



UNIVERSITE D'ABOMEY-CALAVI (UAC)

\*\*\*\*\*

ECOLE DOCTORALE DES SCIENCES DE L'INGENIEUR « ED-SDI »

\*\*\*\*\*

MASTER DE RECHERCHE EN RADIOBIOLOGIE-RADIOPROTECTION

Rapport

Pour l'obtention du Diplôme de Master de Recherche en

Radiobiologie-Radioprotection

Thème

**INFLUENCE DES EFFETS NOCIFS ET DELETERES DES  
RAYONNEMENTS ULTRAVIOLETS SUR DES PATIENTS DU CENTRE  
HOSPITALIER UNIVERSITAIRE YALGADO OUEDRAOGO AU  
BURKINA-FASO**

Présenté par :

Kiri YARO

Sous la direction de :

Dr. Julien DOSSOU

Maître de Conférences des Universités du CAMES

Défendu publiquement le 10 Octobre 2018 devant le jury composé comme

Suit :

Président : Prof. Dr Antoine VIANOU, Professeur Titulaire UAC

Rapporteur : Dr Julien DOSSOU, Maître de Conférences, UAC

Examineurs : Dr Ir. Guy Apollinaire MENSAH, Directeur de recherche, INRAB

Dr Hyacinthe AHISSOU, Maître de Conférences, UAC

Année Universitaire 2015-2016

## Liste des enseignants de la formation de Master de Recherche

Années Universitaires 2014-2016

Prénoms	Nom	Matières Enseignées
Pr Léonard	FOURN	Epidémiologie des cancers
Pr Léonard	FOURN	Biostatistiques
Pr Isidore	SOSSA ZOHOUN	Hématologie et Oncologie
Prof. Paulin	YOVO	Radiotoxicologie
M. Edmond	MONOTE	Informatique Général
Prof. Hyacinthe	AHISSOU	Chimie sous Rayonnements ionisants
Dr Vincent	MASSOLOKONON	Histologie des tissus irradiés
Prof. Delphin O.	KOUDANDE	Animaux de Laboratoire
M. Bienvenu	OLLORY	Anglais Scientifique
Pr Guy Apollinaire	MENSAH	Méthodologie de Recherche
Pr Anatole	LALLEYE	Cytogénétique et Cancers
Expert AIEA s/c Prof.	DOSSOU	Radioprotection
Prof. Julien	DOSSOU	Propriétés physiques des Rayonnements
Dr Radhia	M'KHACHER	Cytogénétique

# DEDICACE

Je dédie ce travail à :

**Ma très chère défunte maman, Balo KALANDJIBO** à titre posthume, pour moi tu es la meilleure des mamans. Bien plus qu'une mère tu as toujours été pour moi une amie et une confidente. Tes sacrifices consentis à mon endroit ont eu raison des adversités existentielles. Ainsi, le présent témoignage m'est un devoir.

**Mon papa Lèzane Martin YARO**, ta rigueur dans notre éducation a eu raison des obstacles du temps et des circonstances. A cet effet cher papa, les mots me manquent pour exprimer ma profonde gratitude. Par la présente œuvre, tes efforts ont payé.

**Mon épouse chérie Wendétouin Constance YARO KIOGO**, ton soutien indéfectible et constant a été d'un important apport dans la réussite de cette œuvre. Que le présent travail te console.

## REMERCIEMENTS

La présente étude n'aurait pu aboutir sans le concours de personnes que nous tenons à remercier. Notre reconnaissance va à l'endroit de :

**Professeur Julien DOSSOU, Maître de Conférences**, vous avez accepté coordonner notre formation avec une rigueur constante. Vos conseils ont prévalu sur toute crainte de nature à faire baisser les bras. Ainsi votre inestimable apport dans notre formation nous a permis de l'achever. Pour nous, ce présent document atteste une victoire acquise. Plaise à Dieu nous contribuerons à l'amélioration qualitative de la discipline Radiobiologie et Radioprotection en nous inspirant des réalités locales. A ma voix je joins celle de toute la Promotion pour vous dire merci.

**Professeur titulaire Antoine VIANOU**, vous avez dirigé notre formation avec l'authentique rigueur qui sied. Sous votre égide nous avons acquis la compétence de voir les choses dans leur spécificité et de mieux appréhender la réalité.

**Docteur Macaire AGBOMAHENA**, nous vous remercions pour votre soutien. Vous n'avez manqué de nous encourager pour l'intérêt de notre formation.

**Madame Saratou FATOKE, Secrétaire à l'Ecole Doctorale**, nous vous remercions pour votre disponibilité. Vous vous êtes montrée attentive toutes les fois que nous sollicitons votre service. Merci.

**Madame Nathalie AHOMADIKPOHOU, Secrétaire à l'Ecole Doctorale**, nous sommes reconnaissants pour votre disponibilité. Inestimable est votre apport dans l'aboutissement de ce présent travail. Merci bien.

**A tous les enseignants de la formation et les amis**, merci.

## Liste des figures

<b>Figure 1</b> : Mode d'action des rayonnements ultraviolets et visibles dans la matière..	7
<b>Figure 2</b> : Transmission intraoculaire du rayonnement ultraviolet chez l'adulte.....	10
<b>Figure 3</b> : Cataracte mature chez un patient.....	17
<b>Figure 4</b> : Répartition des enquêtés selon le sexe.....	23
<b>Figure 5</b> : Répartition des enquêtés selon leurs tranches d'âge.....	23
<b>Figure 6</b> : Répartition des enquêtés en fonction de leur zone de résidence.....	24
<b>Figure 7</b> : Répartition des enquêtés selon leur niveau d'instruction.....	24
<b>Figure 8</b> : Répartition des enquêtés en fonction de leurs activités professionnelles.....	25
<b>Figure 9</b> : Répartition des enquêtés en fonction de la durée journalière de travail..	26
<b>Figure 10</b> : Répartition des enquêtés selon la durée totale de travail (ancienneté dans la profession).....	27
<b>Figure 11</b> : Répartition des enquêtés selon les délais de leur première consultation .....	30
<b>Figure 12</b> : Répartition des enquêtés selon leurs moyens de protection utilisés contre les ultraviolets.....	31
<b>Figure 13</b> : Répartition des enquêtés selon leurs réponses par rapport à la disponibilité de loi en faveur de congés spéciaux pour la femme.....	32
<b>Figure 14</b> : Répartition des enquêtés selon leurs antécédents médicaux.....	33
<b>Figure 15</b> : Répartition des pathologies observées au biomicroscope (lampe à fente).....	34
<b>Figure 16</b> : Répartition des pathologies selon l'atteinte d'un œil ou des deux yeux....	35

## Liste des tableaux

<b>Tableau I</b> : Variation de la température des mois les plus chauds de quelques villes du Burkina-Faso.....	15
<b>Tableau II</b> : Répartition des enquêtés en fonction de leur situation matrimoniale.....	26
<b>Tableau III</b> : Répartition des participants selon leur définition des rayonnements ultraviolets.....	28
<b>Tableau IV</b> : Répartition des enquêtés en fonction des réponses fournies sur certaines causes de l'exposition aux ultraviolets.....	28
<b>Tableau V</b> : Répartition des enquêtés selon leur avis sur les organes vulnérables aux rayonnements ultraviolets.....	29
<b>Tableau VI</b> : Répartition des enquêtés selon les méthodes de protection suggérées contre les effets des ultraviolets.....	30
<b>Tableau VII</b> : Répartition des pathologies oculaires induites par les rayonnements ultraviolets par sexe.....	34

## RESUME

Au Burkina-Faso, pays sahélien, le réchauffement du climat est permanent pendant une grande partie de l'année. L'objectif des investigations était d'évaluer les effets nocifs et délétères des rayonnements ultraviolets dans la population au Burkina-Faso afin de définir les stratégies de protection contre ces photons. Un échantillon de 35 patients a été choisi au service d'ophtalmologie de l'hôpital Yalgado Ouédraogo de Ouagadougou au Burkina-Faso. Des données ont été collectées à l'aide d'un questionnaire administré aux patients. Les données ont aussi été relevées des résultats de la lampe à fente. Les résultats obtenus ont révélé un sexe-ratio de 1,5 femmes pour 1 homme. Les tranches d'âges de [30-40[, de [40-50[ et de [50-57[ ans constituaient chacune 28,57% des enquêtés. Les résidents des régions chaudes du pays ont été les plus enregistrés. De même, 82,86% des sujets savaient les dangers de l'exposition aux ultraviolets du soleil pour les yeux. Néanmoins, seulement 28,57% des patients utilisaient des lunettes. Certes, aucun n'a été sensibilisé sur les effets de ces rayonnements. De ce fait, 88,58% des enquêtés ont été déjà malades de conjonctivites. La cataracte représentait 42,86% des pathologies oculaires tandis que la tumeur oculaire en constituait 2,86%. En somme les affections induites comme les effets des ultraviolets sont présentes chez la population et la protection contre la surexposition au soleil doit être nécessaire pour leur prévention.

**Mots clés** : Ultraviolets, Burkina-Sahel, effets nocifs et délétères, photosensibilisation.

## ABSTRACT

In Burkina-Faso a sahelian country, global warming is permanent for most of the year. Our investigations aimed to evaluate the harmful and deleterious effects of ultraviolet radiation in the population of Burkina-Faso. A sample of 35 patients was chosen at the department of ophthalmology of the hospital Yalgado Ouédraogo in Ouagadougou in Burkina-Faso. The data were collected using a questionnaire administered to patients. Similarly, the data were also collected from the slit lamp. The results revealed a sex ratio of 1.5 women for 1 man. Each age groups of [30-40[, [40-50[ and [50-57[ years old constituted 28.57% of respondents. The inhabitants of hot areas were more concerning in this study. However, 82.86% of respondents had knowledge about the risks of ultraviolet rays for eyes. while only 28.57% used sunglasses. Because none has been sensitized on the harmful effects of radiation. As a result, 88.58% of patients were already suffering from conjunctivitis. Cataract accounted for 42.86% of eyes diseases while ocular tumor was for 2.86% of these diseases. In short diseases related to the effects of ultraviolet are present in the population. Thus, public awareness needs for prevention.

**Key words**: Ultraviolet, Burkina-Sahel, harmful and deleterious effects, photosensitivity.

## LISTE DES SIGLES, ABREVIATIONS ET ACRONYMES

<b>A</b>	:	Adénine
<b>ADN</b>	:	Acide désoxyribonucléique
<b>AIEA</b>	:	Agence Internationale de l'Energie Atomique
<b>B.F.</b>	:	Burkina-Faso
<b>C</b>	:	Cytosine
<b>CDB</b>	:	Cassure double brin
<b>CEA</b>	:	Commissariat à l'Energie Atomique
<b>CHR</b>	:	Centre Hospitalier Régional
<b>CHU</b>	:	Centre Hospitalier Universitaire
<b>CHU/YO</b>	:	Centre Hospitalier Universitaire/ Yalgado Ouédraogo
<b>CIE</b>	:	Commission International de l'Eclairage
<b>CM</b>	:	Centre Médical
<b>CMA</b>	:	Centre Médical avec Antenne Chirurgicale
<b>CSB</b>	:	Cassure simple brin
<b>ED-SDI</b>	:	Ecole Doctorale des Sciences de l'Ingénieur
<b>EPAC</b>	:	Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi
<b>Ev</b>	:	Electronvolt
<b>1 Ev</b>	=	1,602. 10 <sup>-19</sup> J
<b>G</b>	:	Guanine
<b>INSD</b>	:	Institut National de la Statistique et de la Démographie
<b>J</b>	:	Joule
<b>M.S.</b>	:	Ministère de la Santé
<b>mSv</b>	:	Millisievert
<b>Nm</b>	:	nanomètre = 10 <sup>-9</sup> m
<b>OH·</b>	:	ion hydroxyle
<b>OMS</b>	:	Organisation Mondiale de la Santé
<b>R.I</b>	:	Rayonnement ionisant
<b>R.N.I</b>	:	Rayonnement non ionisant
<b>RX</b>	:	Rayon X
<b>U.V</b>	:	Ultraviolet

# SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	1
<u>CHAPITRE I</u> : GENERALITES SUR LES RAYONNEMENTS IONISANTS ET LES ULTRAVIOLETS.....	2
1-1. Définitions des concepts.....	3
1-2. Rappels sur les effets des rayonnements électromagnétiques et des ultraviolets.....	5
1-3. Pathologies induites par les rayonnements ultraviolets sur les populations.....	9
1-4. Effets bénéfiques des rayonnements ultraviolets sur les populations.....	12
<u>CHAPITRE II</u> : CONTEXTE JUSTIFICATION PROBLEMATIQUE, CADRE D'ETUDE, MATERIELS ET METHODES.....	14
2-1. Contexte, justification, problématique de l'étude au Burkina-Faso.....	15
2-2. Cadre de l'étude .....	19
2-3. Matériels et méthodes de l'étude.....	20
<u>CHAPITRE III</u> : RESULTATS.....	22
3-1. Caractéristiques sociodémographiques de la population enquêtée.....	23
3-2. Connaissances des enquêtés sur les effets des rayonnements ultraviolets.....	26
3-3. Antécédents des patients et résultats de la lampe à fente .....	32
<u>CHAPITRE IV</u> : DISCUSSION.....	36
Conclusion.....	40
Perspectives.....	42
Références bibliographiques.....	43
Annexes.....	45
Tables de matières.....	51

# INTRODUCTION

Les ultraviolets (U.V) sont des rayonnements électromagnétiques. Ces photons sont capables d'induire des effets biologiques. C'est ainsi que les ultraviolets sont utilisés d'une part pour des expositions thérapeutiques et d'autre part pour le bronzage (Maiolo E. 2013). Néanmoins ces radiations provoquent des effets nocifs chez des individus exposés. De même, le niveau de l'exposition des populations au soleil source principale de production des ultraviolets naturels dépend des conditions du milieu physique et humain. Alors, il résulte de l'activité des ultraviolets dans l'organisme, des pathologies chez l'homme.

Les pathologies provoquées par les rayonnements sont des maladies non transmissibles. Ces types d'affections sévissent au Burkina-Faso. Les effets des rayonnements sont proportionnels à leur énergie. Néanmoins, les ultraviolets sont des rayonnements non ionisants. En fait, les effets de ces rayonnements sont liés à leur mécanisme d'action sur la matière vivante. Ces effets sont sélectifs tant sur l'acide désoxyribonucléique (ADN) que sur les organes visibles. Le pire à craindre est le cas des personnes souffrant de pathologie génétique les prédisposant aux effets nocifs et délétères des radiations ultraviolettes. Ainsi, en cas de défaut de réparation, les lésions moléculaires se répercutent sur les cellules puis sur les tissus des organes cibles des ultraviolets.

En effet, l'évaluation des effets nocifs et délétères des ultraviolets sur la physiologie humaine prend en compte les lésions observables sur des organes sensibles à ces photons. Ainsi les conditions d'exposition des yeux, organes les plus sensibles à l'action des ultraviolets sont à reconsidérer avec intérêt. En fait l'une des causes de la survenue et de l'aggravation des lésions radio-induites est l'insuffisance de la protection contre les rayonnements. L'histoire rappelle les expériences mutilantes des premiers chercheurs (Galle et Paulin, 1992). Alors que l'exposition aux rayonnements ultraviolets du soleil concerne toutes les populations.

De tout ce qui précède, il va sans dire que les lésions provoquées par les rayonnements ultraviolets peuvent constituer un problème de santé publique. Alors quels sont les degrés des effets nocifs et délétères des rayonnements ultraviolets dans la population au Burkina-Faso ? Ainsi, pour répondre à cette question, notre étude dont le thème est : « influence des effets nocifs et délétères des rayonnements ultraviolets sur des patients du Centre Hospitalier Universitaire Yalgado Ouédraogo au Burkina-Faso » cherche à élucider le lien entre les pathologies dont souffrent les patients et l'exposition aux ultraviolets afin de mieux définir les stratégies de protection contre les effets de ces rayonnements. Pour se faire, l'objectif principal de notre étude est d'évaluer les effets nocifs et délétères des rayonnements ultraviolets dans la population au Burkina-Faso. Car nous émettons l'hypothèse que la population du Burkina-Faso est exposée aux rayonnements ultraviolets.

# **CHAPITRE 1 : GENERALITES SUR LES RAYONNEMENTS IONISANTS ET LES ULTRAVIOLETS**

# 1. GENERALITES SUR LES RAYONNEMENTS IONISANTS ET LES ULTRAVIOLETS

Ce premier chapitre traite des définitions de concepts, des rappels sur les effets des rayonnements ionisants et des ultraviolets. Il relève des propriétés de ces rayonnements sur les cellules vivantes de l'œil. Dans cette partie, sont identifiés les effets nocifs et délétères des ultraviolets à travers leurs actions sur l'acide désoxyribonucléique (ADN) et les composés chromophores des cellules. Alors, cette partie est le lieu d'explorer la bibliographie sur le thème.

## 1-1. Définitions de concepts

Nous définissons les concepts les plus importants inhérents à la présente étude et à la discipline de la radiobiologie afin de faire comprendre le travail que nous allons réaliser. Ainsi, relevons nous les définissons suivantes :

**Rayonnement** : Le rayonnement est une propagation d'énergie à travers l'espace. Ces rayonnements sont sous forme d'ondes électromagnétiques, de photons ou de particules chargées (Gonzalez, 1994).

**Rayonnements ionisants** : Les rayonnements ionisants ont en commun la propriété de provoquer des ionisations dans les milieux matériels où ils pénètrent. Ce sont des rayonnements qui peuvent arracher des électrons de la matière vivante. Ils sont composés de rayonnements indirectement ionisants et de ceux appelés rayonnements directement ionisants lesquels sont des rayonnements particuliers ayant une charge au repos.

**Rayonnement électromagnétique** : La définition fournie par Dutreix (1980) nous permet de retenir que le rayonnement électromagnétique est un mode de transport spontané de l'énergie dans l'espace. Il englobe le vaste domaine des photons. Il est constitué d'une double vibration engageant un champ magnétique et un champ électrique.

**Rayonnements non ionisants** : Ils recouvrent tous les rayonnements du spectre électromagnétique qui ne possèdent pas assez d'énergie pour ioniser la matière vivante. Ils ne cèdent pas suffisamment d'énergie à une molécule ou à un atome pour lui arracher un ou plusieurs électrons.

**Rayonnements ultraviolets (U.V)** : Ce sont des rayonnements électromagnétiques de même nature que la lumière. Cependant, ces photons sans charge sont de faible longueur d'onde et ne peuvent être perceptibles à l'œil. Les rayonnements ultraviolets qui sont encore appelés ultraviolets ont été découverts en 1801 par Johann Ritter.

**Effets** : Les effets constituent le résultat de l'action d'un agent ou d'un phénomène (dictionnaire Larousse VUEF, 2002). Dans le contexte présent, les effets des

rayonnements sont leur capacité à produire des évènements biologiques dans la matière vivante en la traversant.

**Effets nocifs** : Les effets nocifs d'un agent désignent sa capacité de nuire. Les effets nocifs des rayonnements ultraviolets sont des évènements biologiques marqués par des perturbations physiques dans la matière entraînant des réactions physico-chimiques puis chimiques et finalement des effets biologiques indésirables.

**Effets délétères** : Les effets délétères des U.V représentent leur capacité destructrice pour l'organisme. De ce fait les effets délétères des ultraviolets constituent les conséquences de leur action sur les cellules. Ces conséquences sont tributaires du mécanisme d'absorption des rayonnements ultraviolets par la matière vivante.

**Excitation et ionisation** : Elles constituent deux évènements initiaux qui affectent les atomes et les molécules de la matière vivante au passage des photons. Leur réalisation est en fonction de l'énergie de rayonnement et de la quantité de l'énergie de liaison des électrons aux noyaux des atomes et des molécules.

On dit qu'une radiation est ionisante lorsqu'elle est susceptible d'arracher des électrons aux atomes de la matière. De ce fait, il est nécessaire que l'énergie transportée par la radiation soit supérieure à l'énergie de liaison des électrons. Par contre lorsque l'énergie absorbée par l'atome est insuffisante pour rompre la liaison des électrons, elle provoque une modification de la structure électronique. Alors, l'atome est excité. Ainsi, il en résulte des pathologies dont les plus remarquables sont les suivantes : les pontages, la cataracte et le cancer.

**Le cristallin** : Il est une lentille transparente avasculaire biconvexe de 10mm de diamètre. Il réagit à l'action des ultraviolets par son opacification.

**La cataracte** : La cataracte est l'opacification du cristallin. Elle est l'expression de la souffrance de cet organe.

**La cécité** : la cécité est l'absence totale de la vision.

**Dimère de pyrimidine** : Le dimère de pyrimidine est un produit de lésion des bases de l'Acide désoxyribonucléique (ADN). La constitution du dimère est marquée particulièrement par la fusion de deux thymines adjacentes.

**Pontage** : Les modifications chimiques des bases peuvent conduire au pontage intra-brins et dans d'autres circonstances au pontage inter-brins. Le pontage est la conséquence de ces perturbations chimiques. Ainsi des pontages ADN-Protéine peuvent se produire après une modification des bases par les rayonnements U.V.

**Cancer** : Le cancer est le résultat d'un ensemble de processus biologiques faisant suite à une lésion du matériel génétique par un agent mutagène. Dans le cas de lésions radio-induites des transformations malignes peuvent survenir. Ainsi l'anomalie confère à la cellule de nouvelles propriétés (Galle et Paulin, 1992).

**La population** : Elle désigne l'ensemble des habitants vivant dans un pays, une région, une ville, ou un lieu déterminé.

## **1-2. Rappel sur les effets des rayonnements électromagnétiques et des ultraviolets**

Estimons-nous que pour savoir les effets des rayonnements ultraviolets, il est utile de savoir l'existence d'autres rayonnements et de faire une différence entre leur mécanisme d'action sur la matière vivante.

### **1-2-1. Types de rayonnements électromagnétiques**

Les rayonnements électromagnétiques sont des photons. Ils peuvent être classés en deux types qui sont les rayonnements indirectement ionisants et ceux dits non-ionisants. Les catégories de rayonnements ont des caractéristiques différentes. De ce fait, leurs effets sont identifiés à travers leurs propriétés et leur mécanisme d'action.

#### **1-2-1-1. Propriétés des rayonnements**

Les rayonnements directement ionisants (RDI) sont constitués de particules qui ont une masse au repos. Ils peuvent ioniser la matière qu'ils traversent. Ce sont des particules chargées tels les rayonnements  $\alpha$ ,  $\beta^-$ ,  $\beta^+$ . Leur énergie est donnée par la relation  $E=mc^2$ . Avec  $m$ =masse de la particule au repos et  $C$ = la célérité,  $C= 3.10^8m$ .

Les rayonnements indirectement ionisants (RII) sont des photons sans masse. Ils communiquent une partie ou la totalité de leur énergie à des particules chargées qui vont ioniser la matière. Ces photons sont entre autres les rayonnements  $x$ ,  $\gamma$ , les rayonnements lumineux tels les rayonnements ultraviolets. La formule de leur énergie est fournie par la relation suivante :  $E=hv=h.C/\lambda$ , où :

$E$ = énergie de photon,  $h$  la constante de Planck ;

$C$  = vitesse de la lumière,  $v$ = la fréquence ;

$\lambda$  la longueur d'onde.

Par ailleurs, les rayonnements sont d'origine naturelle ou artificielle. De ce fait les sources d'exposition aux rayonnements artificiels émanent de l'activité humaine. La dose efficace annuelle de l'exposition artificielle est en moyenne de 1 à 2 mSv/an. L'exposition naturelle peut se faire aux rayonnements provenant des galaxies surtout du soleil. Ainsi, l'homme est exposé aux ultraviolets du soleil. De même le mécanisme d'action des rayonnements sont déterminés par leur longueur d'onde et leur capacité d'ioniser.

Les rayonnements ultraviolets ne sont pas ionisants. L'estimation de leur énergie est en  $J/m^2$ .

### **1-2-1-2. Mécanisme d'action générale des rayonnements électromagnétiques**

Le mécanisme d'action des rayonnements électromagnétiques dépend du type de rayonnement et de la quantité d'énergie qu'il transfère aux électrons ou au noyau atomique de la matière vivante traversée.

En effet, les rayonnements X, Y, et U.V sont des grains d'énergie. De ce fait, ces rayonnements en traversant la matière vivante lui cèdent de l'énergie. Cette absorption d'énergie crée l'ionisation et l'excitation des atomes ou des molécules. De surcroît la qualité de ces événements initiaux est proportionnelle à l'énergie de rayonnement. Lorsque les interactions sont provoquées par les radiations ionisantes tels les photons X et Y, deux types d'effets sont possibles : l'activité directe de l'énergie de rayonnement sur la molécule de l'acide désoxyribonucléique (ADN) provoque des modifications biologiques. De même, l'effet des rayonnements indirectement ionisants peut être induit par des radicaux libres constitués lors de la radiolyse de l'eau sous l'action de l'énergie du rayonnement. Ainsi, en fonction de la dose, les rayonnements X et Y peuvent provoquer la mort cellulaire immédiate, la mort cellulaire différée, des mutations de l'ADN et l'incapacité de contrôle du cycle cellulaire. Alors, les différentes lésions conduisent à court terme aux effets déterministes des rayonnements et à long terme aux effets stochastiques.

De même, les rayonnements ultraviolets peuvent induire des lésions au niveau des molécules de cellules et tissus de la matière vivante. Ce partant, l'étude de l'effet des ultraviolets sur la matière vivante permettra de déceler leur capacité nocive et délétère.

### **1-2-2. Effets des rayonnements ultraviolets (U.V) sur la matière vivante**

Les ultraviolets sont caractérisés par leurs courtes longueurs d'ondes par rapport aux rayonnements lumineux. Ces photons ont une faible énergie comparativement aux autres rayonnements électromagnétiques invisibles. Ainsi, les ultraviolets sont repartis en trois grands groupes avec leurs longueurs d'ondes respectifs : les ultraviolets A noté U.V.A (320 à 400 nm), les ultraviolets B ou U.V.B (280 à 320 nm) et les ultraviolets C ou U.V.C (100 à 280 nm). Des 3 types, les U.V.C sont les plus énergétiques tandis que les moins puissants sont les U.V.A. Les rayonnements U.V sont filtrés par l'atmosphère et la quantité atteignant la terre est constituée en moyenne à 5% d'U.V. B et à 95% d'U.V. A (Meyer, 2015). De même, il est nécessaire de savoir le mécanisme d'action des ultraviolets.



L'action des rayonnements ultraviolets s'effectue par le transport de l'énergie intramoléculaire et par les réactions de photosensibilisation. Par ailleurs, la variabilité biologique chez le sujet, la dose totale reçue le débit de la dose, la partie du corps exposée ont d'influence dans l'induction des effets nocifs ou délétères des radiations ultraviolettes.

### **1-2-2-2. Lésions induites par les ultraviolets**

L'effet des radiations ultraviolettes sur l'organisme se traduit par le transfert de l'énergie intramoléculaire et la photosensibilisation provoquant des photo-lésions.

#### **❖ Lésions moléculaires liées aux rayonnements ultraviolets**

Les ultraviolets créent des dommages à l'ADN au niveau duquel les bases sont sélectivement leurs cibles. De ce fait les lésions suivantes sont possibles :

- La formation de dimères : deux bases adjacentes d'une même chaîne se lient par une liaison de covalence conduisant à la formation d'un cycle cyclobutane. Les dimères les plus fréquents sont les dimères de thymine (T-T). De même, les ultraviolets de 310nm à 340nm longueur d'onde peuvent provoquer la formation de photo-produits 6-4 et les isomères de valence Dewar.
- L'Hydratation des pyrimidines : Par exemple l'action des rayonnements U.V sur la base cytosine conduit à la formation d'hydrate de cytosine.
- Les ultraviolets provoquent des cassures simples brins et un mécanisme de pontage intra-brins tels les pontages ADN-Protéine (De Méo, 2004).

Les produits créés par l'action des ultraviolets sur la matière ont des conséquences sur l'intégrité de la cellule. Ainsi, les hydrates de pyrimidine perturbent la réplication. De ce fait, l'hydrate de cytosine est lu par l'ADN polymérase comme un uracile ou une thymine. Alors les hydrates de pyrimidines ont un rôle mutagène dans la réplication. De même, les ultraviolets sont impliqués dans les aberrations chromosomiques. Les dicentriques sont des aberrations constituant des marqueurs biologiques des effets de l'exposition aux rayonnements (Dossou, 2014).

De ce fait, les lésions moléculaires provoquées par les ultraviolets ont des conséquences sur la matière vivante si elles ne sont pas bien réparées.

#### **❖ Effets cellulaires des lésions induites par les rayonnements ultraviolets**

Les rayonnements ultraviolets provoquent une inhibition ou un retard des mitoses, une diminution de la synthèse des protéines et des acides nucléiques. De même, les ultraviolets peuvent induire une coagulation de la membrane cellulaire. C'est ainsi que l'action des ultraviolets provoque l'altération de la structure chimique de l'ADN conduisant à des mutations ou à la mort cellulaire par apoptose. (Dutreix et *al.*, 1980).

### **1-3. Pathologies induites par les rayonnements ultraviolets (U.V) sur les tissus humains**

Les lésions moléculaires ne devraient pas induire de graves conséquences comme celles imputables aux rayonnements ionisants. Car dans les conditions normales la réparation se déroule bien grâce à la photoréactivation. Néanmoins en cas de réparation fautive, les lésions dues aux ultraviolets peuvent être à l'origine de pathologies. Ainsi, les maladies induites par ces rayonnements se manifestent au niveau des yeux et de la peau.

#### **1-3-1. Effets des ultraviolets à court terme**

Les maladies provoquées par les ultraviolets sur la peau sont entre autres : L'érythème qui est une pigmentation à bord net apparaissant sur la peau quelques heures après l'exposition aux ultraviolets de 296nm de longueur d'onde (Laliberté L., 1996). La pigmentation adaptative est juste le bronzage de la peau. Cette réaction n'est pas effective chez les mélano-compromis.

Par ailleurs, les effets des ultraviolets peuvent se manifester sur les yeux. C'est ainsi qu'ils induisent des maladies dont certaines sont :

- La photokératite et l'ophtalmie : La photokératite est l'inflammation de la cornée. Quant à l'ophtalmie des neiges, elle est une cécité passagère. Lorsque l'exposition se répète ces lésions conduisent au ptérygion.
- Les cataractes : Elles constituent une opacification des cellules du cristallin.
- Brûlure rétinienne : Chez les observateurs de l'éclipse du soleil sans protection.

Les effets à court terme sont liés pour la plupart à la mort de cellules. De ce fait, ce sont les effets déterministes des rayonnements ultraviolets. De même, les affections liées aux effets des rayonnements ultraviolets peuvent se manifester à long terme.

#### **1-3-2. Effets des ultraviolets à long terme**

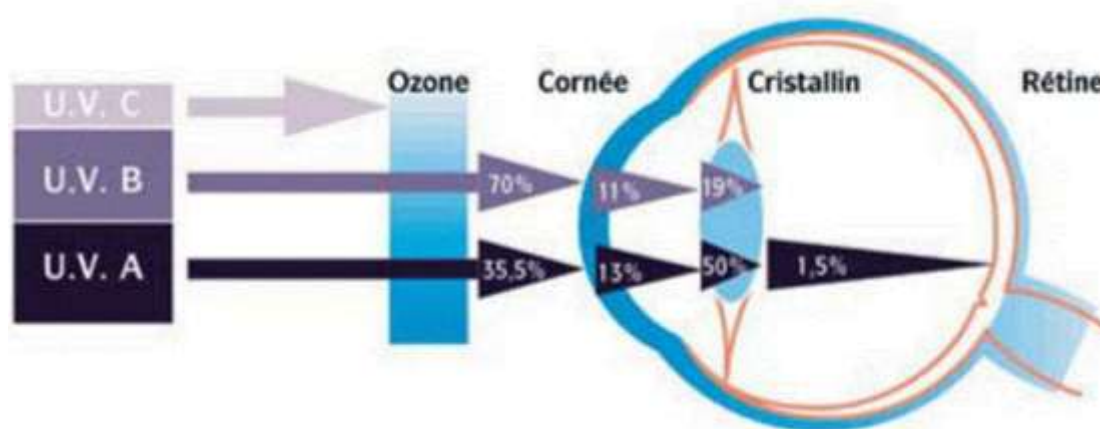
L'accumulation des dommages sur la peau et la survenue de mutations conduisent à un processus de photo-carcinogénèse cutanée. De même, les pathologies peuvent être dues à un dysfonctionnement des gènes suppresseurs de cancers comme dans le cas de xéoderma pigmentosum. Dans cette pathologie, il est fait cas de désactivation de P53 dans la survenue du cancer cutané (Sarasin, 1994). Ainsi, les pathologies cancéreuses suivantes apparaissent suite à l'exposition aux ultraviolets :

La fréquence du cancer mélanique ou mélanome cutané est de 1% des cancers mais il est le plus grave. Ce cancer atteint les sujets à phototype sensible. Les cancers épithéliaux sont constitués des carcinomes spinocellulaires et basocellulaires. Les effets à long terme des ultraviolets sont liés à la survie cellulaire. La gravité de ces types d'effets n'est pas forcément liée à l'énergie de rayonnement.

Ainsi les effets nocifs et délétères des rayonnements ultraviolets sont constitués de lésions des bases pyrimidiques, des perturbations du métabolisme des cellules, les cancers puis les pathologies cutanées et oculaires.

### 1-3-3. Mécanisme de survenue des pathologies oculaires

Les pathologies des yeux provoqués par l'activité des ultraviolets sont dues à un ensemble de mécanisme. De ce fait, les dangers de l'absorption dépendent de la composition des structures de l'œil traversées. Ainsi, les principales structures du segment antérieur de l'œil impliquées dans l'absorption des ultraviolets sont : La cornée, le corps ciliaire et le cristallin. Le cristallin est la partie de l'œil qui absorbe plus d'ultraviolets.



**Figure 2 :** Transmission intraoculaire du rayonnement ultraviolet chez l'adulte (MAIOLO E. 2013 ; Bénéfices et dangers du rayonnement solaire et de sa composante ultraviolette : de l'utilisation médicale aux nouvelles habitudes de loisirs p. 47)

Les constituants du cristallin : Il est formé à 65% d'eau. Les acides aminés en faible concentration dans l'humeur mais sont transportés dans le cristallin. L'acide désoxyribonucléique (ADN) est présent dans quelques cellules du cristallin. Néanmoins le potassium est en grande concentration dans le cristallin tandis que le sodium y est en basse teneur.

La transparence du cristallin est tributaire de son degré d'hydratation et de l'état physico-chimique des protéines qu'il contient. Alors que dans les cas de cataracte, la concentration de potassium et de sodium tendent à s'équilibrer. De même, la quantité d'eau du cristallin diminue. Par ailleurs, les protéines du cristallin sont détériorées (Diarra, 2013). Alors le cristallin s'opacifie.

### **1-3-4. Moyens de protection contre les effets des rayonnements ultraviolets**

Les effets biologiques de l'exposition aux rayonnements ultraviolets sont liés à plusieurs facteurs. Les facteurs qui nous paraissent évidents sont : Le fait d'être exposé aux radiations ultraviolettes et d'en être sensible. La protection contre les effets des ultraviolets peut se faire par la limitation de l'exposition.

Les moyens de protection endogènes et exogènes suivants existent :

L'exposition prolongée au soleil ou à d'autres sources de production d'ultraviolets induit la synthèse de radicaux libres tel le radical superoxyde ( $O_2^{\cdot-}$ ) et le radical hydroxyle ( $OH^{\cdot}$ ) puis de composé non radicalaire comme le peroxyde d'hydrogène ( $H_2O_2$ ). L'action du radical libre  $OH^{\cdot}$  peut conduire à la formation des radicaux libres secondaires peroxydes ( $RO_2^{\cdot}$ ). La protection endogène se réalise contre les effets de ces produits. Les moyens de protection sont constitués de systèmes naturels de défense, des antioxydants provenant de l'alimentation et des antioxydants synthétiques.

La défense naturelle contre les effets des ultraviolets est assurée par les antioxydants enzymatiques qui sont : la superoxyde dismutase (SOD) composée de la superoxyde dismutase cytosolique  $Cu^+$  et  $Zn^+$  dépendantes, la superoxyde dismutase mitochondriale  $Mn^+$  dépendante et la superoxyde dismutase extracellulaire. La superoxyde dismutase est l'enzyme la plus importante dans toutes les cellules vasculaires. L'absence de cette enzyme peut être létale. Elle catalyse la dismutation de l'anion superoxyde ( $O_2^{\cdot-}$ ). La catalase est une enzyme intracellulaire qui catalyse la réaction de détoxification du  $H_2O_2$ . Le glutathion peroxydase est une enzyme présente dans le cytoplasme. Elle catalyse la réaction de réduction de  $H_2O_2$  et des peroxydes lipidiques en utilisant le glutathion réduit (GSH). Les radicaux hydroxyles ( $OH^{\cdot}$ ) sont les seuls radicaux libres pour lesquels il n'existe pas de capteurs spécifiques (Tubiana, 2008). Le bon capteur contre les  $OH^{\cdot}$  doit être présent en concentration supérieure à celle de la cible. La défense naturelle est aussi attribuée à l'action des piègeurs de radicaux libres. Ils préviennent les dommages oxydatifs en agissant sur les molécules pro-oxydants. Ces piègeurs sont de faibles poids moléculaires. Ils exercent leur action indirecte sur les métaux de transition en les chélant pour éviter la réaction de fenton. De même, ils peuvent céder des électrons aux radicaux libres. En fait, les capteurs de radicaux libres entrent en compétition avec les cibles biologiques et détournent les radicaux libres de ces cibles. Les thiols possèdent une activité réductrice susceptible de réparer de nombreux dommages. Ils réparent le radical  $R^{\cdot}$  en  $R'H$ . En fait l'organisme est équipé de système de prévention empêchant la formation de radicaux libres, d'élimination de molécules endommagées et de système de réparation de l'acide désoxyribonucléique (ADN).

La protection contre le mécanisme oxydatif induit par les radiations ultraviolettes nécessite aussi la contribution de l'alimentation. En fait, les molécules apportées par la consommation d'aliment tel le carotène ou la vitamine A, la vitamine C, les

tocophérols (vitamine E), les thiols et les polyphénols assurent la protection contre les effets des radicaux libres.

Les antioxydants synthétiques sont employés dans les produits cosmétiques et dans les aliments. Ils protègent les lipides et peuvent intervenir dans l'atténuation des pathologies liées à l'exposition aux ultraviolets. Les esters de l'acide gallique sont des exemples d'antioxydants synthétiques. Néanmoins ces produits ont des effets secondaires.

La protection exogène peut se faire par l'utilisation de vêtements adéquats tels les habits en tissus épais, les chapeaux et autres vêtements qui couvrent les extrémités pour la protection de la peau. Pour les yeux, l'utilisation des verres de protection adaptés est conseillée. De façon spécifique, les sujets à peaux noires sont mieux protégés contre les effets cutanés des ultraviolets (Meyer, 2015).

Les effets nocifs des ultraviolets sont reconnus. Toutefois, ces radiations peuvent être utilisées à des fins bénéfiques.

## **1-4. Effets bénéfiques des rayonnements ultraviolets sur les populations**

L'exposition aux rayonnements ultraviolets a des avantages sur la santé de la population. Ainsi ces photons ont un rôle curatif et préventif contre certaines pathologies.

### **1-4-1. Effets thérapeutiques attribués aux ultraviolets**

L'action des ultraviolets sur l'organisme stimule la production de la vitamine D. Par ailleurs, ces photons sont utilisés pour traiter des affections cutanées.

La vitamine D est synthétisée par la peau après une exposition aux ultraviolets à partir des dérivés de cholestérol. Ainsi, les ultraviolets de 290 nm à 310 nm de longueur d'onde transforment le 7-déhydrocholestérol en pré-vitamine D (Miravet et wilhelm, 1985), Grâce à l'équilibre isométrique thermique la pré-vitamine D est reconvertie en vitamine D. En fait, cette vitamine est d'un important rôle. Elle accroît l'absorption du calcium et du phosphore. Ce mécanisme permet le développement du squelette, le renforcement des fonctions immunitaires et l'élaboration des éléments figurés du sang. De même la vitamine D agit comme un neuroprotecteur dans la dépression. L'exposition au soleil ou à d'autres sources de radiations ultraviolettes est un complément de l'apport alimentaire en cette vitamine.

Les ultraviolets sont efficaces pour traiter certaines affections. La photothérapie peut être utilisée pour le traitement du rachitisme, de l'ostéomalacie, du psoriasis, et de l'eczéma. De même les pathologies cutanées tel le lupus vulgaire ont été traitées par les lampes U.V B. Les ultraviolets ont des effets bénéfiques pour la santé. Toutefois, il est utile de contrôler leur utilisation.

### **1-4-2. Limitation de l'exposition aux rayonnements ultraviolets**

Dans l'exposition aux ultraviolets contre l'avitaminose D, il est nécessaire de tenir compte de la qualité de l'alimentation. En fait la vitamine D existe sous deux formes : celle synthétisée par les cellules de la peau sous l'effet des rayonnements solaires est appelée vitamine D<sub>3</sub>. La forme provenant de l'alimentation est la vitamine D<sub>2</sub>. Ce nutriment liposoluble se retrouve dans les aliments tels les huiles de poisson, le jaune d'œuf, les champignons et le fromage. De même, la quantité d'ultraviolet utile pour induire la production de vitamine D est inférieure à celle qui provoque les effets nocifs. L'exposition au soleil doit être modérée pour éviter les effets biologiques indésirables des ultraviolets.

L'absorption des radiations ultraviolettes est bénéfique pour maintenir la santé de la population et traiter des pathologies. Même en cas d'apport équilibré en vitamine D dans l'alimentation, l'exposition au soleil ou à d'autre source d'ultraviolets est indispensable pour maintenir à la normale son taux sanguin. Néanmoins un régime riche est nécessaire.

L'étude bibliographique que nous venons de réaliser sur les effets des rayonnements ultraviolets, fait suite au constat des problèmes de santé qui affectent la population au Burkina-Faso. Nous liions la survenue des pathologies aux effets de ces photons provoqués par les facteurs locaux. C'est ainsi que nous relevons les problèmes, le contexte dans lequel ils sévissent afin de mieux soutenir les raisons qui justifient la pratique de notre étude.

**CHAPITRE 2 : CONTEXTE JUSTIFICATION  
PROBLEMATIQUE, CADRE, MATERIELS ET  
METHODES D'ETUDE**

## 2-1. Contexte, justification et problématique de l'étude au Burkina-Faso

### 2-1-1. Contexte et justification

Nous explorons les effets des rayonnements ultraviolets sous l'angle de la radiobiologie. Ce travail s'inscrit dans le cadre de l'étude de l'implication de ce type de rayonnement dans l'induction à l'organisme d'actions délétères tels les cancers et certaines maladies non cancéreuses telles les pathologies oculaires qui affectent la santé. Ainsi, les effets liés à certains rayonnements dits non ionisants et plus spécifiquement aux ultraviolets constituent une préoccupation. De même, théoriquement les valeurs de l'énergie d'ionisation qui est 32 eV et celle de rupture des ions dans la limite inférieure de 4 eV telles exprimées par Ghys en 1971, constituent un fait à prendre en compte. Ainsi, les conditions climatologiques du Burkina-Faso sont marquées par une augmentation de température. Nous pouvons noter quelques chiffres présentés dans le tableau ci-dessous :

**Tableau I** : Variation de la température des mois les plus chauds de quelques villes du Burkina-Faso

Date Ville	1997	1998	1999	2000	2005
Bobo (Ouest)	36,1°C Mars	38,0°C Mars	37,3°C Mars	37,9°C Avril	38,6°C Mars
Ouagadougou (Centre)	37,3°C Avril	40,8°C Avril	39,6°C Mars	40,8°C	40,6°C Avril
Dori (Sahel)	41,1°C Mai	43,1°C Avril	42,2°C Mai	43,7°C Avril	43,2°C Avril

Source : INSD 2009, annuaire statistique 2008.

Ainsi, depuis 1975 la température a augmenté de 0,6<sup>0</sup>c de plus. Ce phénomène concerne aussi les autres pays du sahel. Alors que la majorité de la population soit 77,30% vit en milieu rural (M.S., 2011). De ce fait, ces conditions sont favorables à l'accroissement de l'effet des rayonnements ultraviolets. Car les conditions de production et d'exposition à ces photons sont réunies.

De même, la situation sanitaire du Burkina-Faso est marquée par un taux de mortalité élevé, soit 11,8% en 2006 (M.S., 2013). Par ailleurs les conditions de prise en charge des affections induites par les rayonnements sont défavorables. Ainsi, le profil épidémiologique du pays s'identifie par une augmentation des maladies non transmissibles et une insuffisance de spécialiste du cancer. Alors, il est impératif de chercher les différentes causes de la hausse des taux de mortalité et de morbidité.

Par ailleurs il existe peu de recherche sur les radiations ultraviolettes au Burkina malgré l'exposition très probable de la population à leurs effets. En outre à notre humble avis aucune étude n'a traité du sujet de manière spécifique. De ce fait, le document de notre recherche pourra être à la disposition des professionnels de la santé, de l'environnement, du travail et de l'emploi. De même l'étude permettra de fournir la bibliothèque de l'Ecole Doctorale des Sciences de l'Ingénieur. Ainsi l'objectif principal et ceux spécifiques émis permettront de booster une place de choix pour l'étude des rayonnements ultraviolets et l'essor de la radiobiologie dans la recherche au Burkina-Faso.

## **2-1-2. Problématique**

La lutte contre le cancer constitue une préoccupation majeure au Burkina-Faso. Dans ce sens, l'état consacre 60% du budget des évacuations sanitaires pour le diagnostic le traitement et le suivi des cas de cancers. Par ailleurs, dans les services de santé et plus particulièrement au Centre Hospitalier Universitaire Yalgado Ouédraogo, parmi les cancers les plus rencontrés chez les adultes il est fait notification des cas de carcinomes spinocellulaires et de mélanomes. Ainsi, au Burkina-Faso, le nombre de cas de mélanomes rencontré en 2008 chez les hommes se chiffrait à 7 et 6 en sont décédés. A la même année, le nombre de cas de femmes atteintes de mélanomes fut 42 puis on relevait 27 décès (M.S., 2013). L'étiologie de ces cancers révèle que 5% à 10% seulement sont hérités des parents. Ainsi, pour venir en aide aux populations, l'état a mis en place un Plan Stratégique de lutte contre le cancer et un service de lutte contre les maladies non transmissibles (MNT). Toutefois, les maladies oculaires partie intégrante des MNT sont en augmentation. C'est ainsi que les aveugles constituent 19,2% des handicapés pendant le recensement général de la population en 1996. De même, dans les investigations il ressort que la cataracte est la première cause de cécité, car elle y contribuerait pour 65%. Au demeurant, au Burkina-Faso, la cécité est la première cause de handicap, chez une population en permanence sous l'ensoleillement (M.S., 2013). Les conditions austères de notre milieu environnemental et social sont favorables à une exposition de la population aux radiations solaires ainsi qu'à certaines sources de radiations ultraviolettes artificielles.



**Figure 3** : Cataracte mature chez un patient

(<https://www.gettyimages.fr/detail/photo/male-patients>)

### **2-1-3. Objectifs de recherche**

L'objectif principal de notre étude est d'évaluer les effets nocifs et délétères des radiations ultraviolets dans la population au Burkina-Faso. Cette estimation se fera à partir d'un échantillon de patients du service d'ophtalmologie de l'hôpital Yalgado Ouédraogo.

De façon spécifique, nous allons dans un premier temps analyser les effets nocifs et délétères des rayonnements ultraviolets dans la population au Burkina-Faso.

Dans le second objectif nous identifierons les sources d'exposition aux ultraviolets. Troisièmement, allons-nous décrire le processus d'action de ces photons dans l'organisme.

Enfin en quatrième lieu nous allons définir les stratégies de protection contre les effets nocifs et délétères des rayonnements ultraviolets dans la population.

### **2-1-4. Questions de recherche**

La question de recherche relative à l'objectif principal est de savoir quels sont les degrés des effets nocifs et délétères des rayonnements ultraviolets dans la population au Burkina-Faso ? Pour ce faire, nous émettons les questions relatives aux objectifs spécifiques. Les effets des rayonnements sont-ils analysables dans la population ? Les sources d'exposition aux ultraviolets sont-elles identifiables dans la population au Burkina-Faso ? Quels sont les effets des ultraviolets sur la physiologie humaine et la santé publique au Burkina-Faso ? Enfin, une des questions spécifiques est de savoir quelles sont les bonnes pratiques indispensables à la communauté ?

## **2-1-5. Hypothèse de recherche**

L'hypothèse principale de notre recherche est la suivante : la population du Burkina-Faso est exposée aux effets nocifs et délétères des rayonnements ultraviolets à analyser.

Nous avons émis les hypothèses spécifiques suivantes : la population est exposée aux ultraviolets. En second lieu nous avons émis l'hypothèse que le processus d'action des ultraviolets sur l'organisme permet de diagnostiquer des pathologies chez les personnes exposées. En troisième position, l'hypothèse émise est que des actions de protection contre les effets des ultraviolets ne sont pas pratiquées au Burkina-Faso.

## **2-1-6. Synthèse bibliographique**

Les effets des ultraviolets furent longtemps sous-estimés. Toutefois, selon le Commissariat à l'Energie Atomique (CEA), les rayonnements non ionisants sont nocifs pour la santé. De ce fait, ces photons déposent de l'énergie à la surface du corps ou dans le tissu. Alors cette énergie absorbée produit des lésions selon l'analyse de CLERC, H. (1991). C'est ainsi que l'Association Internationale de Radioprotection (IRPA) créa en Mai 1992 la Commission Internationale de Protection contre les rayonnements non ionisants (ICNIRP). L'ICNIRP est une organisation scientifique qui a pour mission d'évaluer les risques sanitaires de l'exposition à la radiation non ionisante tels qu'aux ultraviolets. Ainsi, selon le CEA les effets des ultraviolets sont : le coup de soleil, l'ophtalmie et d'autres affections. De même, le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC) a classé en Juillet 2009 le spectre des ultraviolets (UVA, UVB, UVC) comme cancérigènes pour l'humain. En effet, ce classement a été possible grâce aux résultats d'études épidémiologiques et biologiques. C'est ainsi qu'en France l'Agence Française de Sécurité Sanitaire et Environnementale a estimé en 2000 le nombre de nouveaux cas de mélanomes à 7231. De même, les études épidémiologiques lient la survenue de 100.000 cas de cataractes en France aux effets des ultraviolets (Afsse, 2005).

En effet, la commission internationale de la médecine du travail en accord avec la Commission Internationale de Protection contre les Radiations non ionisantes a fixé à 30 J/m<sup>2</sup> la dose quotidienne qu'un travailleur peut recevoir sans encourir de risque immédiat ou à long terme sur l'œil. De ce fait, cette dose est le tiers (1/3) de la DES fixée pour la peau qui est de 100 J/m<sup>2</sup> par journée d'exposition. L'estimation des dangers s'effectue en mesurant par rapport à une journée de 8 heures de travail.

De même au Burkina-Faso, des cas de mélanomes et de cataractes non traumatiques existent dans la population. Néanmoins, la survenue de ces pathologies a très peu été liée à l'activité des ultraviolets. Le service de dosimètre du Laboratoire National de Santé Publique est l'unité compétente pour évaluer les risques liés à l'activité des rayonnements mais il a peu investigué sur les radiations ultraviolettes.

Par ailleurs l'Autorité Nationale de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire a un rôle dans l'élaboration des lois en faveur de la détermination des dangers sur les rayonnements afin de protéger la population.

Néanmoins dans les pays en voie de développement en Afrique, il est difficile de faire un suivi rigoureux des travailleurs exposés aux rayonnements à cause de la non disponibilité de la dosimétrie physique. Cette situation a déjà été expliquée par DOSSOU, J. et al (2004). De ce fait, pour connaître les effets des ultraviolets dans la population au Burkina-Faso, l'étude des manifestations cliniques de leur action sur l'organisme s'avère être une des options possibles.

Ainsi, pour réussir l'étude, des conditions préalables ont été réunies : Un cadre propice à la recherche, l'utilisation de matériel et de méthode d'étude adéquats.

## **2-2. Cadre de l'étude**

Nous avons réalisé notre étude au Centre Hospitalier Universitaire Yalgado Ouédraogo de Ouagadougou (CHU/YO) capital du Burkina-Faso. L'hôpital Yalgado est une structure publique de santé qui a la vocation de soins et de recherche en santé. De ce fait, notre recherche s'est déroulée au CHU/YO mais le lieu propice à l'exposition de la population aux effets nocifs et délétères des rayonnements ultraviolets est le milieu physique général du Burkina-Faso. De même la ville de Ouagadougou est située au centre du pays. Le pays a un climat tropical avec une saison pluvieuse capricieuse qui ne dure que cinq mois. La saison sèche longue de sept mois s'étale d'Octobre à Avril.

En fait, nous avons choisi d'étudier les lésions oculaires induites par les rayonnements ultraviolets. Ainsi, les patients ont été enquêtés au service d'Ophtalmologie. Alors procédons nous à la présentation du service d'accueil.

### **2-2-1. Cadre physique de l'étude**

Le service d'Ophtalmologie est composé de deux grandes entités. Ce sont l'hospitalisation et le bloc opératoire. De même le service dispose de salles affectées aux consultations et aux activités diverses.

### **2-2-2. Personnel du service d'ophtalmologie**

Le personnel du service d'ophtalmologie est composé d'agents de niveaux divers dont : 1 professeur titulaire, 2 maîtres de Conférences, 16 Attachés de Santé en Ophtalmologie, 4 Attachés de Santé en Anesthésie, 2 Spécialistes en Exploration Fonctionnelle, 2 Garçons de Salle, 1 Fille de Salle, 1 Secrétaire, 19 étudiants en D.E.S (Diplôme d'Etude Spécialisée) en Ophtalmologie en formation de Première, Deuxième et Troisième Années du cycle médical.

Pour savoir le niveau de prise en charge des affections induites par les rayonnements ultraviolets, nous avons recueilli la liste du personnel de l'hôpital que nous estimons capable de comprendre quelques notions sur les phénomènes liés aux effets de ce type de rayonnement et à la biologie cellulaire. De ce fait, l'hôpital Yalgado Ouédraogo dispose de : 4 biologistes médicaux, 18 techniciens supérieurs en électroradiologie médicale, 1 médecin oncologue, 6 médecins dermatologues, 12 médecins pédiatres, 4 médecins spécialistes en médecine nucléaire, 7 médecins spécialistes en radiologie, 7 pharmaciens généralistes, 14 pharmaciens spécialistes et 2 physiciens médicaux. La structure ne dispose d'aucun personnel compétent en radiobiologie et en radioprotection.

## **2-3. Matériels et méthodes de l'étude**

Nous avons utilisé du matériel qui nous a permis de réaliser nos objectifs de recherche.

### **2-3-1. Matériels**

Notre enquête avait pour but d'examiner les conditions d'exposition de la population aux ultraviolets et les pathologies oculaires qui leur seraient dues. A cet effet, le matériel adéquat utilisé pour nos activités n'énumère comme suit : un questionnaire à adresser aux patients enquêtés, un tableau de notification des pathologies oculaires induites par les rayonnements ultraviolets adapté de celui fourni par l'Agence Française de Sécurité Sanitaire et Environnementale établi en 2005, les carnets des patients et le registre de consultation.

### **2-3-2. Méthodes**

Nous avons procédé à une étude d'observation, transversale à visée descriptive. Elle a impliqué trente-cinq patients (hommes et femmes). L'enquête s'est déroulée du 28 Décembre 2017 au 24 Avril 2018 au service d'Ophtalmologie du Centre Hospitalier Universitaire Yalgado Ouédraogo de Ouagadougou. Les questionnaires avaient été remis à Trente-sept patients. Néanmoins deux individus se sont abstenus de participer à l'enquête. Le taux de participation a été de 94,60%. La population d'étude était composée d'individus souffrant de pathologies oculaires. C'est ainsi que les enquêtés ont été choisis selon des critères d'inclusion et d'exclusion. Certes les rayonnements ultraviolets provoquent des lésions sur la peau et les yeux. Néanmoins, dans la pratique de cette recherche, nous avons opté de focaliser l'étude sur les affections oculaires induites par ces rayonnements afin de mieux comprendre le domaine.

#### **2-3-2-1. Critères de sélection des participants à l'enquête**

Les patients qui ont été autorisés à participer à l'enquête étaient âgés de 57ans au plus car nous avons tenu compte de l'espérance de vie au Burkina-Faso. Les participants doivent avoir résidé au Burkina-Faso durant les cinq années antérieures

au moins en référence au temps d'apparition de certaines anomalies liées à l'exposition aux radiations (Tubiana et al., 2008).

Les patients qui n'ont pas été reçus sont les fumeurs, les utilisateurs de pesticides, les personnes déjà traitées avec des drogues anti-tumorales et ceux ayant subi de multiples explorations radiographiques.

### **2-3-2-2. Les règles d'éthique**

La confidentialité et l'anonymat ont été garantis lors de l'enquête. De même, chaque enquêté n'a participé à l'étude qu'après un libre consentement. Nous avons expliqué aux participants l'objectif de notre activité. Par ailleurs nous avons pu accéder aux services d'enquête après l'obtention d'une autorisation qui nous a été établie par l'autorité compétente de l'hôpital Yalgado Ouédraogo. Cette autorisation fait suite à notre demande contenant la lettre de Recommandation du Directeur de l'Ecole Doctorale des Sciences de l'Ingénieur.

### **2-3-2-3. Techniques de collecte de données**

Pendant notre enquête nous avons procédé aux activités suivantes : L'entretien avec les participants en leur adressant un questionnaire, la recherche documentaire. Le registre de consultation et les carnets de santé des patients ont été exploités. De même, nous nous sommes tenus à proximité du personnel du service d'Ophtalmologie lors des examens à la lampe à fente afin de noter les résultats. Nous avons fait référence au service de santé publique de l'hôpital Yalgado sur les thèmes déjà traité sur le sujet dans la structure, néanmoins, il n'en a pas existé de similaire.

### **2-3-2-4. Echantillonnage**

Nous avons limité la taille de l'échantillon à Trente-cinq individus composés d'hommes et de femmes à cause des faits suivants : Les conditions rigoureuses de sélection, le temps de l'enquête, les difficultés d'accéder aux malades.

### **2-3-2-5. Traitement et analyse des données**

Nous avons fait le dépouillement à la main. Néanmoins les données ont été traitées à l'aide du logiciel Microsoft Word 2010. De même, nous avons présenté les données sous forme de tableau de fréquence et de graphique grâce au tableur Microsoft Excel 2010.

De ce fait, nous avons utilisé deux variables quantitatives et qualitatives. C'est ainsi que nous avons mesuré les caractéristiques sociodémographiques des enquêtés ainsi que celles qui sont en rapport avec le lieu de résidence des enquêtés, leurs activités professionnelles, leurs antécédents médicaux et les pathologies notifiées à partir des résultats de l'examen à la lampe à fente. La méthode statistique utilisée est le calcul des pourcentages utilisant les courbes de tendance.

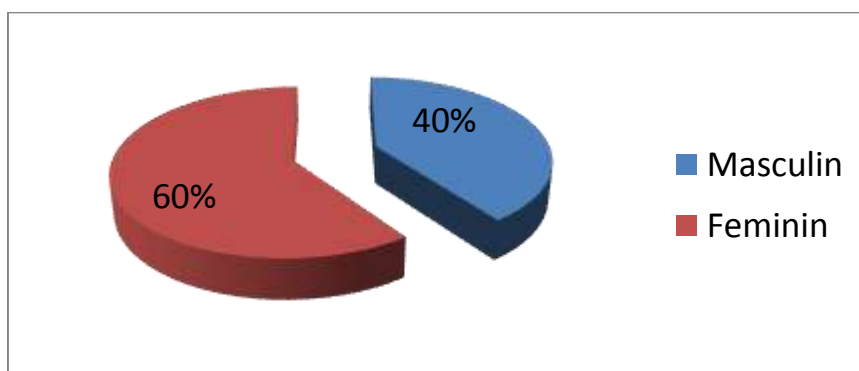
## **CHAPITRE 3 : RESULTATS**

Les enquêtés étaient originaires de diverses villes du Burkina. Les participants ont répondu au questionnaire. De même ils ont été observés à la lampe à fente.

### 3-1. Caractéristiques sociodémographiques de la population enquêtée

Les trente-cinq patients du service d'Ophtalmologie de l'Hôpital Yalgado Ouédraogo ont été sélectionnés sans aucune préférence de sexe ou de provenance. Ainsi nous avons recueilli 94,60% de participation.

#### 3-1-1. Répartition des enquêtés selon le Sexe

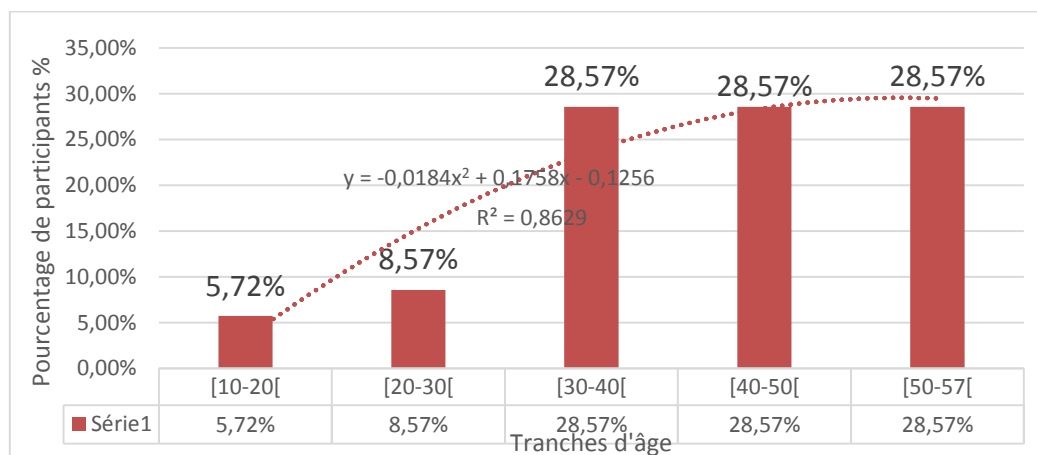


**Figure 4** : Répartition des enquêtés selon le sexe

Les participants de sexe féminin étaient majoritaires avec un effectif de 21 femmes soit 60% des individus, par rapport à 14 hommes représentant 40% des enquêtés. Le sexe-ratio a été de 1,5 femmes pour un homme.

#### 3-1-2. Répartition de la population des enquêtés selon l'âge

Les données des enquêtés selon leur l'âge ont permis d'établir la figure ci-dessous :

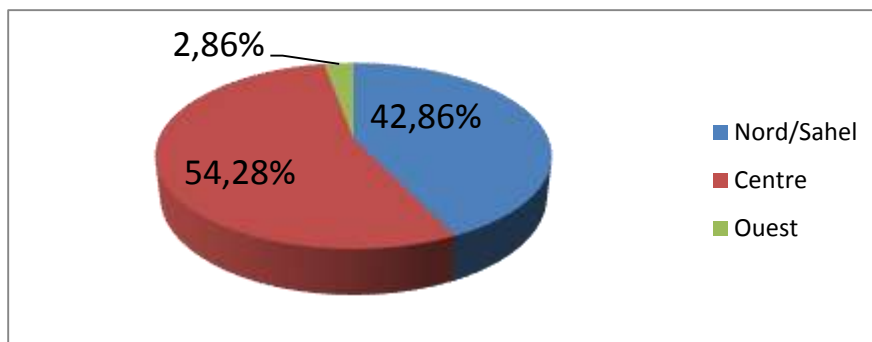


**Figure 5** : Répartition des enquêtés selon leurs tranches d'âge

Les enquêtés âgés de 10 à 20 ans et ceux de 20 à 30 ans étaient minoritaires avec des proportions respectives de 5,72% et de 8,57%. La hausse de la proportion des enquêtés a été enregistrée à partir de 30 ans et s'est stabilisé à cet âge. C'est ainsi que la proportion des participants a été de 28,57% pour chacune des tranches d'âge de 30 à 40 ans, 40 à 50 ans et de 50 à 57 ans.

La moyenne d'âge des enquêtés était de 41,29 ans. Le plus jeune enquêté avait 19 ans alors que le plus âgé avait 57 ans.

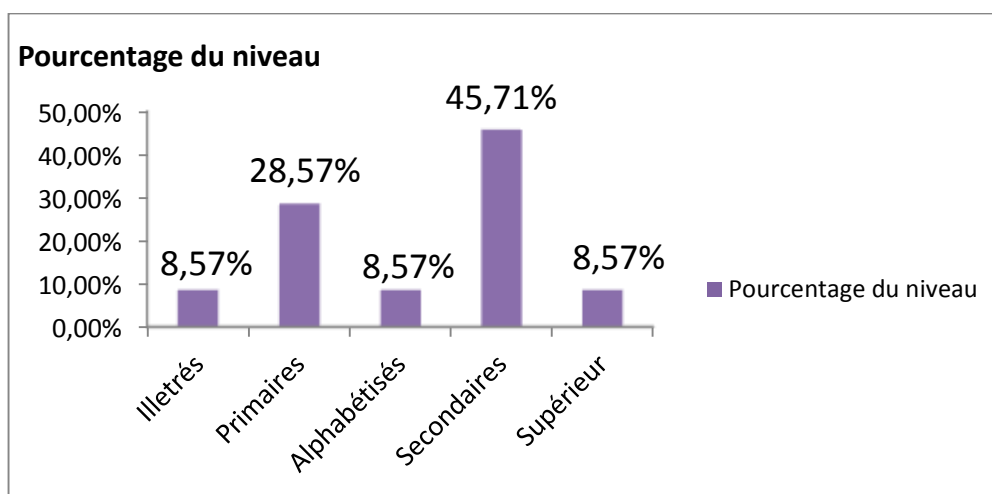
### 3-1-3. Lieu de résidence des participants



**Figure 6** : Répartition des enquêtés en fonction de leur zone de résidence

La répartition des participants selon les zones de résidence a révélé que 54,28% des enquêtés résidaient au centre du pays. Néanmoins, un pourcentage élevé de participants soit 42,86% étaient originaires du nord ou du sahel tandis qu'une proportion de 2,86% provenait de l'Ouest du pays.

### 3-1-4. Niveau d'instruction des enquêtés

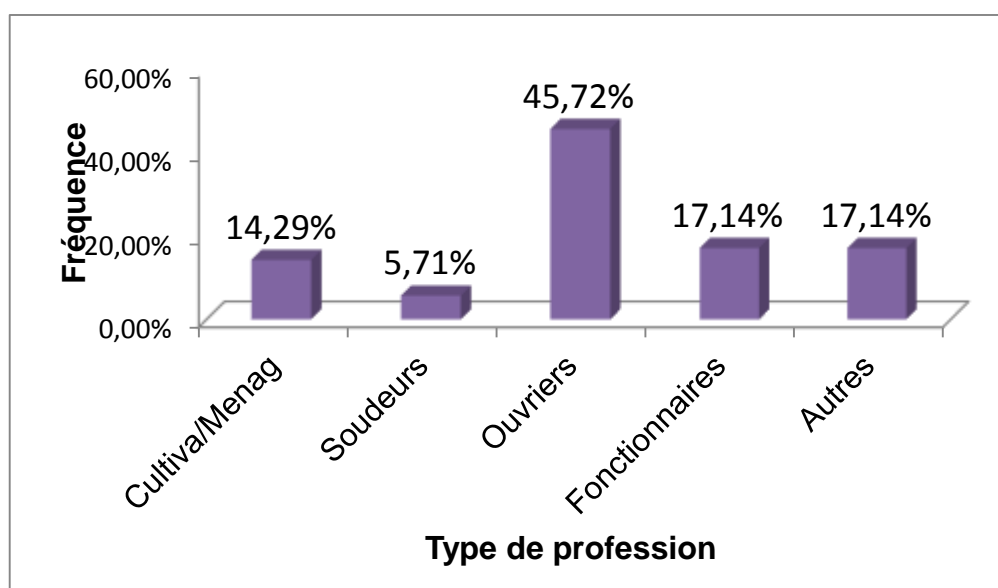


**Figure 7** : Répartition des enquêtés selon leur niveau d'instruction

Les individus ayant pu accéder aux études secondaires constituaient 45,71% des enquêtés tandis que les individus de niveau supérieur n'en représentaient qu'un pourcentage de 8,57%. Près de la moitié des individus n'ont pu franchir le primaire. C'est ainsi que ceux de niveau primaire représentaient 28,57%. De même les groupes des individus illettrés et alphabétisés constituaient chacun une proportion de 8,57%.

### 3-1-5. Profil professionnel des enquêtés

Le type d'activité professionnelle peut constituer une situation d'exposition aux sources des rayonnements ultraviolets solaires.



**Figure 8** : Répartition des enquêtés en fonction de leurs activités professionnelles

Les ouvriers ont été les plus nombreux avec un pourcentage de 45,72% des enquêtés alors que les fonctionnaires en constituaient 17,14%. De même les autres professions non précisées ont été représentées au pourcentage de 17,14%.

Les cultivateurs et les ménagères représentaient 14,29% des patients enquêtés et les soudeurs en comptaient 5,71%.

### 3-1-6. Situation matrimoniale des individus

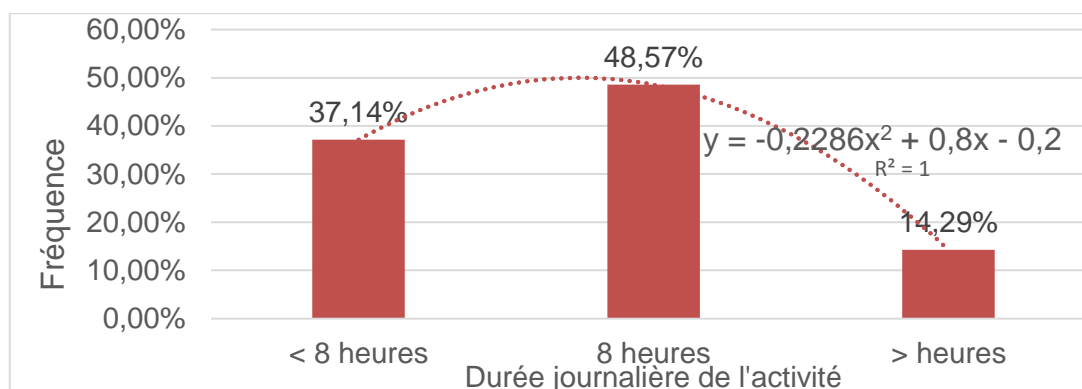
**Tableau II** : Répartition des enquêtés en fonction de leur situation matrimoniale

Situation matrimoniale	Effectif	Pourcentage%
Mariés	20	57,14
Célibataires	10	28,57
Union libres	05	14,29
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100</b>

La population d'étude était constituée de vingt individus mariés, de dix célibataires et de cinq personnes vivant en unions libres. Ainsi ces effectifs représentaient des pourcentages respectifs de 57,14%, de 28,57% et de 14,29% des enquêtés.

### 3-2. Connaissances des enquêtés sur les effets des rayonnements ultraviolets

#### 3-2-1. Durée journalière de l'activité professionnelle

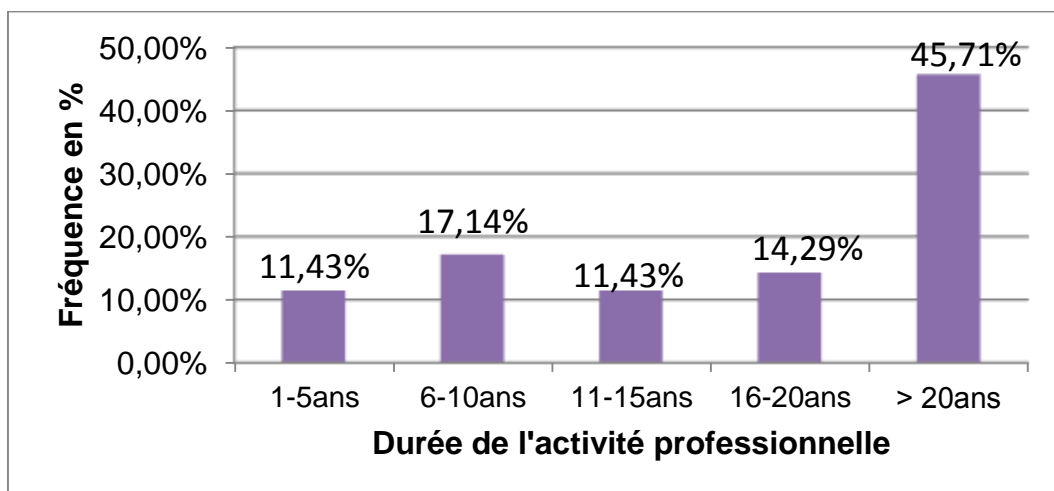


**Figure 9** : Répartition des enquêtés en fonction de la durée journalière de travail

L'étude de la durée de l'activité professionnelle des enquêtés a permis de notifier que Dix-sept individus soit 48,57% travaillaient durant huit heures par jour. Tandis que cinq personnes soit 14,29% ont été occupées dans leur profession au-delà de 8 heures par jour. De ce fait, la majorité des individus passaient au moins 8 heures par jour dans l'accomplissement de leurs activités professionnelles alors que 37,14% des enquêtés en effectuaient en moins de 8 heures.

### 3-2-2. Durée de travail des enquêtés

La répartition des participants en fonction du temps (en années) écoulé dans l'exercice de la profession rend compte du cumul des effets de l'exposition aux rayonnements ultraviolets. Cette ancienneté dans le travail a été évaluée en nombre d'année.



**Figure 10** : Répartition des enquêtés selon la durée totale de travail (ancienneté dans la profession)

La majeure partie des individus a dit travailler depuis plus de 20 ans : 16/35 soit 45,71%. Néanmoins la hausse de la proportion des enquêtés a commencé à partir de ceux exerçant leur emploi depuis 6 à 10 ans. De même la moyenne d'âge de l'activité a été de 20 ans 2 mois.

### 3-2-3. Connaissances des patients sur les rayonnements ultraviolets

#### Question 1 : Savez-vous ce que c'est que les ultraviolets ?

La majorité soit 62,86% des participants disaient savoir la définition des rayonnements ultraviolets, 37,14% des personnes ont répondu par la négation avec un effectif de 13 individus.

**Tableau III** : Répartition des participants selon leur définition des rayonnements ultraviolets

Définitions du rayonnement U.V	Effectif	Pourcentage%
La lumière du soleil	10	28,57
La lumière de certaines ampoules	01	2,86
Rayonnement provenant du soleil	14	40
Ne sais pas	10	28,57
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100</b>

Les individus qui ont répondu avec plus d'exactitude constituaient 40% des enquêtés. Dix personnes soit 28,57% ne savaient rien de la définition des ultraviolets. Le reste des sujets n'a pas pu fournir une réponse rigoureuse.

### 3-2-4. Questions relatives aux causes de l'exposition aux rayonnements ultraviolets

Des questions permettant d'élucider les raisons de l'exposition de la population aux rayonnements ultraviolets ont été posées aux enquêtés. Les résultats obtenus sont reportés dans le tableau suivant :

#### Questions 2

**Tableau IV** : Répartition des enquêtés en fonction des réponses fournies sur certaines causes de l'exposition aux ultraviolets

Questions	Taux de OUI	Taux de NON
Prenez-vous la pause dans la journée au cours de votre activité professionnelle ?	97,14%	2,86%
Avez-vous déjà voyagé par avion ?	11,43%	88,57%
Avez-vous déjà reçu une formation sur les effets des ultraviolets ?	0%	100%

Le tableau fourni les informations suivantes sur les conditions d'exposition des enquêtés aux ultraviolets :

Aucun enquêté n'a reçu de formation sur les effets de ces photons. De même, près de la moitié des sujets soit 45,71% ne savaient pas les activités qui ont exposé aux effets des ultraviolets. Néanmoins l'autre moitié des enquêtés disait savoir le type de travail exposant à l'activité nocif et délétères des rayonnements ultraviolets. De même la majorité des enquêtés soit 88,57% disait n'avoir pas déjà voyagé par avion.

### **3-2-5. Connaissance des pathologies liées à l'exposition aux rayonnements ultraviolets**

#### **Question 3 : Connaissez-vous les organes susceptibles d'être lésés par rayonnements ultraviolets ?**

Les enquêtés ont répondu à la présente question à 85,71% par l'affirmative et à 14,29% par la négation.

A la question subsidiaire « Si oui lesquels » Les patients ont cité des organes notifiés dans le tableau suivant :

**Tableau V** : Répartition des enquêtés selon leur avis sur les organes vulnérables aux rayonnements ultraviolets (N=35)

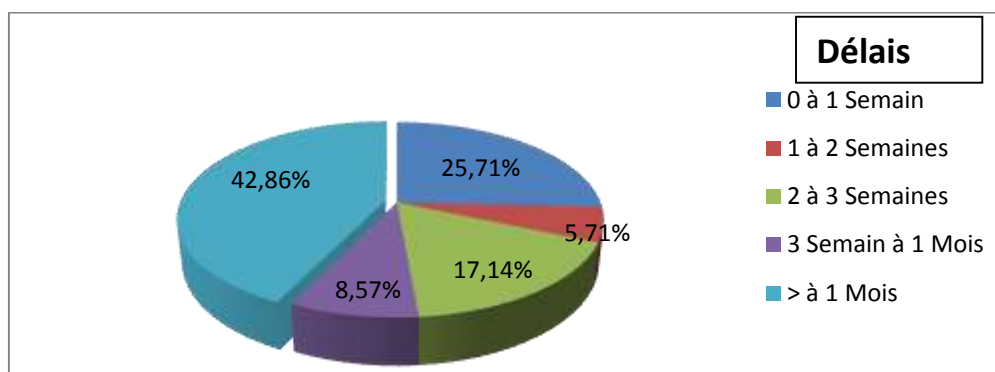
<b>Organes vulnérables aux rayonnements</b>	<b>Nombre</b>	<b>Taux (%)</b>
<b>U.V selon les enquêté</b>		
Les yeux	29	82,86
La peau	01	2,86
Ne sais pas	05	14,29
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100</b>

La majorité des enquêtés : 29/35 soit 82,86% a reconnu l'œil comme l'organe vulnérable aux rayonnements ultraviolets. 2,86% des participants reconnaissent la sensibilité de la peau aux ultraviolets. Tandis que 14,29% n'en savaient pas.

#### **Question 4 : Quelle a été la date de votre première consultation ?**

La question 5 a conduit à déterminer le délai de la première consultation des enquêtés (la première prise en charge). Car les lésions liées à l'action des ultraviolets sur l'organisme s'accroissent au fur des expositions et s'aggravent d'où la nécessité

d'une prise en charge précoce. De ce fait les réponses des enquêtés ont été analysées dans le tableau suivant :



**Figure 11** : Répartition des enquêtés selon les délais de leur première consultation

La majorité des enquêtés soit 42,86% a dit avoir attendu au-delà d'un mois après avoir senti les signes de sa maladie oculaire avant de consulter. Une minorité soit 5,71% a consulté dans le délai de 1 à 2 semaines. Néanmoins, 25,71% des patients ont dit avoir été pris en charge dans la première semaine de leur maladie.

### 3-2-6. Mesures de protection contre les effets des rayonnements ultraviolets

Cette partie de la recherche vise à élucider les mesures d'atténuation des effets des rayonnements ultraviolets dans la population.

#### **Question 5** : Comment peut-on se protéger contre les effets des ultraviolets ?

Les patients ayant répondu par l'affirmation ont également précisé les méthodes de protection contre les effets des rayonnements ultraviolets. De ce fait, leurs réponses sont présentées dans le tableau ci-dessous :

**Tableau VI** : Répartition des enquêtés selon les méthodes de protection suggérées contre les effets des ultraviolets

N=35		
Méthodes de protection contre les U.V selon les enquêtés	Fréquence	pourcentage%
Port de vêtements (habits, pagnes, pantalons)	01	2,86
Abri à l'ombre	01	2,86
Port de lunettes	23	65,71

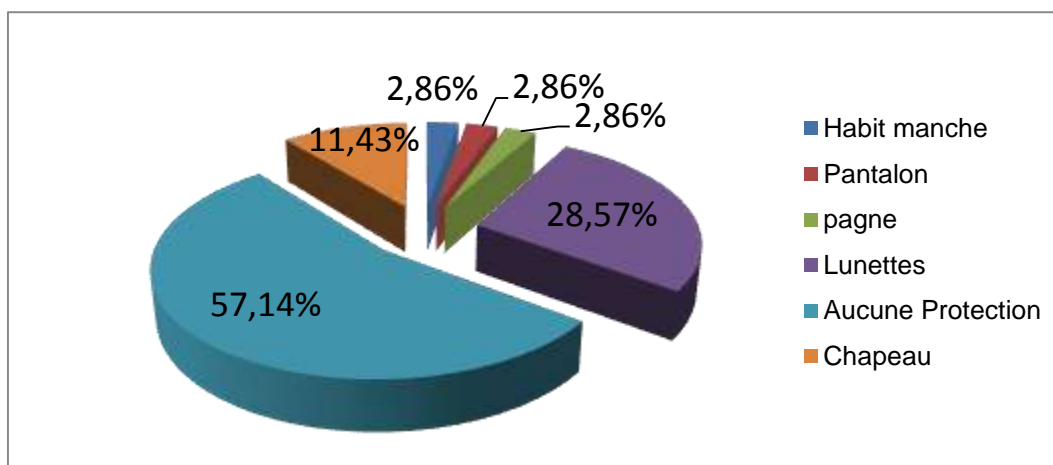
Port de chapeau	15	42,86
Consommation d'aliments frais	03	8,57
Boire du frais	02	5,71
Ne sais pas	01	2,86

Notons que les réponses ne s'excluent pas mutuellement.

La majorité des enquêtés (65,71%) a été d'accord que le port de lunettes garanti la protection contre les effets des rayonnements ultraviolets. De même 42,86% ont été d'avis que le port de chapeau protège de l'effet des ultraviolets. Certains avis en faible proportion, ont indiqué d'autres moyens de protection contre les ultraviolets. Alors qu'un seul patient (1/35) soit 2,86% ne sait pas de moyen de protection contre les ultraviolets.

**Question 6 : Quels sont les moyens de protection contre les effets des rayonnements ultraviolets que vous utilisez ?**

Les patients ont notifié les moyens qu'ils utilisaient afin d'éviter les lésions dues aux effets des ultraviolets. Certains enquêtés ont dit se servir d'habits manches longues, de pantalon, de pagne, de lunettes et de chapeau tandis que d'autres n'utilisaient aucun moyen de protection. Les résultats de leur avis sont notifiés dans la figure ci-dessous :



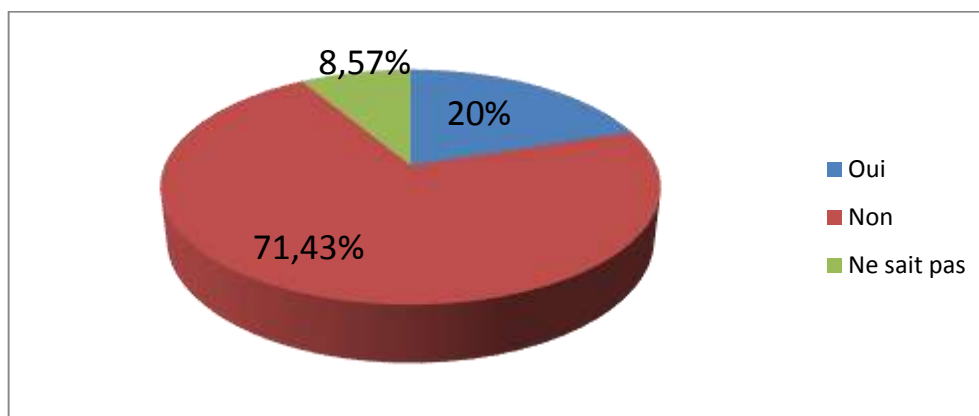
**Figure 12 :** Répartition des enquêtés selon leurs moyens de protection utilisés contre les ultraviolets

La majorité des enquêtés a dit ne pas utiliser de moyen de protection contre les ultraviolets. De ce fait plus de la moitié des patients soit 57,14% ont été librement exposés aux effets des rayonnements ultraviolets. Seulement 28,57% des enquêtés utilisaient des lunettes afin de se protéger les yeux des ultraviolets.

### **Question 7 : Existe-t-il des textes en faveur du repos spécial pour les femmes dans votre lieu de travail ?**

Les réponses à cette question ont permis de relever les opportunités de limiter l'exposition de la femme aux effets des ultraviolets liés à l'activité professionnelle. Car les femmes sont plus prédisposées aux pathologies induites par les ultraviolets.

Les enquêtés ont répondu par Oui ou Non. Les résultats sont transcrits dans la figure suivante :



**Figure 13** : Répartition des enquêtés selon leurs réponses par rapport à la disponibilité de loi en faveur de congés spéciaux pour la femme

La majorité des enquêtés (25/35) soit 71,43% a affirmé l'inexistence de loi en faveur de congé spécial pour la femme dans leur lieu de travail. Tandis que 20% des patients a confirmé la disponibilité de cette loi favorable à la femme. Alors que 8,57% ignoraient l'existence de ce type de loi.

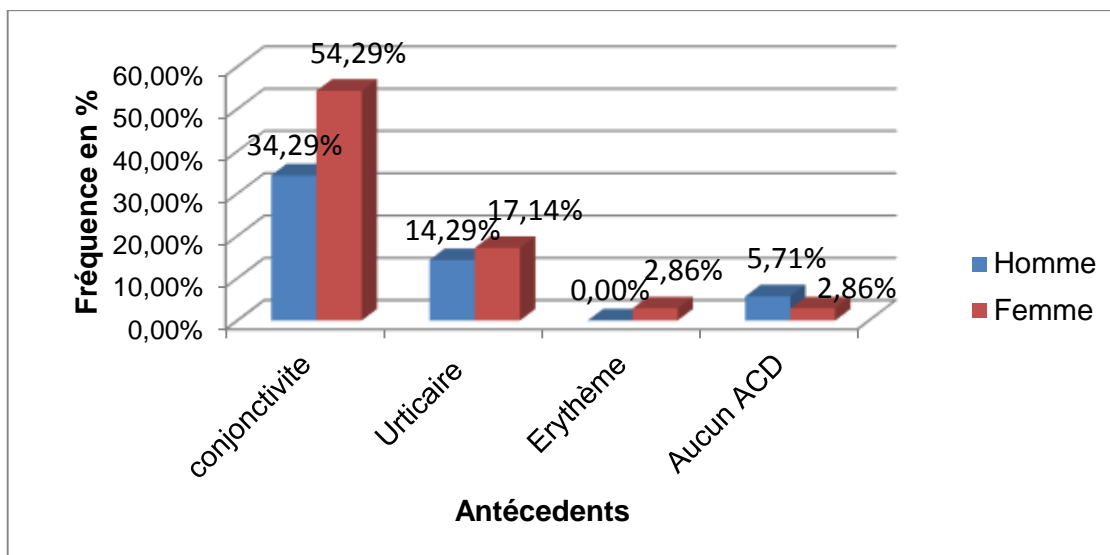
### **3-3. Antécédents des patients et résultats de la lampe à fente**

Les effets des ultraviolets se manifestent au niveau moléculaire par des lésions de composés chromophores avec des répercussions possibles à l'échelle cellulaire. De même, ces photons peuvent provoquer des affections observables au niveau tissulaire. C'est ainsi que les effets des ultraviolets se manifestent par des pathologies de la peau et des yeux des patients enquêtés.

#### **3-3-1. Répartition des enquêtés en fonction de leurs antécédents médicaux**

Les effets des rayonnements ultraviolets sur l'organisme peuvent se manifester par des signes généraux décelables. Ainsi, ces signes sont les suivants : la conjonctivite, l'urticaire de même que l'érythème. De ce fait, les antécédents observés chez les enquêtés ont permis d'établir la figure suivante :

n=35



**Figure 14** : Répartition des enquêtés selon leurs antécédents médicaux

La majorité des participants a déjà un antécédent médical. Seulement une faible proportion d'hommes (2/35) et de femme (1/35) avec les pourcentages respectifs de 5,71% et de 2,86% n'avaient pas souffert d'antécédents. De ce fait la conjonctivite a été l'antécédent à plus fort pourcentage avec 54,29% chez les femmes et 34,29% au niveau des hommes.

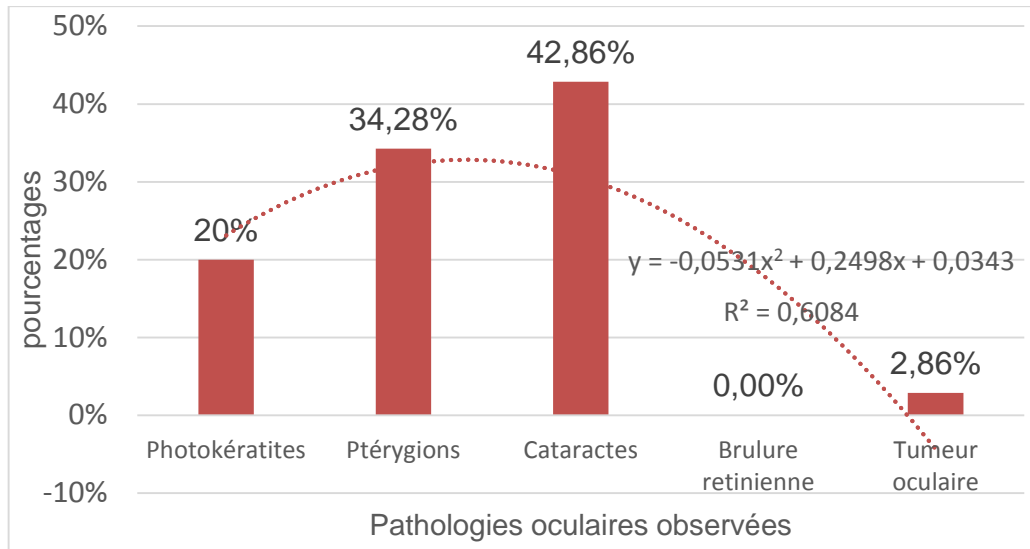
### **3-3-2. Analyse des effets nocifs et délétères des ultraviolets chez les enquêtés : Annotation des pathologies observées au biomicroscope**

Les pathologies à forte susceptibilité liée aux effets des rayonnements ultraviolets que nous avons prises en compte sont : La photo kératite, le ptérygion, la cataracte, la brûlure rétinienne et la tumeur oculaire.

La liste des pathologies est transcrite dans les figures ci-dessous :

#### **3-3-2-1. Résultats de la lampe à fente (biomicroscope)**

Les résultats relevant de l'examen au bio-microscope sont dans la figure :



**Figure 15** : Répartition des pathologies observées au biomicroscope

La cataracte constituait la pathologie représentant le plus fort pourcentage avec 42,86% des lésions dues aux ultraviolets. Alors que le ptérygion, la photokératite et la tumeur oculaire n'en constituaient que les pourcentages respectifs de 34,28%, 20% puis de 2,86%. Néanmoins aucune brulure rétinienne ne fut observée.

### 3-3-2-2. Répartition des pathologies observées par sexe

La répartition des pathologies par sexe permet de savoir l'acuité de chaque type de pathologie oculaire induite par les rayonnements ultraviolets et le niveau d'exposition en fonction du sexe.

Ainsi le tableau ci-dessous a été établi pour élucider l'influence sélective de ces affections sur l'œil :

**Tableau VII** : Répartition des pathologies oculaires induites par les rayonnements ultraviolets par sexe

n= 35

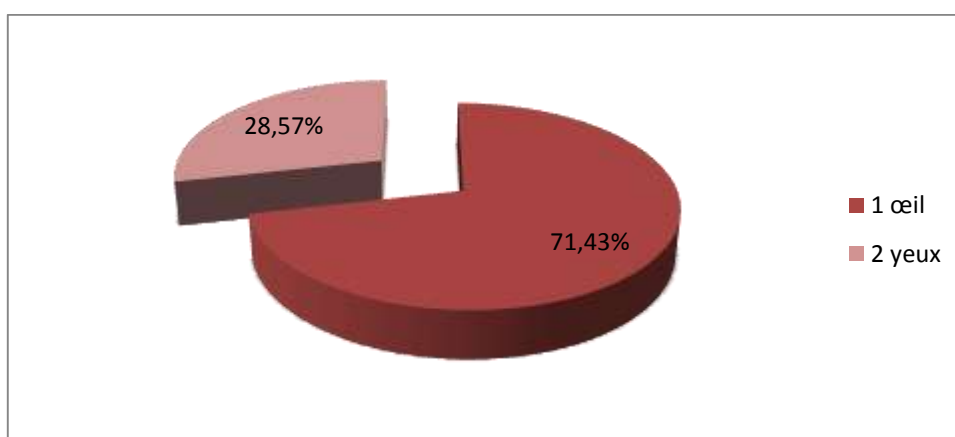
Sexe	kératite	Ptérygion	cataracte	Brulure rétine	Tumeur oculaire	Total	Pourcentage %
Masculin	03	03	08	-	-	14	40
Féminin	04	09	07	-	01	21	60
<b>Total</b>	<b>07</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>-</b>	<b>01</b>	<b>35</b>	<b>100</b>

La cataracte a atteint plus les hommes avec une proportion de 8/35 par rapport à la proportion de 7/35 pour les femmes. Néanmoins, les femmes ont été plus malades de ptérygion avec 9 cas comparativement à 3 cas pour les hommes.

De même, les données du tableau ont permis de relever un cas de tumeur oculaire. De ce fait, l'étude a pris en compte la gravité des lésions.

### 3-3-2-3. Répartition des pathologies en fonction de l'œil atteint

La présence de la pathologie au sein d'un œil ne peut pas indiquer la même gravité que lorsqu'elle concerne les deux yeux. A cet effet la figure ci-dessous contient des données sur cette situation.



**Figure 16** : Répartition des pathologies selon l'atteinte d'un œil ou des 2 yeux à la fois

Les pathologies notifiées ont concerné les deux yeux dans une proportion importante, soit 10/35 correspondant à un pourcentage de 28,57% des cas. Tandis que 71,43% des lésions étaient centrées sur un œil.

## **CHAPITRE 4 : DISCUSSION**

L'étude a concerné 35 patients entrant en consultation pour une pathologie oculaire. L'influence des ultraviolets a été prise en compte dans la survenue et l'aggravation de leur maladie. De ce fait la discussion portera sur les résultats de la recherche. Des comparaisons seront faites avec certains résultats des études antérieures dans le domaine.

### ❖ **Caractéristiques sociodémographiques des enquêtés**

L'étude a concerné un échantillon de 35 individus choisis selon des critères bien précis. De ce fait, ce chiffre est inférieur aux effectifs obtenus dans d'autres études. Dans la recherche de LAFOUISSI, J. en 2016, 205 questionnaires ont été remplis. Ce fort effectif est lié au fait que les participants ont été recrutés sans aucun critère rigoureux prédéfini. Par ailleurs, notre étude révèle la prédominance du sexe féminin avec un sex-ratio de 1,5 femmes pour un homme. Néanmoins, tout le monde est exposé aux ultraviolets sans distinction de sexe. Par ailleurs, l'âge moyen des enquêtés est 41,29 ans. Le plus jeune enquêté a 19ans et le plus âgé en a 57ans. De même la hausse du pourcentage de participants a été enregistrée à partir de la tranche d'âge de 30 à 40 ans. Le pourcentage de 28,57% est demeuré le même pour les tranches d'âge de 40 à 50 ans, et de 50 à 57 ans. Cette situation se justifie par le fait que la majorité des individus est exposée aux ultraviolets avant l'âge de 18ans. Tandis que les conséquences se révèlent plus tard. De même la proportion équitable des 3 tranches confirme que les individus sont concernés par l'exposition au même niveau.

Ainsi, les individus du niveau secondaire sont majoritaires. Ils constituent 45,71% des enquêtés. Cette situation est favorable à la sensibilisation. Néanmoins la Situation matrimoniale de certains patients les prédispose à l'exposition aux ultraviolets. Car la majorité des enquêtés, soit 57,14% de mariés et 14,29% en unions libres doit travailler assidument parfois au soleil pour subvenir au besoin de la famille.

**Le lieu de résidence :** Dans l'étude, une proportion importante des enquêtés provient du Nord et du sahel du Burkina soit 42,86% (**Figure 6**). Alors que la recherche s'est déroulée dans une structure sanitaire au centre du pays. Par ailleurs les individus originaires du centre constituent 54,28% et ceux provenant de l'ouest du pays ne représentent que 2,86% de l'échantillon. Cette situation pourrait s'expliquer par le fait que les effets des ultraviolets du soleil ont été plus ressentis dans les zones les plus ensoleillées du pays.

**L'activité professionnelle :** Les enquêtés sont en majorité des ouvriers avec 45,72% de l'échantillon. Cela confirme l'exposition de ce groupe aux rayonnements solaires dont les plus nocifs sont les ultraviolets. Les fonctionnaires constituent 17,14% des patients et les cultivateurs puis les ménagères 14,29%. La majorité des patients (48,57%) travaillent au moins 8 heures par jour. De même, l'étude a relevé que la majorité des sujets exerce leur profession depuis 20 ans, soit 45,71% (**Figure 10**). De ce fait, les longues durées de travail et le type de profession constituent des situations

d'exposition aux ultraviolets. Mieux la situation de 5,71% des enquêtés est aggravée par l'exposition aux ultraviolets artificiels provenant du soudage.

### ❖ **Connaissances de l'effet des rayonnements ultraviolets**

L'étude a relevé que 40% des patients ont su fournir une définition acceptable sur les ultraviolets. De même, 82,86% des enquêtés (**Tableau V**) savent que les yeux sont vulnérables aux ultraviolets. De ce fait, le niveau moyen de connaissance a eu l'avantage du pourcentage élevé des instruits du secondaire. Il est nécessaire de connaître les moyens de protection contre les ultraviolets afin d'en faire usage.

### ❖ **Protection contre les effets des rayonnements ultraviolets**

Les résultats de l'étude ont révélé que les participants savent quelques moyens de protection contre les effets des rayonnements ultraviolets. C'est ainsi que 65,71% des patients ont proposé les lunettes pour protéger les yeux de l'effet de cette radiation. Néanmoins, seulement 28,57% (**Figure 12**) des sujets en portent. La possession des lunettes se justifierait par le souci des patients à se protéger temporairement des intempéries de l'harmattan.

Ailleurs d'autres options de protection sont adoptées. Dans l'étude de SITUM, M. (2009), 63,4% des enquêtés ne sortaient que le soir ou le matin pour éviter de s'exposer aux ultraviolets du soleil. Par contre, dans l'étude réalisée par BOTTERO, J. et al (2004), la majorité des enquêtés soit 55% préfère se bronzer.

Dans notre étude, la faible utilisation des moyens de protection contre les ultraviolets solaires est liée en partie au niveau d'étude de la population qui ne peut pas comprendre le mécanisme d'action de ces photons. Ainsi, seulement 8,57% des individus ont accédé le niveau du supérieur. L'utilisation des moyens de protection doit être efficace pour éviter les affections liées aux effets des ultraviolets.

### ❖ **Effets des ultraviolets des ultraviolets chez les malades enquêtés**

Les résultats de l'étude ont relevé des antécédents médicaux et des lésions observées chez les patients.

**Antécédents médicaux :** La majorité des enquêtés soit 88,58% a déclaré avoir souffert de conjonctivite. Les femmes sont plus atteintes de conjonctivites avec 54,29% des cas. Alors que seulement 20% (**Figure 13**) des patients affirme l'existence de loi en faveur de congé spécial pour les femmes. De même 31,43% des enquêtés ont déjà souffert d'urticaire et une femme représentant 2,86% a affirmé s'être déjà plainte d'érythème. Les réponses de nos enquêtés sont confirmées par la recherche de SARIDI M. I. réalisée en 2015 sur l'action des ultraviolets solaires chez des élèves en Grèce. En effet, 83,4% des enfants avaient des taches sur le visage. Ainsi, les ultraviolets ont des effets sur la peau.

**Lésions décelées chez les enquêtés** : L'évaluation des lésions oculaires au biomicroscope fourni les informations suivantes : 20% de cas de photokératites, les ptérygions représentent 34,28% des cas tandis que les cas de cataractes sont majoritaires avec 42,86% des lésions. De ce fait les résultats ont révélé la présence prédominante de la cataracte chez les hommes avec un pourcentage de 22,86% par rapport à 20% chez les femmes. Alors que les individus de sexe féminin sont majoritaires dans l'échantillon enquêté.

La situation des pathologies induites par les ultraviolets est suffisamment grave car la cataracte, estimée majoritaire par l'étude (**Figure 15**), est aussi la cause prédominante de cécité au Burkina-Faso. C'est ainsi que son traitement nécessite toujours une intervention chirurgicale. De même l'étude a relevé un fort pourcentage de l'atteinte simultanée des deux yeux soit 28,57% des lésions oculaires. Par ailleurs, l'étude a notifié 1 cas de tumeur oculaire. De ce fait, l'aggravation des lésions oculaires peut être due aux longs délais de consultations. C'est ainsi que les résultats de l'étude ont notifié une représentation majoritaire des individus (42,86%) qui ont attendu plus d'un (1) mois (**Figure 11**) avant de réaliser leur première consultation.

Les résultats obtenus peuvent être comparés à ceux émanant d'autres recherche : L'aspect parfois bilatéral de la cataracte a été aussi rapporté dans l'étude de MEDA, N. et al. (2005) où dans 40 cas de cataractes, 17,65% étaient bilatérales. En revanche la recherche de DOUTETIEN C. réalisée en 2007 sur la cataracte traumatique au Centre Hospitalier Universitaire Hubert Koutoukou MAGA de Cotonou a permis d'attribuer 70,4% des cas de cataractes au sexe masculin. Tandis que dans la présente étude le sexe masculin représente 22,86% par rapport à 20% pour les femmes. Les résultats de DOUTETIEN C. peuvent être compris par le fait que les hommes sont plus prédisposés aux activités violentes.

#### ❖ Critique de la méthodologie et limites de l'étude

La prise en compte des critères de choix des participants a conduit à réduire l'effectif de l'échantillon. La phase pratique de l'étude a plus concerné les lésions oculaires. Néanmoins, les affections cutanées ont été considérées.

Par ailleurs, les limites de notre étude sont : l'absence de radiobiologiste au sein de l'hôpital pour qualifier les lésions. De même nous notifions la rareté des études sur les rayonnements ultraviolets au Burkina-Faso. De ce fait, notre étude n'a pas la prétention d'avoir évalué toutes les conséquences de l'absorption des ultraviolets dans la population.

## CONCLUSION

L'étude révèle la présence effective de pathologies imputables aux effets des rayonnements ultraviolets solaires dans la population au Burkina-Faso. Ces affections sont relevées chez un échantillon de patients du service d'ophtalmologie au Centre Hospitalier Universitaire Yalgado Ouédraogo. De même, une insuffisance est notée dans la protection de la population contre les effets de ces rayonnements.

Les résultats obtenus permettent de mettre en évidence les causes de l'exposition de la population. Ainsi, la surexposition au soleil des zones de résidence, la localisation exposante du domaine de travail, et la longue durée de l'exercice professionnelle sont les principales sources d'exposition de la population aux ultraviolets du soleil. La situation de l'exposition a été exacerbée par le faible niveau d'instruction de la population. En fait, nous avons constaté des lésions chez les patients exposés au soleil.

De même, le processus d'action des ultraviolets dans l'organisme a été décelé à travers les résultats de l'étude. Les pathologies ont été révélées chez la majorité des enquêtés à partir de l'âge de 30 ans. Mieux, les pathologies liées aux ultraviolets commencent par des antécédents au niveau de la peau et de l'œil. A ce niveau nous retenons que nombreux sont les enquêtés qui ont déjà été malades d'urticaire ou de conjonctivite avant l'étude. De même lorsque l'ensoleillement s'est poursuivi les lésions oculaires provoquées par les ultraviolets ont évolué au stade de cataracte et un cas a abouti à la tumeur oculaire. Le processus d'action des rayonnements ultraviolets a permis de diagnostiquer les pathologies chez les personnes exposées. Les longs délais des premières consultations ont contribué à aggraver les effets de l'exposition aux ultraviolets dans la population.

De ce fait, des actions de protection contre les effets nocifs et délétères des ultraviolets sont utiles pour préserver la santé de la population. Dans notre recherche, aucun patient n'a été formé sur les effets des rayonnements ultraviolets. De même, seulement 28,57% des enquêtés portent des lunettes pour se protéger des ultraviolets du soleil. Ces résultats révèlent le besoin de la sensibilisation pour la population. Car les actions de protection contre les effets des radiations ultraviolettes du soleil sont moins pratiquées au Burkina-Faso.

En fait, les pathologies induites par l'exposition aux ultraviolets constituent un véritable problème de santé publique. De ce fait, la mise en place d'un programme d'information d'éducation pour le changement de comportement, fonctionnel est nécessaire pour atténuer les effets nocifs et délétères de ces rayonnements dans la population.

Par ailleurs les résultats de notre étude permettent de restituer les faits suivants : nous informons l'administration hospitalière du besoin de spécialiste en radioprotection, la nécessité de former le personnel des services d'ophtalmologie et

de dermatologie sur les pathologies induites par les ultraviolets puis l'intérêt des visites médicales pour dépister les lésions provoquées par ces radiations. Nous révélons au personnel du service d'ophtalmologie l'avantage d'inclure les effets des rayonnements ultraviolets dans l'étiologie des pathologies oculaires. De même, nous notifions la méconnaissance du rôle des lunettes de protection chez les patients. A l'endroit de la population, nécessaire est-il de consulter dès l'apparition des premiers symptômes des maladies et d'éviter l'exposition au soleil. La protection peut se faire en utilisant des vêtements recouvrant, épais et de couleur reflétant les ultraviolets, de préférence la blanche. A ce niveau l'utilisation des tissus locaux appelés « Faso Danfani » constitue un avantage contre les effets des rayonnements ultraviolets du soleil. Le port de turbans, de boubous, de chemises manches longues, de bonnets, de pantalons, et de pagnes recouvrant est d'une importance certaine dans la protection. De même la consommation d'aliments riches en vitamine C (l'orange), A (le lait, la carotte) et E (l'avocat) est nécessaire pour protéger la population des effets nocifs et délétères des radiations ultraviolettes.

## PERSPECTIVES

L'étude ayant traité des affections induites par les rayonnements ultraviolets et des effets observables chez les patients alors la recherche sur les effets du soleil répond au besoin de la population. Par conséquent, dans les prochaines recherches il faut envisager les deux axes de travaux suivants :

- Une étude comparative dans chacune des zones climatiques du Burkina-Faso afin de déterminer l'influence réelle des effets des ultraviolets sur l'ensemble de la population.
- Une recherche au moyen de la méthode chromatographique, des lésions moléculaires dans la population au Burkina-Faso. Nous mesurerons les bases oxydées ou rechercher les anticorps monoclonaux dirigés contre les diols de thymines.

## Références bibliographiques

AGENCE FRANCAISE DE SECURITE SANITAIRE ET ENVIRONNEMENTALE. AFSSE, (2005) ; Evaluation des risques liés à l'exposition aux ultraviolets. Résumé de rapport, Mai 2005, pp.8-12.

BOTTERO J., (2004) ; Connaissances, attitudes et comportements vis-à-vis des risques liés à l'exposition aux ultraviolets. France 2004. Institut National de Prévention et d'Education pour la Santé, Saint-Denis, France ; Décembre 2007. pp. 420-422.

CLERC H., (1991) ; Effets biologiques des rayonnements ionisants et normes de radioprotection. Commissariat à l'Energie Atomique, Direction des Applications Militaires, Centre d'Etudes de Bruyères-le -Châtel, Service de Protection contre les Rayonnements. CEA-CONF-10973, Mars 1991, 44 pages.

DIARRA S. M., (2013) ; Aspects épidémiologique, clinique et thérapeutique des cataractes intumescents à l'IOTA. Thèse de doctorat en médecine Université des Sciences et Techniques et des Technologies de Bamako ; Faculté de médecine et d'odonto-stomatologie ; Année Universitaire 2012-2013.

DOSSOU J., ABINDA G.-M., ADJAGBA M., FORAY N., (2014) ; Evaluation spontanée de la radioprotection et des effets de faibles doses d'exposition aux rayonnements face à la réparation cellulaire.

DUTREIX, J., DESGREZ A., BOK B., VINOT J.-H., (1980) ; Biophysique des radiations. Utilisation biologique et médicale des radiations, Université Paris Sud, Masson, Paris 2<sup>e</sup> édition, 1972, 1980, pp. 10-12-206-211.

GALLE, P., PAULIN, R., (1992) ; Biophysique : Radiobiologie et Radiopathologie. Masson, Paris, 1991, pp.28.

GHYS R., (1971) ; Manuel de Radiobiologie et de Radioprotection. Maloine, Paris, 1971, pp.12-23-36, 280P.

GONZALEZ A.J., (1994) ; Effets des faibles doses de rayonnements ionisants. AIEA, bulletin 4/1994, pp.37-45.

LAFOUISSI J., (2016) ; Les effets du rayonnement UV sur la santé. Enquête sur l'exposition au soleil au Maroc. Université Mohammed V de Rabat ; Faculté de médecine et de pharmacie, Rabat ; 232 Pages.

LALIBERTE L., (1996) ; Guide de mesure du rayonnement ultraviolet. IRSST, 1996, p.1,31P.

MAIOLO, E., (2013) ; Bénéfices et dangers du rayonnement solaire et de sa composante ultraviolette : de l'utilisation médicale aux nouvelles habitudes de loisirs. Thèse présentée le 30 Septembre 2013, Université de Lorraine, pp. 16-29, Vol 139p.

MEDA N. et al. (2005) ; Cataractes au Burkina-Faso : facteurs de choix entre médecine moderne ou traditionnelle. Article ; Médecine tropicale 2005, pp.473-476.

MEYER L., (2015) ; Conseils à l'officine pour promouvoir le diagnostic précoce et la prévention du mélanome. Thèse de doctorat en pharmacie, Avril 2015, p.99, 174P

MINISTERE DE LA SANTE, BURKINA-FASO, (2013) ; Plan Stratégique de lutte contre le cancer 2013-2017. PDF Mai 2013, pp.7-15, vol. 74P.

MINISTERE DE LA SANTE B.F., (2013) ; Plan stratégique intégré de lutte contre les Maladies Non Transmissibles 2014-2018. Août 2013, pp.5-17, Vol. 67P.

MIRAVET L., WILHELM F., (1985) ; Vitamine D, de la vitamine à l'hormone. Médecine /Sciences n° 7, Novembre 1985, pp.370-375.

OUATTARA, B., (2009) ; Annuaire statistique 2008. Institut national de la statistique et de la démographie INSD, Avril 2009, pp.14-15.

POUGET J.P., (2000) ; Effets du rayonnement ionisant sur l'ADN cellulaire : Mesure des bases puriques et pyrimidiques modifiées. Thèse de doctorat en Radiobiologie ; Université Paris XI, Faculté de médecine Paris-Sud ; 253 Pages.

SARASIN A., (1994) ; Les gènes humains de la réparation de l'ADN. Médecine/sciences, M/S n°1, vol. 10, Janvier 1994, pp.43-54

SARADI M. I., (2015); sun burn incidence and knowledge of Greek elementary and high school children about sun protection. Research article; Pages 1-6.

SITUM M., ZIVKOVIC M.V., DEDIOL I., PENAVIC J. Z., SIMIC D., (2009); Knowledge and attitudes towards sun protection in Croatia. Department of Dermatology and venerology, university Hospital, Sestre Milosrdnice, Zagreb, Croatia; Mars 2009; pp. 141-146.

TUBIANA M., AVERBECK D., BOURGUIGNON M., BOURHIS J., CASSIMAN J.-J., COSSET J.-M., FAVAUDON V., GARDES-ALBERT M., GOURMELON P., GIRINSKI T., HELFRE S., LARTIGAU E., MASSE R., WAMBERSIE A., (2008) ; Radiobiologie Radiothérapie et Radioprotection Bases fondamentales. Hermann, Paris, pp.3-4-94-95-96-170-180, 502P.

## **Webographie**

<http://www.utc.fr/~tthomass/themes/unités> Les rayonnements ultraviolets ou UV. Consulté le 15.11.2016.

# ANNEXES

Les données ont été enregistrées dans le service d'ophtalmologie.

Avant l'administration de la fiche d'enquête, nous avons pris le soin d'expliquer à tout enquêté l'objet de notre activité par la note suivante :

## Note introductive à l'enquête

Bonjour !

Je m'appelle YARO Kiri

Dans le cadre de notre formation en Master de Radiobiologie et Radioprotection à l'Université d'Abomey-Calavi au Bénin chaque étudiant doit présenter un mémoire de fin d'étude. C'est pour cela que nous réalisons cette étude dont le thème est : « **Influence des effets nocifs et délétères des rayonnements ultraviolets sur des patients au Centre Hospitalier Universitaire Yalgado Ouédraogo au Burkina-Faso** ». Nous avons choisi de réaliser notre recherche au Burkina-Faso pour être proche des réalités nationales. Nous souhaitons avoir un entretien avec vous à ce propos. Nous vous rassurons que la confidentialité des informations et l'anonymat seront respectés.

Si vous nous permettez nous allons commencer.

## Annexe 1 : Guide d'entretien adressé aux patients.

Date de l'entretien.....

### I Informations générales

- **Caractéristiques sociodémographiques des enquêtés**

1 Numéro d'ordre

2 Age

3 Sexe

Masculin

Féminin

4 Lieu de résidence .....

Nombre d'années

5. Interne

Externe

6. Niveau d'instruction

Illettré	<input type="checkbox"/>	Alphabétisé	<input type="checkbox"/>
Primaire	<input type="checkbox"/>	Secondaire	<input type="checkbox"/>
Supérieur	<input type="checkbox"/>		

7. Profession

Cultivateurs et ménagères	<input type="checkbox"/>	Soudeurs	<input type="checkbox"/>
Ouvrier (travaillant en plein air)	<input type="checkbox"/>		
Militaire	<input type="checkbox"/>	Fonctionnaire civile	<input type="checkbox"/>

Autre(préciser)  .....

8. Situation matrimoniale

Marié(e)	<input type="checkbox"/>	Célibataire	<input type="checkbox"/>
Divorcé(e)	<input type="checkbox"/>		

**II. Connaissance des enquêtés sur les effets des radiations ultraviolets**

**II-1. Causes de l'exposition aux radiations ultraviolettes**

9. Combien de temps consacrez-vous au service chaque jour ?

.....

10. Depuis quand exercez-vous ce travail ?

.....

11. Prenez-vous la pause dans la journée ?

Oui	<input type="checkbox"/>	Non	<input type="checkbox"/>
-----	--------------------------	-----	--------------------------

Si oui combien de fois ?

.....

12. Selon vous qu'est-ce que les rayonnements ultraviolets ?

.....

13. Avez-vous déjà voyagé par avion ?

Oui  Non

Si Oui, combien de fois ?

.....

14. Avez-vous déjà reçu une formation sur les effets des rayonnements ultraviolets ?

Oui  Non

## **II.2 Effets de l'exposition liés à la dose de radiation ultraviolets absorbée par le patient.**

15. Connaissez-vous les organes susceptibles d'être lésés par les radiations ultraviolets.

Oui  Non

Si Oui lesquels ?

.....

16. Depuis quand avez-vous ressenti ce mal ?

.....

17. Quelle a été la date de votre première consultation ?

.....

## **II.3 Mesures de protection contre les radiations ultraviolettes**

18. Comment peut-on se protéger contre les effets des rayonnements ultraviolets

.....  
19. Existe-t-il une loi en faveur d'un congé spécial pour la femme dans votre lieu de travail ?

20. Quelles sont les moyens de protection dont vous utilisez ?  
.....

Nous vous remercions pour votre disponibilité.

### III Antécédents médicaux

1. Avez-vous déjà souffert de conjonctivites ?

Oui  Non

-Si oui avez-vous suivi un traitement ?

Oui  Non

2 Avez-vous déjà souffert d'urticaire (solaire) ?

Oui  Non

-Si Oui avez-vous suivi un traitement ?

Oui  Non

3. Avez-vous déjà souffert d'érythème ?

Oui  Non

-Si Oui avez-vous suivi un traitement ?

Oui  Non

**Annexe 2 : Tableau d'observation des pathologies présentes à la lampe à fente chez les patients enquêtés**

Age.....

Sexe .....

Date.....

Appréciations Pathologies observées	Oui	Non	Observations
1. Photokératite			
2. Ptérygion			
3. Cataracte			
4. Brûlures rétinienne			
5. Tumeur oculaire			

**1. critères d'inclusion :**

- Avoir séjourné au Burkina-Faso durant les 5ans dernières années au moins (en référence au délai d'apparition de certaines lésions induites par les rayonnements).
- Etre âgé au plus de 57 ans (en référence à l'espérance de vie au Burkina-Faso).

**2. Critères d'exclusion**

- Etre fumeur
- Etre sous traitement anticancéreux
- Avoir subi beaucoup d'expositions radiographiques

## Annexe 3 : Autorisation d'enquête

MINISTRE DE LA SANTE

SECRETARIAT GENERAL

CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE  
YALGADO OUEDRAOGO

DEPARTEMENT DE CHIRURGIE ET DE SPECIALITES  
CHIRURGICALES

SERVICE D'OPHTALMOLOGIE

Burkina Faso  
Unité – Progrès - Justice

N°2018-399/MS/SG/CHU-YO/DCSC/Ophthalmo

Ouagadougou, le 10 7 MAI 2018

Monsieur le Directeur Général du  
Centre Hospitalier Universitaire  
Yalgado OUEDRAOGO

A

Monsieur YARO Kini

**Objet :** votre demande de collecte de données

**Monsieur,** C'est avec plaisir que le service est prêt à accueillir l'étudiant

Nous accusons réception de votre demande de collecte de données. C'est avec plaisir que le service d'ophtalmologie du Centre Hospitalier Universitaire Yalgado OUEDRAOGO vous accueille pour votre collecte portant sur : « **Etude des effets nocifs et délétères des rayonnements ultraviolets dans la population au Burkina Faso : cas des malades au Centre Hospitalier Universitaire Yalgado OUEDRAOGO** ».

Pour tout renseignement, bien vouloir prendre contact avec le chef de service.

Veillez agréer, Monsieur, l'expression de nos sentiments respectueux.

Le Directeur Général

**Constant DAHOUROU**  
Administrateur des Hôpitaux  
et des Services de Santé

## TABLE DES MATIERES

Liste des enseignants de la formation de Master de Recherche .....	i
DEDICACE .....	ii
REMERCIEMENTS .....	iii
Liste des figures .....	iv
Liste des tableaux .....	v
RESUME .....	vi
ABSTRACT .....	vi
LISTE DES SIGLES, ABREVIATIONS ET ACRONYMES .....	vii
SOMMAIRE .....	viii
INTRODUCTION .....	1
CHAPITRE 1 : GENERALITES SUR LES RAYONNEMENTS IONISANTS ET LES ULTRAVIOLETS .....	2
1. GENERALITES SUR LES RAYONNEMENTS .....	3
1-1. Définitions de concepts .....	3
1-2. Rappel sur les effets des rayonnements électromagnétiques et des ultraviolets .5	
1-2-1. Types de rayonnements électromagnétiques .....	5
1-2-1-1. Propriétés des rayonnements .....	5
1-2-1-2. Mécanisme d'action générale des rayonnements électromagnétiques .6	
1-2-2-2. Lésions induites par les ultraviolets .....	8
1-3. Pathologies induites par les rayonnements ultraviolets (U.V) sur les tissus humains.....	9
1-3-1. Effets des ultraviolets à court terme .....	9
1-3-2. Effets des ultraviolets à long terme .....	9
1-3-3. Mécanisme de survenue des pathologies oculaires.....	10
1-3-4. Moyens de protection contre les effets des rayonnements ultraviolets .....	11
1-4. Effets bénéfiques des rayonnements ultraviolets sur les populations .....	12
1-4-1. Effets thérapeutiques attribués aux ultraviolets.....	12
1-4-2. Limitation de l'exposition aux rayonnements ultraviolets.....	13
CHAPITRE 2 : CONTEXTE JUSTIFICATION PROBLEMATIQUE, CADRE, MATERIELS ET METHODES D'ETUDE.....	14
2-1. Contexte, justification et problématique de l'étude au Burkina-Faso.....	15
2-1-1. Contexte et justification .....	15
2-1-2. Problématique .....	16
2-1-5. Hypothèse de recherche .....	18

2-1-6. Synthèse bibliographique.....	18
2-2. Cadre de l'étude.....	19
2-2-1. Cadre physique de l'étude .....	19
2-2-2. Personnel du service d'ophtalmologie.....	19
2-3. Matériels et méthodes de l'étude .....	20
2-3-2. Méthodes .....	20
2-3-2-1. Critères de sélection des participants à l'enquête.....	20
2-3-2-2. Les règles d'éthique.....	21
2-3-2-3. Techniques de collecte de données.....	21
2-3-2-4. Echantillonnage .....	21
2-3-2-5. Traitement et analyse des données .....	21
CHAPITRE 3 : RESULTATS .....	22
3-1. Caractéristiques sociodémographiques de la population enquêtée .....	23
3-1-1. Répartition des enquêtés selon le Sexe.....	23
3-1-2. Répartition de la population des enquêtés selon l'âge .....	23
3-1-3. Lieu de résidence des participants.....	24
3-1-4. Niveau d'instruction des enquêtés .....	24
3-1-5. Profil professionnel des enquêtés .....	25
3-1-6. Situation matrimoniale des individus .....	26
3-2-2. Durée de travail des enquêtés .....	27
3-2-3. Connaissances des patients sur les rayonnements ultraviolets .....	27
3-3. Antécédents des patients et résultats de la lampe à fente .....	32
3-3-1. Répartition des enquêtés en fonction de leurs antécédents médicaux .....	32
3-3-2-1. Résultats de la lampe à fente (biomicroscope) .....	33
3-3-2-2. Répartition des pathologies observées par sexe .....	34
3-3-2-3. Répartition des pathologies en fonction de l'œil atteint.....	35
CHAPITRE 4 : DISCUSSION.....	36
CONCLUSION .....	40
PERSPECTIVES.....	42
Références bibliographiques.....	43
ANNEXES .....	45
TABLE DES MATIERES .....	51