarrhée-constipation

➤ **Contre-indications**

Il est CI dans la Perforation intestinale, la Grossesse, la Colite ulcéreuse et la colectasie.

9) Angiographie

❖ Principes :

C'est une technique radiographique des artères après l'injection d'un produit de contraste iodé radio-opaque selon la technique de Seldinger.

❖ Avantages-indications :

Elle est indiquée au stade de décision thérapeutique pour établir la cartographie artérielle et permet un acte interventionnel par l'embolisation artérielle.

❖ Limites :

C'est une technique invasive, stressante et irradiante pour le malade. Elle est contre indiquée dans l'insuffisance rénale et dans l'atopie. Aussi, elle n'est pas disponible et accessible au Burkina Faso.

L'angiographie diagnostique est remplacée par l'écho-Doppler, l'angioscanner, l'angio-IRM. Son rôle n'est réduit qu'à un acte de radiologie vasculaire interventionnelle.

10) Phlébographie

Elle est une technique radiographique des veines après injection d'un produit de contraste iodé radio-opaque selon la technique de Seldinger.

Cette technique n'est plus indiquée de nos jours et est remplacée par l'écho-Doppler, le phlébo-scanner, la phlébo-IRM.

⇒ La tomодensitométrie(TDM) [6,9, 10, 13,16]

La TDM ou scanner est un examen utilisant des rayons X

❖ Principes :

Il s'agit d'une tomographie axiale assistée par ordinateur avec la mesure de la densité volumique élémentaire d'un objet à partir de son coefficient d'atténuation par un faisceau de Rayons X, généré par un tube radiogène en mouvement de rotation et enregistré par un système de détecteur. Cette valeur d'atténuation ou densité est exprimé en unités de Hounsfield) ; représentée sur l'image par une certaine valeur

dans l'échelle des gris. Ainsi, une lésion est analysée par sa taille, sa densité par rapport aux structures normales (hypo, iso, ou hyperdense) et son rehaussement après injection de produit de contraste iodé.

❖ **Avantages-indications :**

Cette technique est disponible mais peu accessible. Elle permet les reconstructions possibles dans les tous les plans de l'espace avec une bonne résolution spatiale, Les différents fenêtrages sont possibles pour visualiser différemment les structures le cerveau, le médiastin, les parenchymes pulmonaires, l'abdomen et les os, l'analyse de l'os cortical, les explorations vasculaires, les guidages et les biopsies.

❖ **Limites :**

La technique est irradiante, l'utilisation de PDCI n'est pas indiquée dans les situations d'allergie (prémédication), d'IR, de diabète (arrêt temporaire du traitement), de maladie de Kalher. La TDM présente des artéfacts en présence de matériel métallique).

⇒ **La scintigraphie** [13-16]

❖ **Principes :**

C'est une technique radiographique, durant laquelle, l'administration de radio isotope couplé à un traceur dans l'organisme avec la fixation sur un organe cible et l'émission par ce dernier de rayonnements gamma détectés par une gamma caméra représentant une cartographie de la radioactivité de l'organe. Les images sont sous forme statique ou dynamique ou en tomoscintigraphiques ; les anomalies se présentent sous forme d'un déficit de fixation (zone froide) ou d'une hyperfixation (zone chaude).

❖ **Avantages-indications :**

La scintigraphie permet de visualiser le fonctionnement d'un organe (Cœur, poumons, reins, vessie, organes digestifs) ou de tout un système (système ostéo-articulaire, système endocrinien, système immunitaire). Elle permet en procédant au « marquage » de certaines molécules de l'organisme, d'en étudier la circulation dans le corps (scintigraphie des globules blancs par exemple). Elle permet de différencier les zones hyperactives de celles hypo actives.

Inconvénients : peu disponible et accessible ; technique irradiante, contre-indiquée en cas de grossesse, et de l'allaitement mais des mesures de radioprotectons peuvent être utilisées en cas de nécessité absolue.

⇒ **La tomographie par émission de positons(TEP)** [6, 13-16]

❖ **Principes :**

Il s'agit d'un examen d'imagerie hybride non invasive, qui permet une imagerie fonctionnelle. Elle consiste à administrer au patient préalablement allongé sur une table mobile un traceur légèrement radioactif dont on étudie le métabolisme dans l'organisme. A chaque déplacement de la table avec le patient, l'appareil prend une série de clichés qui ne donne pas d'image anatomique mais renseigne sur la biochimie des organes explorés. L'examen a le même principe que la scintigraphie mais se distingue de celle-ci par deux faits :

- le traceur habituellement utilisé est un analogue du glucose marqué par le fluor 18.
- les caméras, qui détectent des radioéléments émetteurs de particules chargées positivement ou positon, sont couplées à un scanner

Elle peut être couplée à une imagerie anatomique au scanner ou à l'IRM donnant respectivement le TEP-scanner, le TEP-IRM.

❖ **Avantages-Indications :**

Le TEP permet en oncologie le bilan d'extension initiale de nombreux cancers et lymphomes, l'évaluation de réponses thérapeutiques, suspicions de récives, l'évaluation de l'activité des pathologies inflammatoires et la recherche des foyers infectieux profonds, en neurologie, la détection de pertes neuronales, et des zones épileptogènes.

❖ **Limites** : diabète déséquilibré, grossesse.

1.3.2-Les techniques non irradiantes

⇒ **L'échographie [13, 17, 18, 25-28]**

C'est une technique d'imagerie médicale utilisant des ondes sonores à haute fréquence et permettant d'explorer la taille, la forme, et les structures des organes.

❖ Principes

L'échographie utilise la propriété des ultrasons, ondes acoustiques qui se réfléchissent sur les interfaces entre les tissus d'impédance différente. Les ultrasons réfléchis sont enregistrés par la sonde qui les converti en signal électrique. Selon le type d'examen demandé le patient peut prendre des positions variées. L'opérateur applique sur la peau du patient un gel permettant de mieux capter les signaux. L'opérateur déplace la sonde sur le gel dans tous les sens voulus et les mouvements sont suivis sur l'écran de l'échographe. Les images désirées sont ensuite captées numériquement et peuvent montrer de nombreux organes à la fois. Le choix de la sonde échographique dépend de l'organe à explorer, ainsi on utilise une sonde à haute fréquence pour une étude fine superficielle et une à basse fréquence pour les organes profonds.

❖ Avantages et Indications

Cette technique a l'avantage de n'être pas irradiante et est répandue de nos jours. Les indications de l'échographie sont nombreuses : elle permet d'explorer le cœur, les organes digestifs, urinaires et génitaux; elle permet également l'étude morphologique de la thyroïde, le suivi de la grossesse, l'exploration cérébrale du nouveau-né. L'accouplement au mode doppler permet une meilleure caractérisation des lésions vasculaires et tumorales, et permet de mesurer la vitesse de circulation du sang, on parle alors d'échographie doppler.

Au cours de cet examen, on a parfois recours à l'injection d'un produit de contraste permettant une étude dynamique de la vascularisation sur une cible, c'est l'échographie de contraste.

Elle ne possède aucune contre-indication formelle.

⇒ **L'Imagerie par résonance magnétique [17, 18, 25-28]**

❖ Principes :

C'est une imagerie protonique qui utilise les propriétés magnétiques des protons des tissus sous l'action d'un fort champ magnétique, d'une fréquence particulière. La résonance des noyaux d'H⁺ en signaux électromagnétiques donne des images fines des tissus par l'intermédiaire de deux séquences particulières T1 (étude morphologique), T2 (étude structurale).

Les produits de contraste injectés sont des chélates de gadolinium qui marquent les structures vasculaires et provoquent une augmentation du signal en T1 uniquement.

❖ **Avantages-Indications :**

L'IRM donne un Contraste tissulaire spontané de bonne qualité (+++). C'est une Imagerie de référence dans la pathologie crano-encéphalique et permet l'exploration du foie, pelvis, de la moelle osseuse, des parties molles, des articulations et des vaisseaux.

❖ **Limites :**

- peu disponible et de coût élevé au BF, non accessible
- CI absolues : pacemaker, anciennes valves cardiaques, certains clips vasculaires neurochirurgicaux, CE métalliques intra-orbitaires,
- CI relatives : obésité majeure, claustrophobe, Les prothèses métalliques et ostéosynthèses, non CI mais génèrent des artéfacts.
- CI à l'injection de gadolinium : IR sévère, grossesse, fibrose néphrogénique.

I.4. Les principes de la radioprotection

Les trois grands principes de radioprotection édités par la directive 96/29 Euratom sont la justification des expositions, leur optimisation et la limitation des doses.

❖ **La justification**

Aucune pratique impliquant des expositions aux rayonnements ne doit être adoptée à moins qu'elle n'apporte un avantage aux individus exposés. Toute exposition d'une personne à des rayonnements ionisants, doit faire l'objet d'une analyse préalable permettant de s'assurer que cette exposition a un avantage suffisant au regard du risque. La justification ne s'arrête pas seulement à l'indication de l'examen, mais concerne aussi l'appareillage utilisé, le nombre de clichés réalisés. Dans tous les cas, le

bénéfice de l'acte irradiant, attendu pour le patient, doit être supérieur à celui d'une autre technique non ou moins irradiante [6, 13,21].

❖ **L'optimisation**

C'est la recherche de l'exposition minimum nécessaire, elle correspond au principe ALARA (As low As Reasonably Achievable) La dose délivrée est abaissée au niveau le plus bas qu'il est raisonnablement possible d'atteindre, dans les limites de la réalisation d'un examen médical de qualité. En effet, il s'agit d'effectuer l'examen d'imagerie médicale sans réduire la qualité de l'information nécessaire au diagnostic [6, 13,21].

❖ **La limitation**

Les expositions doivent être soumises à des limites de dose. Ces limites ont pour but d'assurer qu'aucun individu ne soit exposé à des risques radiologiques jugés inacceptable dans le cadre de ses pratiques en situation normale [6, 13,21].

I.5. Les principales institutions internationales œuvrant dans le cadre de la radioprotection.

- ❖ **AIEA** : Agence Internationale de l'Énergie Atomique, elle a pour mission d'encourager la recherche sur l'énergie atomique, de favoriser l'échange des résultats scientifiques et des technologies, de veiller à la non-prolifération d'arme atomique et de promouvoir la sûreté des installations nucléaires [2, 6, 13].
- ❖ **CIPR** : Commission Internationale de Protection Radiologique, ses missions sont d'élaborer des recommandations en matière des normes de radioprotection et de proposer des modèles et des valeurs de limite de doses [2, 6, 13].
- ❖ **UNSCEAR**: Comité Scientifique des Nations Unies, il a la mission d'évaluer les effets induits par des expositions aux radiations ionisantes et d'établir des rapports servant de base aux programmes internationaux de radioprotection.
- ❖ **CEEA-Euratom**: Communauté Européenne de l'Énergie Atomique, elle contribue à la formation et la croissance des industries nucléaires des états

membres. Elle établit et assure l'application des normes de sécurité uniformes pour la protection sanitaire de la population et des travailleurs. Elle empêche le détournement des matières nucléaires destinées à des fins civiles et assure le contrôle de sûreté nucléaire et la radioprotection [2, 6, 13].

- ❖ **ASN:** Autorité de sûreté Nucléaire, son rôle est d'assurer le contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection. Elle est constituée de la DGSNR (Direction Générale de sûreté Nucléaire et de la radioprotection) et de la DSNR (Divisions de sûreté Nucléaire et de Radioprotection) [2, 6, 13].
- ❖ **IRSN:** Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire. Il effectue des recherches et des expertises pour la maîtrise des risques nucléaires et leurs conséquences sur l'homme et son environnement [2, 6, 13].

I.6. Les sources d'exposition aux rayonnements ionisants

Le milieu dans lequel nous vivons est naturellement ionisant ainsi nous distinguons l'exposition naturelle (58%) de l'exposition artificielle (42%). La source naturelle provient des rayonnements cosmiques, telluriques, du radon, de l'alimentation et de la radioactivité naturelle de l'organisme. Celle artificielle, est faite des causes médicales, industrielles et les causes liées aux essais nucléaires [2, 6, 13, 30].

REVUE DE LA LITTÉRATURE

II.REVUE DE LA LITTÉRATURE

Au vu de l'importance accordée actuellement à la radioprotection partout dans le monde beaucoup d'études ont été réalisées sur ce sujet, mais il n'y a pas suffisamment d'article portant sur la connaissance des agents de santé concernant la radioprotection néanmoins dans la littérature des publications sur le thème existent en Europe (France, Norvège), au Proche Orient (Palestine), en Afrique centrale (Cameroun).

En Europe, dans une étude publiée en France en 2004 par Jacob et al retrouvaient dans une population de médecins hospitaliers, une large sous-estimation du rapport de dose entre un scanner abdomino-pelvien et une radiographie thoracique et une large sous-estimation du risque de cancer radio induit. Cette étude avait montré que 10% des prescripteurs pensaient que l'IRM était aussi un examen irradiant! Cette étude mettait également en évidence un taux de réponses correctes supérieur au sein du groupe de médecin ayant suivi une formation à la radioprotection des patients comparativement au groupe n'ayant jamais suivi une telle formation [32].

Une étude de 2010 publiée en Norvège avait trouvé un taux de participation de 100%, les répondants possédaient des connaissances limitées en rayonnement ionisant et 80% des médecins n'utilisaient pas les lignes directrices de référence. 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 [33].

Une autre étude française publiée en 2011 sur Évaluation des connaissances des praticiens prescripteurs de scanner en matière de radioprotection des patients avait porté sur quarante questionnaires analysés soit un taux global de 53% de participation. 70% ont répondu avoir déjà pris en compte le rapport bénéfice/risque lié aux rayons X lors de la prescription d'un scanner et seulement 25% en avaient déjà informé le patient. 31% des praticiens avaient déjà bénéficié d'une formation à la radioprotection. C'est une des études ayant confirmées la mauvaise connaissance de la part des praticiens des doses délivrées lors de la réalisation d'un scanner et la large sous-estimation du risque de cancer radio induit [34].

En 2012, au Proche Orient précisément en Palestine un sujet avait traité de l'évaluation de la connaissance et de la sensibilisation des médecins sur les dangers des examens radiologiques sur la sante de leurs patient avait révélé de nombreux lacunes .Le taux de participation à l'étude était de 97,6%, seulement un tiers des médecins avait reçu un cours de radioprotection durant leur étude du premier cycle ou en milieu de travail. Les résultats indiquaient clairement la nécessité d'accroître les connaissances des médecins palestiniens sur les dangers potentiels associés à la réalisation des examens radiologiques. 55,2% avaient déclaré qu'ils n'avaient pas décrit tous les risques et avantages des examens utilisant les rayons X à leurs patients ou à leurs familles avant de procéder à ces examens [34].

En Afrique Centrale deux thèmes similaires aux nôtres avaient fait sujet d'étude au Cameroun.

Le premier publié en 2012 portait sur les connaissances en matière de radioprotection : enquête auprès des personnels des services hospitaliers de radiodiagnostic, radiothérapie et médecine nucléaire à Yaoundé Cameroun. Dans cet article, plus de la moitié des professionnels enquêtés avaient un niveau de connaissance moyen des principes et des normes de radioprotection. Le niveau de connaissance des principes de la radioprotection était classé bon pour 37,3%, moyen pour 32, 5% et mauvais pour 30,1% des cas.72, 3% des enquêtés avaient affirmé avoir reçu un enseignement spécifique en radioprotection pendant leur formation [4].

Le deuxième publie en 2014 sur la connaissance des médecins sur la justification des expositions médicales en radiodiagnostic dans un pays d'Afrique Sub-Saharienne, le Cameroun par Moifo et al. montraient que les connaissances sur la justification étaient insatisfaisantes par 79,5% des médecins. 88.1% des répondants n'étaient pas au courant des principes de base de la radioprotection. L'IRM et l'échographie avaient été citées comme irradiants respectivement de 41.1% et 2.6% des participants [36].

En Afrique de l'Ouest, précisément au BF, nous n'avons pas connaissance d'une étude de thème semblable au notre, mais a été fait en 1998 une étude de la radioprotection

dans les services de radiologie de la ville de Ouagadougou réalités actuelles et perspectives [37].

OBJECTIFS

III-OBJECTIF

III.1. Objectif général

Évaluer les connaissances des praticiens en matière de radioprotection.

III.2. Objectifs spécifiques

- 1) Déterminer la proportion des prescripteurs qui prennent en compte le rapport risque-bénéfice lors de la demande des examens d'imagerie médicale;
- 2) Déterminer la proportion des prescripteurs ayant reçu une formation en radioprotection;
- 3) Déterminer le niveau de connaissance des objectifs et des principes de la radioprotection;
- 4) Déterminer la proportion des prescripteurs informés des effets des radiations ionisantes;
- 5) Identifier la connaissance des sources et techniques irradiantes;
- 6) Identifier la connaissance des moyens de protections contre les radiations ionisantes.

METHODOLOGIE

IV.MÉTHODOLOGIE

IV.1. CADRE ET CHAMP D'ETUDE

IV. 1.1.CADRE

Notre étude s'est déroulée au Burkina Faso, précisément à Bobo-Dioulasso. La ville de Bobo-Dioulasso est la commune urbaine de la province du Houet dans la région des Hauts Bassins. Deuxième ville du Burkina, Bobo-Dioulasso couvre une superficie de 1 805 km² et la population est essentiellement composée de Dioulas, Mossis, Bobos. Le chef-lieu de la province du Houet, Bobo-Dioulasso est situé à 365 km de Ouagadougou.

Le relief et le sol sont des facteurs qui permettent de comprendre l'implantation des hommes dans la ville. Ils expliquent la forte concentration par endroit et le sous peuplement de certaines terres. Le relief est peu accidenté et se caractérise par une chaîne rocheuse au sud, des bas-fonds et des plaines aménageables. Quant aux sols, ils sont en majorité hydro morphes sur cuirasse ancienne et sont très favorables à l'agriculture.

Au recensement de 2006, il a été dénombré dans la ville de Bobo-Dioulasso, 497 191 individus composés de 247 305 hommes et de 250 486 femmes. Par rapport à la population résidente totale urbaine (3 181 967), la ville de Bobo-Dioulasso compte pour 15,4 %. La population de la ville est aussi jeune que la population du pays. En effet, la moitié de la population à moins de 20 ans, et l'âge moyen est de 22,9 ans contre 21,7 ans au niveau national.

Dans la ville de Bobo-Dioulasso, les musulmans sont les plus nombreux avec 76,7 % de la population contre 19,0 % de catholiques et 3,0 % de protestants. Les animistes, les sans religions et les autres religions sont faiblement représentés. La ville de Bobo regroupe 25 centres de santé publics dont 1 CHUSS, 2 CMA, 20 CSPS, un OST et une infirmerie de garnison [37].

IV.1.2. CHAMP D'ETUDE

Notre étude s'est déroulée au CHUSS et aux centres médicaux de Dafra et Do.

IV.1.2.1-Centre Hospitalier Universitaire Sanou Souro [38]

Située dans la région des Hauts Bassins, le CHUSS couvre également les régions voisines à savoir la Boucle du Mouhoun, les Cascades et le Sud-Ouest. Cet espace correspond administrativement à quinze provinces et cent vingt-cinq communes.

La population totale couverte par le CHUSS est de 4 847 119 habitants, représentant la population des régions sus citées.

Les routes de la zone de couverture du CHUSS représentent 31,01% des routes nationales. Moins de 20% sont bitumées, ce qui traduit des difficultés d'accessibilité géographique.

L'état de santé de la population du Burkina Faso est caractérisé par une morbidité et une mortalité générale élevée, dominées par les pathologies infectieuses.

Le CHUSS connaît également un taux de mortalité intra hospitalière élevé (11,86%) en 2012.

Les principaux motifs d'admission au CHUSS sont le paludisme grave (7,24%), les accouchements, les affections périnatales (3,47%) et les fractures.

C'est un Hôpital National Universitaire de dernier recours dans la pyramide sanitaire du Burkina Faso. Il est le centre de référence des formations sanitaires des régions des Hauts Bassins, des Cascades, de la Boucle du Mouhoun et du Sud-Ouest.

Les missions du CHUSS sont:

- les prestations des soins;
- l'enseignement et la formation des agents de santé;
- et la recherche scientifique.

Le CHUSS est sous la tutelle financière du Ministère de l'économie et des finances, sous la tutelle technique du Ministère de la Santé et la tutelle scientifique du Ministère des enseignements secondaire et supérieur.

Le CHUSS est dirigé par un Directeur Général nommé en Conseil de Ministre qui agit au nom du Conseil d'Administration pour assurer le fonctionnement courant des services.

La Direction Générale comprend sept (07) directions et cinq services rattachés.

Le CHUSS a une capacité d'accueil de 501 lits et un effectif global de 645 agents toutes catégories confondues.

Les services cliniques et médicotechniques sont organisés en six (06) Départements à savoir le Département de Chirurgie, le Département de Gynécologie, Obstétrique et Médecine de la Reproduction (DGOMR), le Département de Médecine, le Département de Pédiatrie, le Département de la Pharmacie, le Département des Laboratoires. Il existe un service d'imagerie médicale non encore érigé en département.

IV.1.2.2. Centres Médicaux Avec Antenne Chirurgicale.

➤ Centre Médical avec Antenne Chirurgicale de Dafra[39]

La décentralisation du système de santé au Burkina Faso avec la mise en place des districts sanitaires, a permis d'accorder une autonomie de gestion aux formations sanitaires périphériques.

L'hôpital de district qu'est le CMA est une des composantes essentielles des services de santé du district et en constitue le deuxième échelon.

Le CMA de Dafra, situé au secteur 32 de Bobo-Dioulasso, a été ouvert en Mai 2006. Il a pour rôle, la mise en œuvre du Paquet Complémentaire d'Activités, à l'instar des autres structures de deuxième échelon des districts sanitaires au Burkina Faso.

Le CMA de Dafra occupe une place prépondérante dans le district, il couvre les références de toutes les formations sanitaires urbaines et rurales du district de Dafra ainsi que celles des nouveaux Districts de Lèna et de Karangasso-Vigué nés du nouveau découpage sanitaire. Soit, sept (7) CUPS urbains et vingt-neuf (29) CUPS

ruraux.

Les principaux services du CMA de Dafra sont:

- ❖ Le service des admissions;
 - ❖ Le service de Médecine;
 - ❖ Le service de Maternité;
 - ❖ Le service de Chirurgie
 - ❖ Les services de spécialités composées des unités:
 - Ophtalmologie,
 - Odontostomatologie
 - et d'ORL.
 - ❖ Les services techniques (Le Laboratoire, La Pharmacie)
- **Centre Médical avec Antenne Chirurgicale de Do [40]**

Le CMA de Do est un hôpital du district de do, il est situé au secteur 22 de la commune de Bobo-Dioulasso. Classé au deuxième échelon de notre système de santé, le CMA est le centre de référence des 25 CSPS (12 urbains et 13 ruraux) de la zone de couverture du district. Il regroupe six principaux services de soins que sont :

- ❖ Le service des admissions;
- ❖ Le service de Médecine;
- ❖ Le service de Maternité;
- ❖ Le service de Chirurgie
- ❖ Les services de spécialités composées des unités:
 - Ophtalmologie,

- Odontostomatologie
- et d'ORL.
- ❖ Les services techniques (Le Laboratoire, La Pharmacie)

IV.2-TYPE ET PERIODE D'ETUDE

Il s'agissait d'une étude transversale descriptive qui s'est déroulée du 01 mars 2014 au 31 mai 2014.

IV.3. Population d'étude

Les données ont été recueillies auprès des médecins spécialistes, en spécialisation et généralistes des CHUSS et des CMA urbains de Bobo, des internes des hôpitaux et des stagiaires internes du CHUSS.

Ont été inclus dans l'étude, les prescripteurs du CHUSS et des deux CMA urbains de la ville de Bobo, présents durant la période de la collecte des données et ayant librement consenti à répondre au questionnaire.

IV.4.Échantillonnage

IV.4.1.Taille de l'échantillon

Nous avons procédé à un échantillonnage exhaustif. Notre échantillon était de 164 composés de 106 médecins du CHUSS et des CMA urbains de Bobo, de 03 internes des hôpitaux et de 55 stagiaires internes du CHUSS.

IV.4.2.Methode et technique de collecte des données

La méthode utilisée est l'enquête quantitative.

Les données ont été collectées à partir des questionnaires remplis par chaque individu de la population d'étude. Les questionnaires ont été déposés auprès des prescripteurs et récupérés après le remplissage.

IV.5.Variables étudiés

Il s'agissait :

- du profil et du statut du praticien ;
- de la prise en compte du rapport bénéfice/risque lors de la prescription d'un examen d'imagerie;
- du suivi ou non de formation spécifique en radioprotection;
- des objectifs et des principes de la radioprotection;
- de l'existence du cancer radio-induit;
- de la connaissance des institutions de radioprotection et des sources d'exposition aux rayonnements ionisants;
- et des techniques d'imagerie qui sont ionisantes.

IV.6.Traitement et analyse des données

Les données ont été saisies sur un micro-ordinateur à l'aide du logiciel EPI info 3.5.2 et analysées par tableur Excel (Microsoft Office).

Pour l'évaluation du niveau de connaissance des principes fondamentaux et objectifs de la radioprotection, les réponses ont été qualifiées comme suit :

- bonne si toutes les trois bonnes réponses ont été cochées ;
- passable si on a deux bonnes réponses sur trois ;
- mauvaise si une ou aucune bonne réponse n'a été cochée.

Dans notre étude, nous avons qualifié comme médecins en formation les médecins en spécialisation et les internes. Les autres étaient considérés comme médecins seniors regroupant les médecins spécialistes et les médecins généralistes.

CONSIDERATIONS ETHIQUES

V. Considérations éthiques

Nous avons respecté l'anonymat des prescripteurs et la confidentialité des données (production non nominative).

RESULTATS

VII.RESULTATS

VII.1- Données générales

Parmi les 164 médecins du CHUSS et les deux CMA, seulement 123 (75%) ont répondu à nos questions.

VII.2- Répartition des enquêtés selon la qualification

Les médecins en formation représentaient la majorité des enquêtés avec 71 cas soit 57,72% contre 52 médecins seniors soit 42,28%.

VII.3- Répartition des enquêtés selon la structure de soins

Tableau I: Répartition des enquêtés selon la structure de soins

Structure sanitaire	Effectifs	Pourcentage (%)
CHUSS	110	89,44
CMA	13	10,56
Total	123	100

Le Centre Hospitalier Universitaire Sourou Sanou était la structure de soins qui regroupait la majorité des enquêtés dans 89,44% des cas (Tableau I).

VII.4-Prise en compte du rapport bénéfice-risque

VII.4.1- Proportion des enquêtés prenant en compte le rapport bénéfice/risque de l'examen

Tableau II:Proportion des enquêtés prenant en compte le rapport bénéfice/risque

Prise en compte du bénéfice/risque	Effectif	Pourcentage (%)
Oui	102	82,92
Non	21	17,08
Total	123	100

Dans le tableau II, la plupart de nos enquêtés soit 82,92% des cas avait déclaré prendre en compte le rapport bénéfice et risque lors de leur prescription des examens d'imagerie médicale.

VII.4.2- Proportion des praticiens informant les patients des risques lors des prescriptions

Tableau III : Proportion des praticiens informant les patients des risques

Information sur des risques et rapport risque/bénéfice	Effectif	Pourcentage (%)
Oui	49	40
Non	74	60
Total	123	100

Le tableau III montre que 49 praticiens soit 40% ont déclaré qu'ils informaient les patients des risques encourus lors de la prescription des examens d'imagerie médicale.

VII.4.3-Proportion des enquêtés prenant en compte le risque et informant le patient sur le risque et le rapport risque/bénéfice

Tableau IV: Proportion des enquêtés prenant en compte le risque et informant le patient sur le risque et le rapport risque/bénéfice

Prise en compte du risque	Information au patient sur le risque et rapport risque/bénéfice		Total
	Oui	Non	
Oui	45	57	102
Non	4	17	21
Total	49	74	123

Sur nos 123 prescripteurs 45(36,58%) prenaient en compte le rapport risque-bénéfice et informaient le patient du risque (tableau IV).

VII.5- Proportion des praticiens formés sur la radioprotection

Tableau V: Proportion des praticiens formés en radioprotection

Formation sur la radioprotection	Effectif	Pourcentage (%)
Oui	11	9,02
Non	111	90,98
Total	122	100,00

Le tableau V montre que 9,02% des praticiens avaient bénéficié de formation spécifique en matière de radioprotection.

VII.6-Niveau de connaissance des enquêtés sur les objectifs de la radioprotection

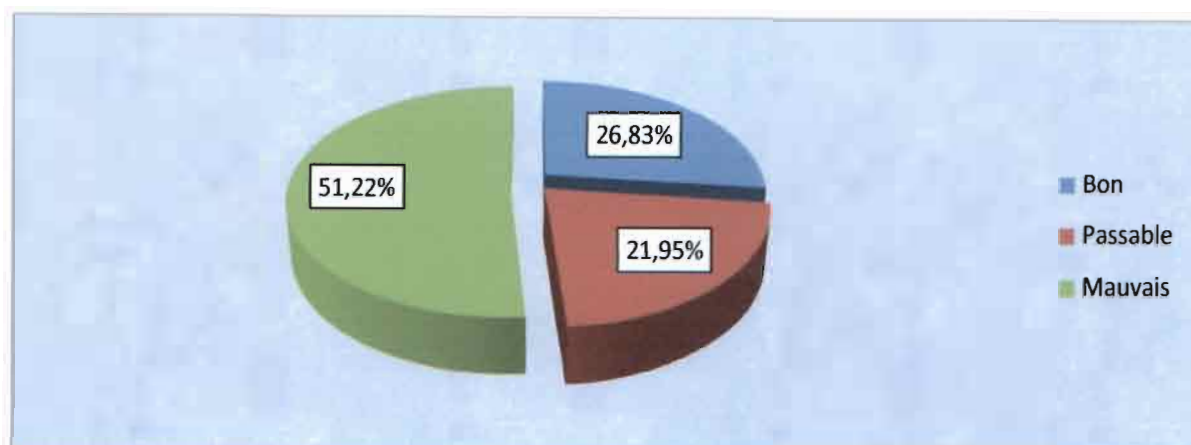


Figure 1: Niveau de connaissance des enquêtés sur les objectifs de la radioprotection.

Seulement 26,83% avaient une bonne connaissance des objectifs de la radioprotection (figure 1).

VII.7- Niveau de connaissance des enquêtés sur les principes fondamentaux de la radio protection

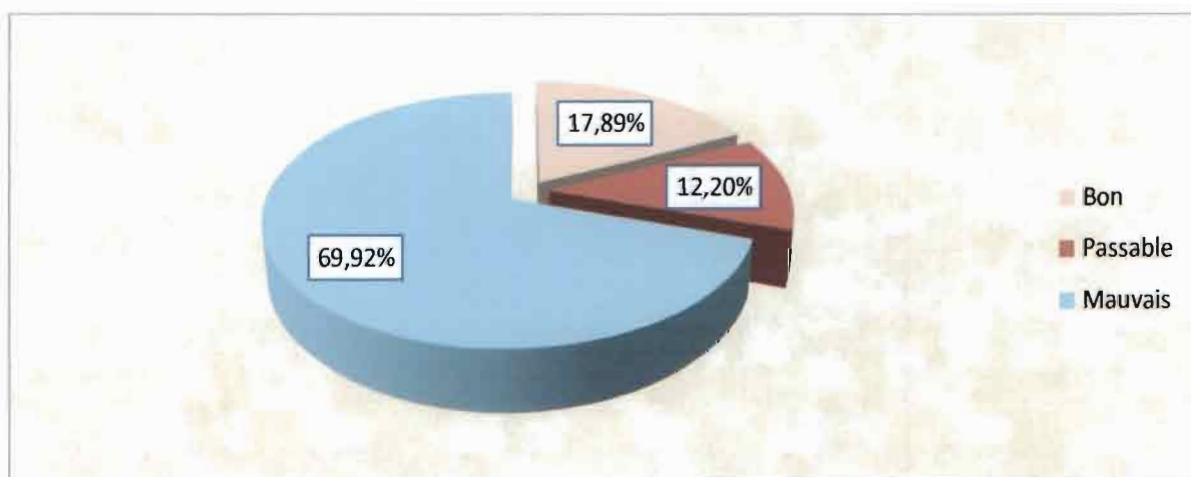


Figure 2: Connaissance des enquêtés sur les principes fondamentaux de la Radioprotection.

Nous notons dans la figure 2 que 17,89% des prescripteurs avaient une bonne connaissance sur les principes fondamentaux de la radioprotection.

VII.8-Connaissance des enquêtés sur l'existence du cancer radio induit

Tableau VI: Connaissance de l'existence du risque de cancer radio induit

n=123

Existence du risque radio induit	Effectif	Pourcentage (%)
Oui	103	83,74
Non	20	16,26
Total	123	100,00

Le tableau VI montre que la plupart de nos enquêtés dans 83,74% avait connaissance de l'existence du risque cancer radio-induit.

VII.9- Connaissance des enquêtés sur les personnes concernées par la radioprotection

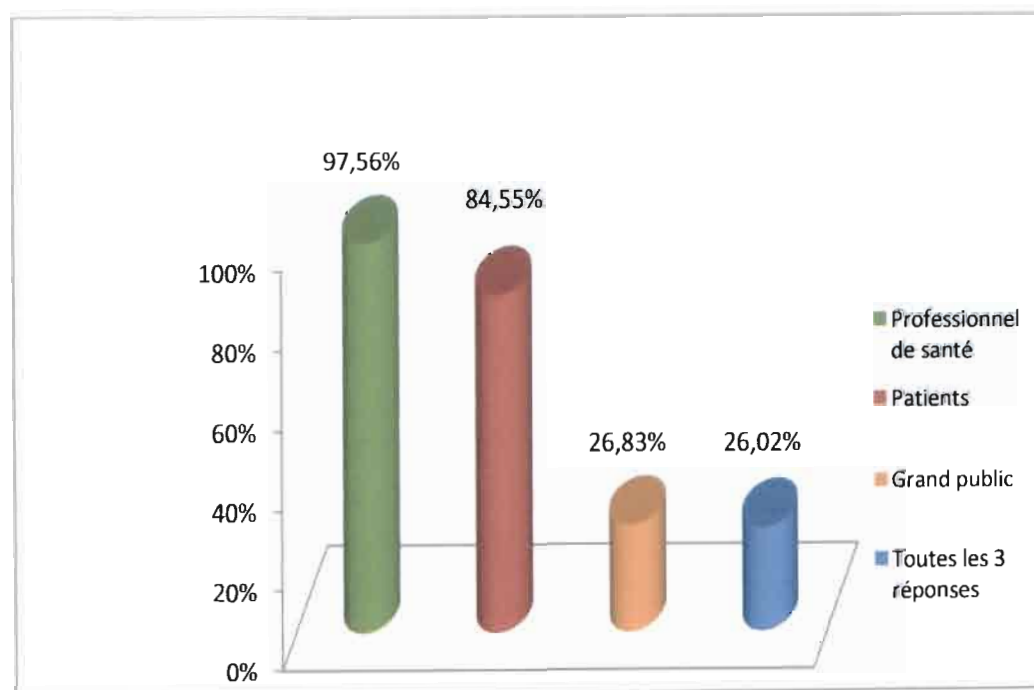


Figure 3: Connaissance des enquêtés sur les personnes concernées par la radioprotection

Les populations concernées par la radioprotection selon les enquêtés étaient les professionnels de santé (97,56%), suivi des patients (84,55%). Le grand public a été moins rapporté (26,83%) (figure3).

VII.10- Connaissance des enquêtés sur l'existence d'organismes en matière de radioprotection

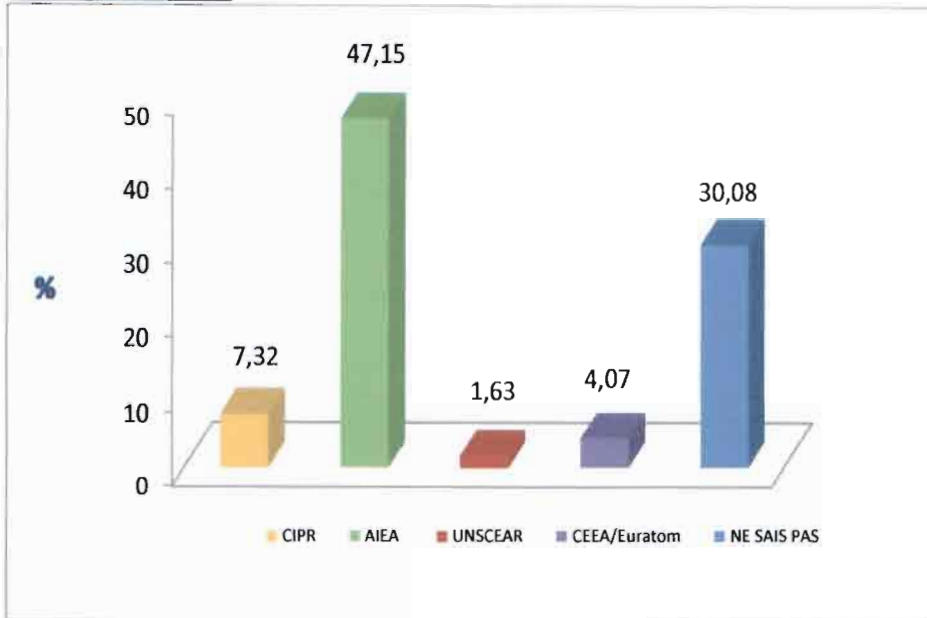


Figure 4 : Connaissance des enquêtés sur l'existence d'organismes en matière de radioprotection

L'AIEA a été l'organisme le plus cité dans 47,15% des cas (figure4).

VII.11- Connaissance des enquêtés sur les sources d'exposition aux rayonnements ionisants

Tableau VII: Connaissance des enquêtés sur les sources d'exposition aux rayonnements ionisants

Sources d'exposition	Effectif	Pourcentage (%)
Exposition médicale	104	84,55
Essais nucléaires	78	63,41
Industrie	55	44,72
Cosmique	29	23,58
Tellurique	13	10,57
Radioactivité naturelle de l'organisme	11	8,94
Alimentation	10	8,13

Le tableau VII montre que les principales sources d'exposition selon la connaissance des praticiens étaient l'exposition médicale (84,55%), suivi des essais nucléaires (63,41%) et de l'industrie (44,72 %).

VII.12- Connaissance des enquêtés sur les techniques d'imagerie médicales avec irradiation

Tableau VIII: Connaissance sur les techniques d'imagerie médicale avec irradiation

Techniques d'imagerie médicale avec irradiation	Effectifs	Pourcentage (%)
Radiographie	107	86,99
Tomodensitométrie	90	73,17
Scintigraphie	53	43,09
Imagerie par résonance magnétique	45	36,59
Tomographie par émission de positons	37	30,08
Ne sais pas	10	8,13

La radiographie était la technique d'imagerie la plus connue des enquêtés comme étant la plus irradiante par 86,99%, suivie de la tomodensitométrie (73,17%) et de la scintigraphie (43,09%). Malheureusement l'IRM était considérée comme technique irradiante par 36,59% des enquêtés.

VII.13- Connaissance des enquêtés sur les moyens utilisés en matière de radio protection

Tableau IX: Connaissance des enquêtés sur les moyens utilisés en matière de radioprotection

Moyens de protection	Effectif	Pourcentage (%)
Tabliers plombés	96	78,05
Paravent plombé	69	56,1
Signalisation spécifique des zones de travail	54	43,9
Port de dosimétrie individualisée	49	39,84
ne sais pas	36	26,27
Gants plombés	25	20,33
Lunettes plombées	22	17,89

Le moyen de protection le plus connu était le tablier (78,05%), suivi du paravent plombé (56,1%)



DISCUSSIONS

VIII-DISCUSSIONS/COMMENTAIRES

Les résultats de notre étude avaient objectivé que 82,92% des enquêtés prenaient en compte le rapport bénéfice-risque et 60% informaient le patient des risques. Seulement 26,89% avaient une bonne connaissance des objectifs de la radioprotection et 17,89% des principes de la radioprotection. 9,02% des médecins avaient affirmé avoir bénéficié de formation en radioprotection. 83,73% de nos prescripteurs étaient informés de l'existence du cancer radio induit. Plus de 80% reconnaissaient l'exposition médicale comme source d'irradiation et 36,59% de notre population avaient cité l'IRM comme technique irradiante. Le tablier était le moyen de protection le plus connu de nos praticiens. De ces résultats obtenus, nous avons néanmoins rencontré des contraintes.

VIII.1-Contraintes et limites de notre étude

Notre étude a été confrontée à un certain nombre de difficultés au cours de son déroulement.

Nous avons procédé à un échantillonnage exhaustif, mais 25% de notre échantillon n'ont pas participé à notre étude.

L'utilisation d'un questionnaire d'auto évaluation pose souvent un problème d'incompréhension de certaines questions qui a été résolu par des informations complémentaires.

VIII.2 -le taux de participation et profil des enquêtés

Nous avons connu une participation de plus de la moitié (75%) des prescripteurs concernés. Nos résultats se rapprochaient de ceux de Ongolo-Zogo et al. [4] au Cameroun (76,85%). Des proportions plus élevées ont été trouvées en Norvège (100%) par Borgen et al. [33] et en Palestine (97,6%) par Hamarsheh et al. [35]. En France une proportion plus faible de 53% avait été notée. Notre taux de participation pourrait s'expliquer par le fait que certains praticiens étaient absents pendant la période d'étude et d'autres n'ont pas voulu adhérer à notre étude.

La majorité de nos enquêtés était du CHUSS avec une proportion de 89,44% ceci s'explique par le fait que c'est le seul centre hospitalier universitaire et de référence des régions sanitaires des Hauts-Bassins, des Cascades, du Sud-Ouest et de la boucle

du Mouhoun. Il regroupe plus de médecins que les deux autres centres médicaux qui ont fait l'objet d'enquête.

Parmi les prescripteurs de notre étude, les médecins séniors sont minoritaires (42,28%) contrairement au constat fait par Gervaise et al. en France et qui ont trouvé une proportion de 66% de séniors [34]. Cela s'explique par le fait que beaucoup de médecins séniors n'ont pas participé à notre étude.

VIII.3-Prise en compte et information du patient sur le rapport bénéfice/risque des examens d'imagerie médicale

Plus de la moitié des prescripteurs (82,92%) prenaient en compte le rapport bénéfice/risque lors de la prescription d'examen d'IM et seulement 40% de enquêtés informaient les patients des risques de rayonnements ionisants.

Nos données étaient légèrement supérieures à ceux de Gervaise et al. qui trouvait que 70% des praticiens ont déclaré prendre en compte les risques liés aux rayons X lors de la prescription d'un scanner et 25% qui informaient le patient [34]. Mais elles étaient inférieures à ceux de Hamarsheh et al. en Palestine [35] qui à travers leurs études avaient trouvé que moins de la moitié des médecins prescripteurs soit 44,8% avaient déclaré qu'ils n'informaient également pas le patient des risques et avantages des rayons X [35].

Nous constatons ainsi qu'il y'a un déficit de communication entre les soignants et les patients dans le cadre des prises de décisions diagnostiques et thérapeutiques.

VIII.4-Formation en radioprotection

Notre enquête nous a rapporté que 9,02% des prescripteurs disaient avoir reçu de formation en radioprotection. Ces résultats sont différents de ceux de Gervaise et al. [34], et de Hamarsheh et al. [35] qui ont tous trouvé que 1/3 de leur population d'étude ont déclaré avoir bénéficié une formation en radioprotection et Ongolo-Zogo à Yaoundé a trouvé une forte proportion 72,3% des enquêtés ayant reçu un enseignement spécifique en radioprotection pendant leur formation [4].

Au Burkina Faso, pour l'instant il n'y a pas de module sur la radioprotection au cours de la formation de base des médecins, raison pour laquelle la plupart des praticiens affirmaient n'avoir jamais reçu une formation en radioprotection.

VIII.5-Connaissance des objectifs et des principes de la radioprotection

Le niveau de connaissance des objectifs en radioprotection était loin d'être optimal puisque classé bon chez 26,83% des participants, cela s'expliquerait par l'absence de formation initiale et continue des médecins en radioprotection. La formation des praticiens en radioprotection a un rôle important dans la pratique médicale. Cette importance a été soulignée par Rice et Jacob mais également dans la directive Euratom, cités par Gervaise et al. [34], qui jugeaient de la nécessité de l'introduction d'un cours sur la radioprotection dans le programme d'étude de base de faculté de médecine et d'art dentaire.

Les principes de la radioprotection sont les pierres angulaires de la radioprotection. Dans notre étude plus de la moitié des répondants (69,92%) avait une mauvaise connaissance des principes de la radioprotection. Parmi ceux-ci 79,6% affirmaient n'avoir jamais bénéficié de formation en radioprotection expliquant ainsi ce mauvais niveau de connaissance. Constat également établi par Moifo et al. au Cameroun [36] qui avait avec 88,1% de mauvaises connaissances sur principes de la radioprotection. Par contre, Ongolo-Zogo également au Cameroun a trouvé 69,9% de bonne connaissance sur les principes de la radioprotection tout simplement parce que son étude n'a concerné que les personnels hospitaliers des services de radiodiagnostic, de radiothérapie et de médecine nucléaire [4].

VIII.6-Connaissance du risque de cancer radio-induit

La plupart de nos prescripteurs (83,74%) affirmaient l'existence du risque cancer radio induit. Les cancers résultent de multiples événements qui aboutissent à une modification du programme cellulaire et une multiplication cellulaire incontrôlée. Parmi ces événements, l'irradiation a été largement décrite dans la littérature comme étant responsable de cancer [3]. La radio-induction de certains cancers est une notion familière pour les praticiens. Cela serait lié aux modules enseignés en oncologie et aussi la forte médiatisation des effets néfastes des rayonnements ionisants.

VIII.7-Connaissance des personnes concernées par la radioprotection médicale

Parmi les répondants soit 97,56% notaient que les personnels de santé étaient les plus concernés par la radioprotection, suivi des patients (84,55%).Cela était lié à 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 pour les examens.

VIII.8-Connaissances des organismes internationaux dans le cadre de la radioprotection

Dans le cadre de la radioprotection, l'organisation la plus connue était l'AIEA dans 47,15% des cas, en raison de la forte médiatisation de cet organisme.

VIII.9-Connaissance des sources d'exposition aux rayonnements ionisants

Les sources d'exposition artificielle aux rayonnements ionisants étaient les plus connues par les enquêtés. L'exposition médicale a été citée dans 84,55% des cas, en rapport avec le domaine médical auquel appartient la population d'étude.

Les essais nucléaires et les industries cités respectivement à 63,41% et 44,72% étaient aussi des sources de radiations ionisantes. Ils représentent des dangers sur la santé humaine. Les informations portant sur ces deux sources étaient relayées par les médias dans le monde entier à travers les conséquences sanitaires surtout dans le domaine de la reproduction.

VIII.10-Connaissance des techniques d'imagerie médicale avec irradiation

L'IRM est une technique non ionisante, cependant dans notre étude 36,59% avaient déclaré que l'IRM était une technique d'imagerie médicale ionisante. Ce constat était noté dans d'autres études comme celles de Jacob et al. [32] et Borgen et al. [33] avec des taux inférieurs au notre respectivement de 10% et 10,5%, et Moifo et al. [36], qui objectivaient un taux supérieur de 41,1%.

L'IRM a été récemment installée au Burkina Faso précisément à Ouagadougou ainsi la plupart des praticiens n'étaient pas encore familiarisés avec cette technique d'imagerie

VIII.11-Connaissance des moyens de protection en imagerie médicale

Le moyen de protection en imagerie médicale le mieux connu était le tablier plombé dans 78,08%, car dans notre contexte, il était disponible et ainsi utilisé dans la pratique quotidienne des manipulateurs en radiologie.

SUGGESTIONS

IX. RECOMMANDATIONS/SUGGESTIONS

IX.1-Au Ministre de la santé et Ministre de l'Enseignement Supérieur

- Contribuer à la formation continue des agents de santé en radioprotection;
- Apporter un appui matériel et financier pour des recherches dirigées sur la radioprotection;
- Inclure des modules sur la radioprotection dans le programme d'étude dans les écoles médicales et paramédicales.

IX.2-A l'endroit des Responsables de l'Agence Nationale de Radioprotection

- Établir un document portant sur les directives à suivre par les techniciens et les prescripteurs des examens radiologiques;
- Sensibiliser les personnels de santé et la population sur les effets des RI et les moyens de les diminuer ou les éviter.

IX.3-A l'endroit des Responsables des Hôpitaux

- Rendre disponible les directives à suivre dans le cadre de la radioprotection dans tous les services;
- Mettre à la disposition des praticiens, des matériels de radioprotection
- Faciliter la formation continue du personnel.

IX.4-A l'endroit des prescripteurs

- Prendre en compte le bénéfice/risque lors de la demande des examens d'imagerie médicale;
- Instaurer une concertation pluridisciplinaire;
- Privilégier les techniques d'imagerie sans irradiation notamment en radio pédiatrie et autres sujets jeunes.

IX.5-A l'endroit des manipulateurs des sources de rayonnements ionisants

- Utiliser effectivement les moyens de protection en imagerie médicale;
- Respecter les principes de la radioprotection dans les activités de tous les jours.

CONCLUSION

CONCLUSION

De nos jours, l'imagerie médicale est un moyen indispensable dans la prise en charge des patients. Elle a un rôle diagnostic que thérapeutique, mais peut engendrer des effets néfastes sur la santé humaine et l'environnement à cause des rayons ionisants qu'utilisent certaines de ses techniques. Ce qui impose une maîtrise parfaite de la radioprotection par les demandeurs d'examen d'imagerie médicale.

Il est ressortit de notre étude, que la majorité des praticiens avaient une mauvaise connaissance des principes, des objectifs, ainsi que des techniques d'imagerie ionisantes. Néanmoins l'existence du risque de cancer radio induit lors de la réalisation de certains examens radiologique n'est pas ignorée.

Il ressort de notre étude, la nécessité d'améliorer le niveau de connaissance des praticiens en radioprotection pour de meilleures pratiques médicales.

REFERENCES

REFERENCES

- 1) Monnie JP et al. Radiodiagnostic. 3^{ème} édition. France : Masson;425p.
- 2) Hervé L, Martine M. Radioprotection en radiologie médicale. 1ère édition. France: AFNOR;2006.
- 3) Smith-Bindman R, Lisson J, Marcus R, Kim KP, Maheh M, Could R et al. Radiation dose associated with common computed tomography examination and the associated life time attributable risk of cancer. Arch inter Med2009;169:2078-86
- 4) Ongolo-zogo P, Nguhouoa BM, Yonia J, Nko'o Amwena S. Connaissances en matière de radioprotection: enquête auprès des personnels des services hospitaliers de radiodiagnostic, radiothérapie et médecine nucléaire à Yaoundé Cameroun. EDP sciences 2013;48(01) :39-49
- 5) Bigot F, Lemarchand L, Lebrun G, Chalons BP. La radioprotection en milieu hospitalier. TSIBH 2009;45.
- 6) Michael S. Imagerie médicale. 2^{ème} édition. France : Masson;2012,453p.
- 7) Furois S. Imagerie médicale. France : sciences ouest;2005,219p.
- 8) Benider A. Bases de radioprotection : sureté radiologique et sécurité des sources radioactives.
- 9) Cerquialini B, Olle JM. Dictionnaire universel : Hachette ; 2009
- 10)Doyon DEA, Ibaz MT, Jeantet M, Frija J, Pariente D, Idy PI. Imagerie par Résonance Magnétique. 2e édition. Paris, Milan, Barcelone : Masson ; 1997 : 4-27. 11.
- 11)Dubois P. Historique de l'imagerie en médecine nucléaire. IRBM. 2009 ; 30(2) : 40-6
- 12)Wegener OH.TDM corps entier. Paris:Arnette1994:668p.
- 13)Dillenseger JP, Moerschel E. Guide des technologies de l'imagerie médicale. France: Masson;2009,389p.
- 14)Goske MJ, Reid JR, Yaldo-Poltorak D, Hewson MR. An approach to teach communication skills to radiology residents. Pediatr Radiol 2005;35:381-6
- 15)Jouhanneaud A, Buxeraud J, Boncoeur MP. Technique d'imagerie médicale avec irradiation. Jradiol 2009;48(490) :12-21

- 16). Boyer B, Le Marec E, Ait-Ameur A, Hauret L, Dion AM, Aterii-Tehau C. Tomodensitométrie : principes, formation de l'image. EMC Radiodiagnostic, 35-170-A-10, 2003, 16p.
- 17)Rhamouni A. Faire connaître l'imagerie médicale pour une meilleure prise en charge des patients. J Radiol 2009 ; 90(10) : 1193.
- 18)Blun A. Scanographie volumique multi coupe : principes, application et perspectives. Paris : Masson;2002 :468p.
- 19)Franchi-Abella S, Pariente D. Les indications du scanner abdominal et les protocoles. J Radiol 2008;89(10):1384-5.
- 20)Manuila L, Manuila A, Lewalle P, Nicoulin M, Papo T. Dictionnaire médical manuila. 10e édition. Paris : Masson 2004 : 676.
- 21)Organisation Mondiale de la Santé (OMS). L'imagerie diagnostique : qu'est-ce que c'est? Quand et comment l'utiliser en situation de ressources limitées ? OMS 2005.
- 22)Roussel P, Lelievre N. Améliorer la qualité des prescriptions d'imagerie médicale. J Radiol. 2002; 83(5): 621-5
- 23)Coulomb M, Dietemanns JI. L'essor de l'imagerie moderne. D'une technique à l'autre (Cent ans de Radiologie) Edition SFR 2000.
- 24) Arrivé L. Cahiers de radiologie 5 : foie, voies biliaires, pancréas, rate. 2e édition. Paris : Masson, 1997 : p.78.
- 25)Boyer B, Le Marec E, Ait-Ameur A, Hauret L, Dion AM, Aterii-Tehau C. Tomodensitométrie : principes, formation de l'image. EMC Radiodiagnostic, 35-170-A-10, 2003, 16p.
- 26)Barro SDC. Étude de la conformité des demandes d'examens scanographiques au CHUSS bobo Dioulasso à propos de 426 cas. Thèse médecineN°26, UFR/SDS, Université de Ouagadougou, 2013, 86p.
- 27) Medre JF, Brami ZF, Oppenheim C, Meary E, Martinez IF, Delvat D, Fredy D. IRM de l'encéphale. Presse médicale, tome 31, 19. Paris : Edition Masson 2002; 889-892.

- 28) Paulette J. Manuel d'ultrasonographie de l'adulte. Edition Masson: 1998: 1-25.28. Thibierge M, Fournier L, Cabanis EA. Principes de responsabilité médicale et exercice en imagerie médicale. J Radiol 1999; 80 (7) : 221.
- 29) Communautés Européennes. Directive 97/43 Euratom. Journal Officiel Juin 1997.
- 30) Manuila L, Manuila A, Lewalle P, Nicoulin M, Papo T. Dictionnaire médical manuila. 10e édition. Paris : Masson 2004 : 676.
- 31) Guide de radioprotection dans le milieu médical. France : 1ère édition avec le soutien de l'OMS; mars 2001.
- 32) Jacob K, Vivian G, Steel JR. X-Ray dose training: are we exposed to enough? Clin Radiol 2004;59:928-34.
- 33) Borgen L, Erling S, Ansgar E. Clinicians' justification of imaging: do radiation issues play a role? Clin Radiol 2010;1(3);193-00.
- 34) Gervaise A, Esperate-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 23;92(7-8) :681-7.
- 35) Hamarsheh A, Ahmed M. Assessment of physicians' knowledge and awareness about the hazards of radiological examination on the health of their patients. EMHJ 2012;18(8):875-881.
- 36) Moifo B, Edzimbi AL, Tebere H, Tambe J, Samba RN, Fostin JG. Referring physicians' knowledge on of medical exposure in diagnostic imaging in sub-Saharan African country, Cameroon. Ojrad 2014;4100(4):60-8.
- 37) Ouédraogo V, Cissé R, Tapsoba TL, Ouédraogo N, Sondo B. Étude de la radioprotection dans les services de radiologie de la ville de Ouagadougou, réalités actuelles et perspectives. Revue de médecine du travail 1998;25(5):301-4.
- 38) Mairie Bobo Dioulasso : Monographie de la commune urbaine de Bobo Dioulasso 2012;101p.
- 39) Centre Hospitalier Universitaire Sanou Souro: Annuaire statistique 2013.
- 40) District Sanitaire de Dafra: Plan d'action 2013 du CMA Dafra.
- 41) District sanitaire de Do: Plan d'action 2013 du CMA Do

- 42) Rice. HE, Frush DP, Harker MJ, Farmer D, Waldhausen JH. Peerassessment of pediatric surgeons for potential risks of radiation exposure from computed tomography scans. *J Pediatr Surg* 2007;42:1157-64.
- 43) Thomas KE Évaluation de la prise de conscience de la dose de rayonnement chez les pédiatres. *Radiologie pédiatrique*, 2006, 36: 823-832.

ANNEXES

ANNEXES

FICHE DE COLLECTE DE DONNEES

EVALUATION DES CONNAISSANCES DES PRATICIENS EN MATIERE DE RADIOPROTECTION

1-N° de la fiche / ___ / ___ / ___ /

2-**Qualification du praticien** : Médecin spécialiste / ___ / Médecin généraliste / ___ /
IDH/ ___ / Stagiaire interne / ___ / Médecin en spécialisation / ___ /

3-Structure sanitaire:

CHUSS : Consultation externe / ___ / Urgences médicales/ ___ / Urgences chirurgicales / ___ / Réanimation / ___ / Gynéco-obstétrique/ ___ / Pharmacie / ___ / ORL / ___ / Odontostomatologie / ___ / Ophtalmologie / ___ / Psychiatrie / ___ / Chirurgie / ___ / Pédiatrie/ ___ / Médecine / ___ / Imagerie médicale / ___ / Laboratoire / ___ / Médecine physique / ___ /

CMA / ___ / Structures privées / ___ /

4-**Ancienneté du praticien** / ___ / ___ / ans

5-**Lors de la prescription d'un examen d'imagerie, avez-vous déjà pris en compte le rapport bénéfice/risque liés aux rayonnements ionisants:** Oui / ___ / Non / ___ /

6-**Lors de la prescription d'un examen d'imagerie, avez-vous déjà informé le patient des risques liés aux rayonnements ionisants et du rapport bénéfice/risque qui en découle:**

Oui / ___ / Non / ___ /

7-**Avez-vous déjà suivi une formation à la radioprotection des patients :** Oui / ___ / Non / ___ /

8-**Qu'est-ce que la radioprotection**

.....
.....
.....

.....
.....
.....
.....
.....

9-Quels sont les objectifs de la radioprotection (cocher la ou les bonnes réponses) :

- Prévenir les risques sanitaires dus aux rayonnements ionisants / ___/
- Limiter les risques sanitaires dus aux rayonnements ionisants / ___/
- Protéger l'homme contre les dangers des rayonnements ionisants / ___/

10-D'après vous, existe –t-il un risque de cancer radio-induit du fait de la dose délivrée au cours d'un examen d'imagerie médicale avec irradiation : Oui / ___/
Non / ___/

11-Quels sont les principes fondamentaux de la radioprotection (cocher la ou les bonnes réponses) : Justification / ___/ Réduction / ___/ Intensification / ___/
Optimisation / ___/ Limitation/ ___/

12-Qui est concerné par la radioprotection dans le domaine médical (cocher la ou les bonnes réponses) : Professionnel de santé / ___/ Les patients / ___/ le grand public / ___/

13- Dans le cadre de la réglementation de la radioprotection, connaissez-vous l'existence de ces organismes :

- CIPR (Commission Internationale de Protection Radiologique) Oui / ___/ Non / ___/
- AIEA (Agence Internationale pour l'Énergie Anatomique) Oui / ___/ Non / ___/
- UNSCEAR (Comité Scientifique des Nation Unies sur les effets des radiations Atomiques) Oui / ___/ Non / ___/
- CEEA/Euratom (Communauté Européenne de l'Énergie Atomique)

Oui / ___ / Non / ___ /

- Autres.....

14-Quelles sont les principales sources d'exposition aux rayonnements ionisants

(cocher la ou les bonnes réponses): Cosmique / ___ / Tellurique/ ___ /
Alimentation/ ___ / Radioactivité naturelle de l'organisme / ___ / Exposition médicale
/ ___ / Industrie / ___ /

Essais nucléaires / ___ /

15-Quelles sont les mesures de protection en imagerie médicale (cocher la ou les

bonnes réponses): Signalisation spécifique des zones de travail / ___ / Bavette
plombée / ___ / Tabliers plombés / ___ / Paravent plombé / ___ / Gants plombés
/ ___ / Chaussures plombés / ___ / Lunette plombée / ___ / Port de dosimétrie
individuelle / ___ /

16-Quelles sont les techniques d'imagerie médicale avec irradiation (cocher la ou

les bonnes réponses): Radiographie / ___ / Tomodensitométrie / ___ / Scintigraphie
/ ___ / Tomographie par émission de positons / ___ / Imagerie par résonance
magnétique / ___ / Échographie / ___ /

SERMENT D'HIPPOCRATE

« En présence des maîtres de cette école et de mes chers condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais de salaire au-dessus de mon travail.

Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser les crimes.

Respectueux et reconnaissant envers mes maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères. Que les hommes m'accordent leur estime si je suis resté fidèle à mes promesses. Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque».