

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE MOHAMED SEDDIK
BEN YAHIA - JIJEL

FACULTE DES SCIENCES EXACTES ET INFORMATIQUE
DEPARTEMENT DE PHYSIQUE



Série :

**Mémoire présenté pour obtenir le diplôme de
Master en physique**

Spécialité : Physique Médicale

Par

BOUDEFAR BOCHRA

BOUDLIOU NADJAH

Intitulé

**Evaluation des risques associés à l'exposition des individus
aux sources radioactives dans une salle de manipulation.**

Soutenue : **7/2019** le devant le jury:

Président : N. Ounoughi
Rapporteur : A. Tedjani
Examineurs : A. Boukheloute

M.C.A. Univ. de Jijel
M.A.B. Univ. de Jijel
M.A.A. Univ. de Jijel

Table des matières.....	I
Liste des figures.....	V
Liste des tableaux.....	VIII
Introduction.....	1

Chapitre I

Recherche Bibliographique

I. Généralité sur la radioactivité.....	3
I.1 Phénomène de la radioactivité.....	3
I.2 L'origine de la radioactivité.....	3
I.2.1 La radioactivité Natural.....	3
I.2.2 La radioactivité artificielle.....	4
I.3 Les types de la radioactivité.....	4
I.3.1 Les phénomènes primaires.....	4
I.3.1.1 La radioactivité alpha(α)	4
I.3.1.2 La radioactivité béta (β).....	6
I.3.1.3 Capture électronique (CE).....	7
I.3.2 Les phénomènes secondaires.....	8
I.3.2.1 L'émission gamma.....	8
I.3.2.2 La conversion interne.....	9
I.4 La décroissance radioactive.	9
I.5 Filiation radioactive	11
II. Classification des rayonnements	12
II.1 Les rayonnements ionisants	13
II.1.1 Les rayonnements directement ionisants.....	13
II.1.2 Les rayonnements indirectement ionisants.....	13
II.2 Les rayonnements non-ionisants	14
III. Interaction rayonnement- matière	14
III.1 Interaction du photon gamma avec la matière.....	14
III.1.1 Interaction élémentaire.....	14
III.1.1.1 L'effet photoélectrique	14
III.1.1.2 L'effet Compton.....	16
III.1.1.3 Création de paires	17

III.1.2 Interaction globale.....	18
IV. Dosimétrie des rayonnements ionisant.....	20
IV.1 Grandeurs en radioprotection et dosimétrie.....	21
IV.1.1 Grandeur radiométrique.....	21
IV.1.1.1 Champ de rayonnement.....	21
IV.1.1.2 Le flux de particule.....	22
IV.1.1.3 Le flux énergétique.....	22
IV.1.1.4 Fluence et débit de fluence particulaire.....	22
IV.1.1.5 Fluence et débit de fluence énergétique.....	22
IV.1.2 Grandeur dosimétrique.....	23
IV.1.2.1 Energie déposée.....	23
IV.1.2.2 Dose absorbée et débit de dose absorbée.....	23
IV.1.2.3 L'exposition.....	24
IV.1.2.4 Kerma et débit de kerma.....	24
IV.1.2.5 Relation entre dose et kerma.....	25
IV.1.3 Grandeur de protection.....	25
IV.1.3.1 Dose équivalente.....	25
IV.1.3.2 Dose efficace.....	26
IV.1.4 Grandeur opérationnelle.....	27
IV.1.4.1 Grandeur opérationnelle pour la dosimétrie de l'ambiance.....	27
IV.1.4.1.1 L'équivalent de dose ambiant $H^*(d)$	28
IV.1.4.1.2 L'équivalent de dose directionnel $H'(d, \Omega)$	28
IV.1.4.2 Grandeur opérationnelle pour la dosimétrie individuelle.....	28

Chapitre II

Les effets biologiques des rayonnements ionisants et la radioprotection

I. L'exposition aux rayonnements ionisants.....	29
I.1 Exposition externe.....	29
I.2 Exposition interne.....	29
II. Les effets biologique des RI.....	30
II.1 Effets moléculaire.....	30

II.1.1 Radiolyse d'eau.....	30
II.1.2 Effet sur ADN.....	31
II.2 Effet cellulaire.....	32
II.2.1 Morte cellulaire.....	32
II.2.2 Mutation.....	32
II.2.3 Mitoses.....	32
II.3 Effet tissulaire.....	33
II.3.1 Les effets obligatoires ou déterministes.....	33
II.3.2 Les effets aléatoires ou stochastiques.....	33
III La radioprotection contre les rayonnements ionisants.....	34
III.1 Le principe de la justification.....	35
III.2 Le principe d'optimisation.....	35
III.3 Le principe de limitation des doses.....	35
IV Limites des doses.....	36
V Les règles de protection contre l'irradiation.....	36

Chapitre III

Simulation par calcul Monte Carlo

I. Modélisation par la méthode Monte Carlo.....	38
II. Fiabilité de la simulation.....	40
III. Les codes de Monte Carlo.....	40
IV. Structure du fichier MCNP.....	42
IV.1 Définition des surfaces.....	43
IV.2 Définition des Cellules.....	45
IV.3 Données physique.....	46
IV.3.1 Mode.....	46
IV.3.2 Définition des Sources.....	46
IV.3.3 Définition du Tallies.....	47
IV.3.4 Définition des Matériaux.....	48
V. Modélisation d'un fantôme d'homme.....	48

Chapitre IV

Résultat et discussions

I. Les sources disponibles au laboratoire.....	50
II. Validation de modèle.....	55
III. Résultats et discussions.....	56
II.1 La dose absorbée.....	56
III.2 La dose équivalente.....	64
III.3 La dose efficace.....	67
III.4 La dose équivalente et efficace totales.....	68
III.5 Comparaison avec les valeurs seuils.....	69
Conclusion.....	71
Références bibliographiques.....	72