



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



UNIVERSITE ECHAHID HAMMA LAKHDAR –EL-OUED

FACULTE DE LA TECHNOLOGIE

Mémoire de Fin d'Etude

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de:

MASTER ACADEMIQUE

Domaine: Sciences et Technologie

Filière: Génie des procédés

Spécialité: Génie chimique

Présenté par:

Imane Saoud & Sana Ismailia

THEME

***Vérification de L'efficacité du Sérum anti
Scorpionique***

Soutenu le :30 /05/2017

Devant le Jury de:

M^r Salah eldine Laouini

Président

MAA

U.EL OUED

M^{elle} Assia Djouadi

Examineur

MAA

U. EL OUED

M^{me} Souhila Menaceur

Encadreur

MCB

U. EL OUED

2016/2017



DÉDICACES

Je dédie ce succès :

A mes chers parents " Boufateh Et Saadia" qui m'ont permis de découvrir cet univers, pour leur soutien sans faille, que je les exprime ma plus profonde gratitude et mon affection.

A toutes mes proches et à ma famille, à mes sœurs : Nafissa et Souzane et Lina à mon chers frères : Rabeh, Housseem et Ziad que je les souhaite le succès et le bonheur.

Je tiens de dédier particulièrement ce travail à ma cher et la lumière de ma vie " Abdelrahmane ".

Puisse Allah, le Très Haut, vous accorder santé, bonheur et longue vie et faire en sorte que jamais je ne vous déçoive.

" Imane"



DÉDICACES

*Oh de J'apporte, de votre nom avec fierté Hey de tu me manques
depuis l'enfance Oh de mon cœur tremble pour le souvenir*

Je dédie cette recherche pour toi:

Mon Cher et regretté père la miséricorde de Dieu

*Comme je dédie mon mieux à un symbole d'amour et baume de
guérison Vers la source de la patience, l'optimisme et l'espoir à
chacun dans l'existence après Allah et à Son messager:*

Ma chère mère

A mes frères : Hassina, Ahmed, AbdAlaadim, et cher Sabrine

*Afin de les plus beaux moments que je vivais avec eux pour ceux
qui sont mes sœurs en Dieu :*

Imane, Oum Saad, amina, rachida .

*Afin de ceux qui m'a donné l'amour et la compassion Ma grand-
mère, Mon grand-père , Mon oncle, Ma tante et ses enfants :*

Ahmed Yassin Mohamed, Djamel al-Din, msika , Anfal

Et à tous les membres de la famille, petits et grands

" sana"



REMERCIEMENTS

*Nous tenons tout d'abord à remercier **Allah le Tout Puissant** et miséricordieux pour nous avoir donné la force et la patience d'accomplir ce modeste travail.*

*C'est pour nous un honneur, un privilège, en même temps un devoir et une dette de reconnaissance méritée de rendre hommage à travers ce manuscrit à notre encadreur **Madame Souhila Menaceur**, nous ne pourrions jamais oublier son soutien, ses conseils et ses orientations tout au long de la réalisation de ce travail.*

Nous exprimons notre gratitude aux membres de jury d'avoir accepté de juger ce travail.

Nous adressons nos sincères remerciements au Professeur Lanez Touhami de nous avoir acceptés au sein de son laboratoire.

Nous sommes redevables au personnel œuvrant respectivement au laboratoire pédagogique et celui de recherche VTRS à l'Université Echahid Hamma Lakhdar d'EL OUED, demoiselles Wahida , Djamila, Karima ainsi qu'à messieurs Ali Telaiba et Sadok Nani pour leur aide et assistance afin de mener à bien la partie expérimentale.

Nous ne pouvons pas manquer de remercier l'ensemble du personnel de la direction de la santé et la population d'El Oued pour leur patience, leurs conseils pleins de sens et pour le suivi et l'intérêt qu'ils ont portaient à notre travail.

Dans l'impossibilité de citer tous les noms, nos sincères remerciements vont à tous ceux et celles, qui de près ou de loin, ont permis par leurs conseils et leurs compétences la réalisation de ce mémoire.

SOMMAIRE

LISTE DES FIGURES	LISTE
DES TABLEAUX	LISTE DES
ABREVIATIONS	

INTRODUCTION GÉNÉRALE

INTRODUCTION GÉNÉRALE.....	01
Références.....	03

CHAPITRE I: ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

I. Introduction.....	04
I.1. Généralité sur le scorpion.....	05
I.1.1. Historique	05
I.1.2. Morphologie du scorpion.....	06
I.1.2.1. Le corps	06
I.1.2.1.1. Prosoma	07
I.1.2.1.2. Mésosoma	07
I.1.2.1.3. Métasoma	07
I.1.2.2. Appendices	07
I.1.2.2.1. Les chélicères	08
I.1.2.2.2. Pattes-mâchoires	08
I.1.2.2.3. Les pattes ambulateires.....	08
I.1.2.2.4. Opercule génital et peignes (système reproducteur).....	08
I.1.3. La bioécologie des scorpions	09
I.1.3.1. Les espèces existant dans la wilaya de El-Oued.....	09
I.1.3.1.1. Androctonus amoreuxi	09
I.1.3.1.2. Androctonus bicolor	09
I.1.3.1.3. Buthacus arenicola	09
I.1.3.1.4. Buthiscus bicalcaratus	09
I.1.3.1.5. Buthus tunetanus	09
I.1.3.1.6. Orthochirus innesi	09

I.1. 1.3.1.7. Scorpion maurus Linnaeus (1758)	10
I. 1.3.1.8 .Androctonus australis	10
I. 1.3.2. Etudes sur l'espèce Androctonus australis	10
I. 1.3.2.1. Morphologie	10
I. 1.3.2.2. Habitat	11
I. 1.3.2.3. Prédateur	11
I. 1.3.2.4. Reproduction et Sexualité	11
I. 2. Généralités sur les venins	12
I. 2.1. Introduction	12
I. 2.2. Propriétés de venin	12
I. 2.2.1. Propriétés physiques du venin	12
I. 2.2.2. Propriétés chimiques	12
I. 2.3. Collecte du venin	12
I. 2.4. Composition du venin de scorpion	13
I. 2.4.1. Appareil venimeux	13
I.2.4.2 .Mode d'action du venin	14
I. 2.4.3.Toxines longues	14
I. 2.4 .4. Toxines courtes	14
I. 2.4.4.1.Toxine active sur les canaux	14
I. 3.Répartition géographique.....	17
I. 3 .1. Dans le monde	17
I. 3. 2. En Algérie	18
I. 4. Présentation des régions d'études.....	19
I.4.1. Situation géographique.....	19
Références bibliographiques du chapitre I.....	21

CHAPITRE II : GÉNÉRALITÉS SUR ANTI-VENIN

II. Introduction.....	26
II. 1. Généralité sur Anti-venin	27
II. 1.1. Définition de l'anti-venin	27
II. 1.2.Immunothérapie antivenimeuse	27
II. 1.2.1. L'anti-venin	27
II. 1.3 Les étapes de production des sérums thérapeutiques	29

II .1.4.1.2. Analyses du sérum.....	31
II .2 .Purification des immunoglobulines.....	31
II .2.1. Protocole aux sels d'ammonium.....	31
II .3. Protocole à l'acide caprylique.....	32
II .4. Composition de SAV qualitative et quantitative pour 1 ml	33
II .4.1 .Principe actif.....	33
II .4.2. Conservation de l'antivenin.....	34
II .4.3.Doses et administrations	34
II. Conclusion	35
II. Références du chapitre II.....	36

CHAPITRE III :SITUATION EPIDEMIOLOGIQUE DE L'ENVENIMATION

III. Introduction.....	38
III. 1 . Répartition des cas l' envenimation scorpionique dans Wilaya El Oued de 2006 à 2016.....	39
III. 1.1. Evolution annuelle des cas d'envenimation scorpionique.....	39
III .1.2. Répartition des cas de l envenimation scorpionique selon les communes.....	40
III .1.3. Répartition des piqûres selon la tranche d'âge.....	40
III .1. 4. Répartition de piqûres selon le lieu	41
III. 1.5. Répartition des piqûres selon le siège	41
III. 1.6. Répartition des piqûres selon l'heure.....	42
III .1.7.Evolution mensuelle de cas d'envenimation scorpionique dans la wilaya El Oued l'ans (2006-2016).....	43
III.2. Répartition des cas de décès dans Wilaya El Oued de 2006 à2016.....	44
III. 2.1. Evolution annuelle des cas de décès.....	44
III. 2.2. Répartition nombre de décès selon les communes.....	44
III .2.3. Répartition de décès selon la tranche d'âge pour l'an 2006.....	45
III.3. Résultats.....	45
III .4. Discussion.....	46
III. Conclusion.....	47
III. Références du chapitre III.....	48

CHAPITRE IV : PARTIE PRATIQUE

IV. 1.Méthode de vérification d'efficacité des médicaments antiscorpionique.....	50
IV. 1.1.Spectrophotomètre.....	50

IV. 2. Méthode de mesure de la concentration.....	51
IV. 3.Sérums antivenins.....	52
IV. 3. 1. Sérum Antiscorpionique Fabriqué par IPA.....	52
IV. 3. 2. Sérum antivenin Fabriqué en Espagne.....	52
IV. 4. Méthode de travail.....	53
IV.4.1- Extraction De Venin.....	53
IV.4.1.1. Matériels.....	53
IV.4.1.2.Opération d'extraction.....	53
IV.4.2-Méthode d'analyse.....	54
IV.4.2.1. Matériel et produits.....	54
IV.4.2.1.1. Les produits utilisés.....	54
IV.4.2.1.2. Les outils utilisés	54
IV.4.2.2. Solutions (produits chimiques)	54
IV.4.3. Mode opératoire.....	54
IV.4.3.1.Préparation des échantillons.....	55
IV.3. Résultats et discussion.....	55
IV.3.1.1. Calcul de la capacité de neutralisation (CN) de SAS.....	56
IV.3.2. Calcul de la capacité de neutralisation (CN) de SAV.....	57
IV. Conclusion	59
IV. Références du chapitre IV.....	60
CONCLISION GENERALE	61
ANNEXE	

LISTE DES FIGURES

CHAPITRE I

Fig. I.1 . Fossile d'un scorpion de mer	4
Fig. I.2 . Anatomie externe du scorpion.....	6
Fig. I.3 .Androctonus australis face ventrale et face dorsale	10
Fig. I.4 .Collecte du venin par stimulation manuelle (Fig.1A) et électrique (Fig.1B).....	13
Fig. I.5 .Telson de scorpion	13
Fig. I.6 .Répartition géographique des scorpions	18
Fig.I.7 .Répartition latitudinale des scorpions	18
Fig.I.8 . Répartition longitudinale des scorpions	19
Fig. I.9 . Situation géographique de la zone d'étude (Potabilité et aptitude à nappes profondes cas du CT et CI de la vallée d'El Oued 2014).....	20

CHAPITRE II

Fig.II.1 .Procédé pharmaceutique (Schéma général) de production des sérums Thérapeutiques.....	30
Fig.II.2 .Techniques de purification des immunoglobulines: précipitation par les sels.....	32
Fig.II.3 .Appareillage muni d'un logiciel d'exploitation programmable pour une purification à grande échelle des globulines par l'acide caprylique, fait par Riera Nadeu (Barcelone, Espagne).....	33

CHAPITRE III

Fig.III.1 . Evolution annuelle de l'envenimation scorpionique de2006à 2016.....	39
Fig.III.2 . Répartition des piqûres le scorpion selon les communes (2006-2016).....	40
Fig. III.3 . Nombre de piqûres par tranche d'âge pour l'ans (2006 -2016).....	40
Fig.III.4 . Répartition des piqûres selon le lieu pour l'ans (2006-2016).....	41
Fig.III.5 .Répartition des piqûres selon le siège pour l'ans (2006 -2016).....	42
Fig.III.6 . Répartition des piqûres selon l'heure pour l'ans (2006-2016).....	42
Fig.III.7 . Evolution mensuelle du nombre de piqûre dans la wilaya El Oued l'ans (2006-2016).....	43
Fig.III.8 . Evolutionannuelle de l'envenimation scorpionique.....	44
Fig.III.9 . Répartition de décès selon les communes (2006-2016).....	44

<i>Fig.III.10.</i> Nombre de décès par tranche d'âge pour l'ans (2006-2016).....	45
--	----

CHAPITRE IV

<i>Fig.IV.1.</i> Principe Spectroscopie UV-Visible.....	50
---	----

<i>Fig.IV.2.</i> courbe d'étalonnage représente l'absorbance en fonction de concentration.....	56
--	----

<i>Fig.IV.3.</i> courbe d'étalonnage représente l'absorbance en fonction de concentration.....	57
--	----

LISTE DES TABLEAUX

CHAPITRE I

<i>Tableau. I.1.</i> Limites géographique de El-Oued	19
---	----

CHAPITRE II

<i>Tableau. II.1 .</i> Propriétés pharmacocinétique des molécules d'IgG, et les fragments d'anticorps F(ab') ₂ et Fab	28
<i>Tableau. II.2.</i> Antivenoms sur le marché pour le traitement de la piqûre de scorpion envenimation.....	29

CHAPITRE III

<i>Tableau. III.1 .</i> Nombre de piqure scorpionique 2006 à 2016.....	39
<i>Tableau. III.2 .</i> Nombre des piqûres selon la tranche d'âge pour l'ans (2006-2016).....	40
<i>Tableau. III.3 .</i> Nombre de piqûres selon le lieu pour l'ans (2006 -2016).....	41
<i>Tableau. III.4.</i> Nombre de piqûres selon le siège pour les années (2006 -2016)	41
<i>Tableau. III.5.</i> Piqûres selon l'heure pour les années (2006-2016)	42
<i>Tableau. III .6 .</i> Nombre de piqûres selon les mois pour les années de (2006 -2016).....	43
<i>Tableau. III.7.</i> Nombre de décès de 2006 à 2016.....	44
<i>Tableau. III .8.</i> Nombre des décès selon la tranche d'âge pour les années (2006-2016).	45

CHAPITRE IV

<i>Tableau. IV.1 .</i> présentation les valeurs de SAS utilisé dans la première expérience ...	55
<i>Tableau. IV.2 .</i> présentation des valeurs de SAV utilisé dans la deuxième expérience ..	55
<i>Tableau. IV. 3.</i> représente l'absorbance En fonction de concentration.....	55
<i>Tableau. IV. 4.</i> représente l'absorbance En fonction de concentration	56
<i>Tableau. IV.5.</i> représente les valeurs de capacité de neutralisation du sérum antiscorpionique.....	57

LISTE DES ABREVIATIONS

Abréviation

Désignation

A.a.h

Androctonus australis hector

Ag

Antigènes

Ac

Anticorps

IgG

Immunoglobuline de type G

KDa

kilos daltons

Fab

Fragment Antigen Binding

ISO

International Standardization Organization

ELISA

Enzyme Linked Immunosorbent Assay

Fc

Fragmeny cristallisable

PBS

Phosphate Buffer Saline

SAV

Sérum Anti Venin

DL50

Dose létale à 50%

SAS

Sérum Anti Scorpionique

IPA

Institut Pasteur Alegria

UV

Ultra Violet

CN

Capacité de Neutralisation

PSA

Prostatic Specific Antigen



INTRODUCTION GÉNÉRALE

INTRODUCTION GÉNÉRALE

L'envenimation scorpionique constitue par leur gravité un problème majeur de santé publique avec une incidence mondiale dépassant 1,2 millions et approximativement 3250 décès par an [1].

En Algérie en particulier, l'envenimation scorpionique demeure un problème sérieux de santé publique du fait de sa fréquence et de sa gravité [2].

Selon les données épidémiologiques établies par le Ministère de la santé et de la population, chaque année l'Algérie enregistre plus de 50 000 cas de piqûres de scorpions dont plus de 150 cas de décès notamment pendant la période des grandes chaleurs [3].

En présence d'une envenimation scorpionique, la thérapie vise à ralentir la diffusion du venin, à neutraliser les toxines et à traiter les désordres cliniques observés. La sérothérapie représente le seul moyen rationnel pour combattre l'envenimation scorpionique et surtout les symptômes cliniques engendrés [4][5].

Les scorpions *Buthus Occitanus Tunetanus* (Bot) et *Androctonus australis Hector* (A.a.h) sont les deux espèces les plus dangereuses pour l'homme car leur venin contient plusieurs neurotoxines ayant un pouvoir létal élevé chez les mammifères[1].

Le sérum antiscorpionique demeure le seul moyen pour neutraliser ces toxines et combattre ces désordres malgré les résultats non satisfaisants dans certains cas.

Afin de contribuer à l'amélioration de ces résultats, nous avons mené une modeste étude des facteurs impactant la composition et la concentration des toxines pour savoir le comportement du sérum antiscorpionique sur ces toxines. Alors nous avons procédé à la vérification de l'efficacité du sérum antiscorpionique polyspécifique SAS vis-à-vis des venins des scorpions en particulier le scorpion *Androctonus australis Hector* qui est présent en abondance dans la région de Oued Souf.

Les valeurs expérimentales du dosage ont été analysées par l'équation de régression linéaire pour déterminer le point maximum de l'absorbance correspondant à la valeur de concentration du sérum antiscorpionique nécessaire à la neutralisation de chaque venin.

La présente étude s'étale sur deux parties, la première partie est consacrée aux généralités sur les scorpions, venins ainsi que le sérum antivenin utilisé comme médicament

contre l'envenimation scorpionique avec des statistiques épidémiologique de piqués pour la période du 2006 à 2016.

Une deuxième partie expérimentale consiste à la vérification de l'efficacité du sérum antiscorpionique fabriquée en Algérie (SAS) par l'Institut Pasteur d'Alger avec un autre sérum fabriqué en Espagne appelé (inoscorpi) tout en utilisant la méthode physicochimique.

Références du introduction générale

[1]- Chippaux JP, Goyffon M. Epidemiology of scorpionism: a global appraisal. Acta Tropica (2008), 107:71-9.

[2]- Grandgeorge M., Veron j. L., Lutsch C., Makula M .F., Riffard P. Pepin S. Et Schermann. J. M., - preparation of improved F(ab')₂ antivenoms. An example: New polyvalent European viper anti-venom (equine) .Envenoming and their treatments. Eds Bon C.; Goyffon, M. Fan edition Marcel Mèriex, (1996) pp 161-172.

[3]- la direction de la santé et la population d'el oued.

[4]- Chippaux J.-P., Williams V., White J.- Snake venom variability: methods of study, results and interpretation. Toxicon, (1991) , 29, pp1279-1303.

[5]- Guettal Riad ; Dfilenda Toufili Analyse des scorpionismes de la région de Ouargla- Analyse des toxines - mémoire l'obtention du diplôme l'ingénieur d'état Spécialité: chimie industrielle université de ouargla (2001), pp45

CHAPITRE I :

ETUDE

BIBLIOGRAPHIQUE

Introduction

Les accidents provoqués par les piqûres de scorpions sont souvent graves. Leur fréquence pose un sérieux problème de santé publique dans plusieurs régions du monde.

Le scorpion, malgré sa petite taille, est une source de panique et de peur de l'homme à cause de sa toxicité et nuisibilité, bien que sa pique ne dépassent pas celle de l'abeille, il y a environ 1500 espèces de scorpions communs dans toutes les régions du monde, dont 50 espèces constituent une menace pour l'homme.

le venin de scorpion est d'une nature protéique, est un mélange constitué d'une partie toxique et l'autre partie est non-toxique, et contient des molécules actives sur le plan pharmacologique , où le scorpion s'utilise pour défendre et engourdir leur proie .

I.1. Généralités sur les scorpions :

I.1.1. Historique :

Les scorpions sont des Arthropodes Chélicérates les plus anciennement connus. Ils font leur apparition, en milieu aquatique (photo 01) au Silurien, il y a 450 millions d'années [1], [2].

La transition vers le milieu terrestre s'est effectuée entre le Carbonifère et le Dévonien (entre 380 millions et 350 millions d'années) [3].

Actuellement, toutes les espèces sont terrestres [4].

Ces Arthropodes thermophiles ont franchi le cap de toutes les ères géologiques sans aucun changement de leur morphologie, par leur adaptabilité et leur plasticité écologique [5].

scorpions sont des animaux apparus sur la terre à l'ère primaire, il y a quelques quatre cent millions d'années, les fossiles de ces premiers spécimens montrent une morphologie très comparable à celle des scorpions actuels [6].

Dans le monde, plus que 1500 espèces de scorpions sont décrites par les zoologistes. Elles sont toutes venimeuses mais inégalement dangereuses pour l'homme [6].



Figure. I.01. Fossile d'un scorpion de mer [7].

I.1.2 . Morphologie du scorpion :

En général, les scorpions adultes ne dépassent pas 25cm, en particulier ceux de l'Afrique du Nord, variant entre 2 et 12cm [8].

I.1.2.1. Le corps:

Le corps d'un scorpion se divise nettement en trois partis ou tagmes : le Prosoma ou céphalothorax, le mésosoma ou abdomen (préabdomen), le métasoma ou Postabdomen (queue) [8].

Les deux premiers tagmes forment un ensemble couramment désigné sous le nom de tronc, par opposition à la queue beaucoup plus étroite et terminée par la vésicule à venin [9].

L'aspect général d'un scorpion varie peu dans tout l'ordre: cette constance morphologique aide grandement à le reconnaître parmi tous les autres arachnides [8].

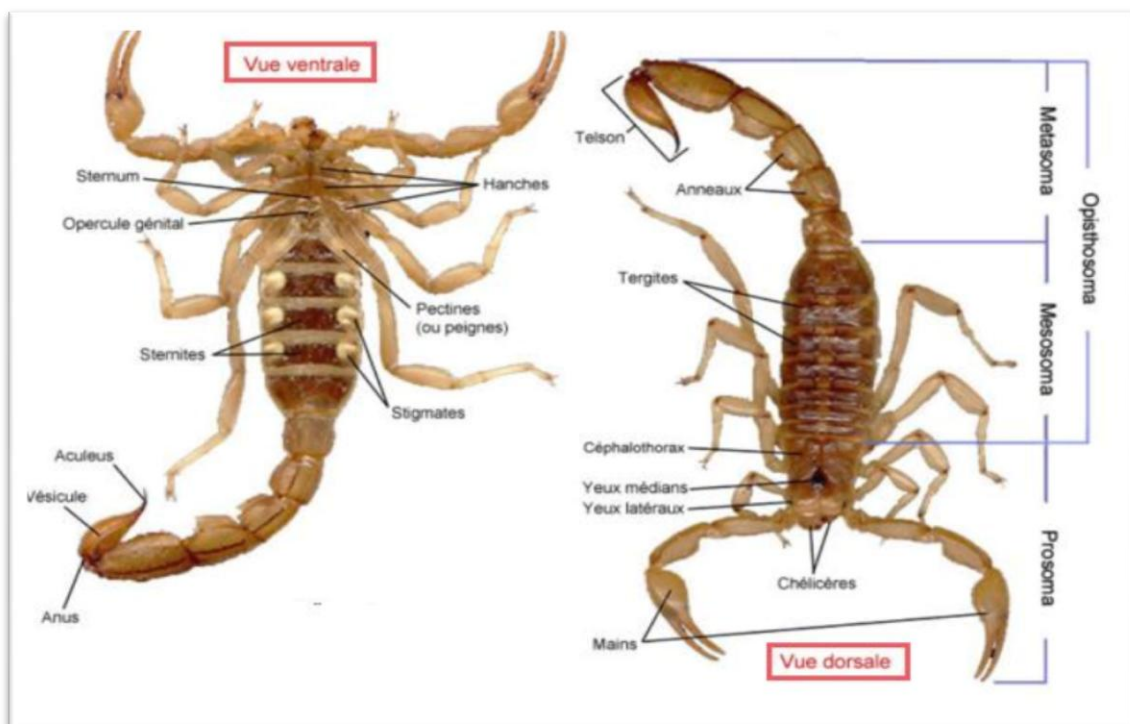


Figure. I.02 . Anatomie externe du scorpion [11].

I.1.2.1.1 Prosoma :

Le céphalothorax est dorsalement recouvert d'un bouclier chitineux unique, mais représentant un certain nombre de plaques initiales fusionnées ; il ne porte aucun sillon transversal. La chitine est parfois lisse, mais souvent parsemée de granulations disposées en carènes.

Ce bouclier céphalothoracique est généralement trapézoïdal, portant un pair des yeux médians, gros, foncés, bien visibles, alors que les yeux latéraux sont petites, ressemblent à des petites granulations noires au nombre de deux, trois, quatre ou cinq situés aux angles antérieurs du céphalothorax [9].

Ventralement, le céphalothorax est presque entièrement occupé par les hanches des pattes et leurs processus. Les hanches laissent entre elles un espace occupé par une plaque impaire qui est le sternum [9].

I.1.2.1.2. Mésosoma :

A l'encontre du prosoma, le mésosoma est segmenté, aussi bien dorsalement que ventralement. On compte sept plaques dorsales, les antérieures étroites, les postérieures rétrécies vers l'arrière en forme d'un trapèze isocèle. Ces plaques sont parfois lisses et parfois portant de carènes ou de granulations. Ventralement, cinq plaques sont visibles, généralement lisses portant chacune une paire de fentes stigmatiques, sauf la dernière [9].

I.1.2.1.3. Métasoma :

En général, la queue d'un scorpion est un peu plus longue que le tronc. On compte toujours cinq segments ou anneaux pour tous les scorpions.

Chaque segment est indéformable par suite de l'absence de chitine pleurale. La forme, l'épaisseur et la longueur des divers anneaux varient beaucoup suivant les genres et même les espèces. Dans quelques cas, l'un des anneaux est nettement différent des autres [9].

I.1.2.2. Appendices :

Ce sont les chélicères, les pattes-mâchoires et les quatre paires de pattes ambulatoires. Nous considérons également que l'opercule génital et les peignes comme étant des appendices abdominaux [9].

I.1.2.2.1. Les chélicères :

Tout du corps, elles sont petites, très mobiles et rétractées sous le céphalothorax.

Ces sont utilisées à la place des dents pour broyer les proies [10].

I.1.2.2.2. Pattes-mâchoires :

Toujours très développées, elles possèdent six articles, qui diffèrent selon les espèces. A titre d'exemple, chez *Heterometrus*, quelques soies rigides et recourbées ornent la face coxale en contact avec les pattes 1 et, par frottement, serviraient à la production de sons. Enfin le trochanter, le pré fémur (avant bras), le fémur (bras) du point de vue morphologique, n'offrent que peu de variations spécifiques ou sexuelles. Les pattes-mâchoires servent à la capture des proies et ne portent aucun organe venimeux [9].

I.1.2.2.3 Les pattes ambulatoires :

Elles sont au nombre de huit ou plutôt 4 paires. Les hanches des pattes 2 sont très développées, et présentent un long processus dirigé vers l'avant formant la planche buccale qui sépare les hanches des pattes 1. Les hanches des pattes 3 et 4 sont obliques, nettement plus longues et étroites que celles des pattes antérieures. Les autres articles portent des poils ou soies, sauf le talon ou le tarse qui porte 2 griffes généralement courbées et fines, servant à l'escalade (raccrochement) dans les endroits inclinés [8].

I.1.2.2.4. Opercule génital et peignes (système reproducteur) :

L'opercule génital est toujours formé de deux plaques qui sont réunis sur presque toute leur longueur et constituent un volet qu'il faut soulever pour dégager l'entrée de l'utérus. La forme de l'opercule varie selon les espèces et subit même des modifications d'ordre sexuel.

Les peignes sont formés de trois séries longitudinales de pièces juxtaposées; les pièces dorsales ou manche du peignes, les peignes médianes, sur lesquels viennent s'insérer les dents ou lamelles. A la base de chaque lamelle, de petites pièces arrondies appelées fulcres constituent la troisième série longitudinale [9].

I.1.3. La bioécologie des scorpions:**I.1.3.1. Les espèces existant dans la wilaya de El-Oued :****I.1.3.1.1. *Androctonus amoreuxi* (Audouin, 1826) :**

Scorpion de grande taille, pouvant atteindre 12 cm de longueur. La queue est beaucoup plus fine à partir du 3ème anneau [8].

I.1.3.1.2. *Androctonus bicolor* (Ehrenberg, 1828) :

Scorpion noir de 7 à 8 cm de longueur. De couleur brun sombre à noir, avec l'extrémité des pattes ambulatoires et des pinces plus claires. *Androctonus aeneas* a été synonymisé avec *Androctonus bicolor* par Lourenço en 200.

I.1.3.1.3. *Buthacus arenicola* (E. Simon, 1885) :

Scorpion de taille variant de 5 à 6 cm, de couleur jaune claire à jaune paille, à la queue plus longue et très fine, sa distinction est très facile grâce à ces appendices très fins et ces gros yeux médians [8].

I.1.3.1.4. *Buthiscus bicalcaratus* (Birula, 1905) :

Scorpion de taille pouvant atteindre 6,5 cm, de couleur jaune clair, les doigts étant cependant un peu plus foncés. Espèce désertique, rare et localisée [8].

I.1.3.1.5 *Buthus tunetanus* (Herbst, 1800) :

Scorpion de taille moyenne, entre 5 à 7 cm, de couleur jaune paille avec un abdomen plus sombre mais sans bandes latérales bien caractérisées [8].

I. 1.3.1.6. *Orthochirus innesi* (E. Simon, 1910) :

Scorpion de petite taille qui ne dépasse jamais 3,5 cm, de couleur sombre allant du fauve rougeâtre au noir. Les pattes mâchoires et les pattes ambulatoires sont de teinte uniforme claire [8].

I.1.3.1.7. *Scorpion maurus* Linnaeus (1758) :

Scorpion de 5 à 7 cm, de couleur brun clair à brun rougeâtre. Il est facile à reconnaître à partir de ses pédipalpes robustes et son céphalothorax à front bilobé [8].

I.1.3.1.8. *Androctonus australis hector* :

Grand espèce pouvant atteindre chez l'adulte 10 cm, de teinte brune ou jaune paille avec, des parties du corps (pinces et dernier anneau de la queue) plus ou moins assombries suivant l'âge [8].

I.1.3.2. Etudes sur l'espèce *Androctonus australis hector* :

Sur le territoire national, 28 espèces et 14 genres de scorpions classés sous 3 familles ; Buthidae, Chactidae (Euscorpiidae) et Scorpionidae ont été répertoriés [11].

Grâce à cette famille Buthidae , nous allons examiner pour l'étude de type *Androctonus australis hector* .

A. australis hector est un scorpion de distribution saharo-sindienne [12]. En Afrique du Nord, *A. australis* vit dans la région des hauts plateaux algériens et tunisiens et s'étend à l'Est jusqu'en Lybie [8]. et *A. australis hector* est l'espèce la plus répandue dans le Sahara septentrional algérien, ayant une large répartition et surtout présent à proximité des habitations [43].

I.1.3.2.1. Morphologie :

Grande espèce, pouvant mesurer plus de 10 cm, facile à reconnaître par sa queue la plus épaisse (fig. 3), de teinte jaune paille, avec des parties du corps (pinces et derniers anneaux de la queue) plus ou moins assombries [22].

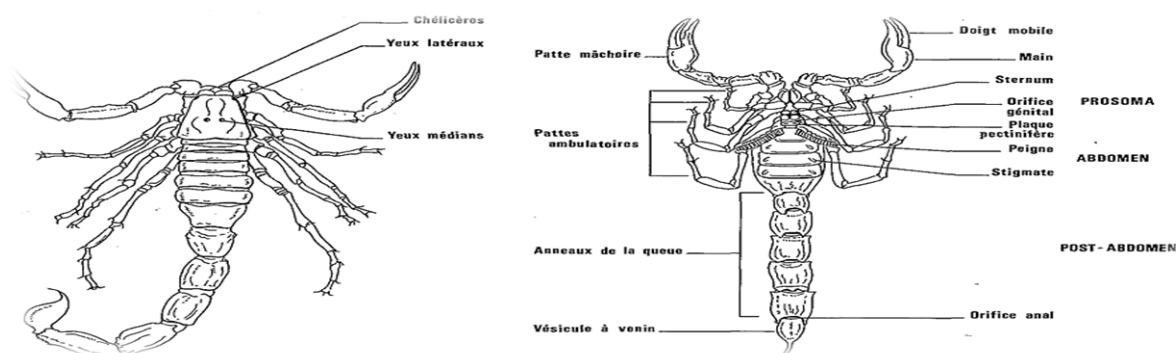


Figure . I.03 .*Androctonus australis hector* : face ventrale et ace dorsale [13].

I.1.3.2.2. Habitat:

En général, les scorpions vivent en groupe [8] Le scorpion vivent cachés, de préférence sous les pierres et les anfractuosités rocheuses où ils trouvent de la fraîcheur. Ils recherchent la solitude et l'obscurité, c'est pourquoi ils apparaissent rarement [14].

Dans la région de El-Oued, *A. australis hector* est l'espèce la plus répandue, ayant une large répartition et particulièrement les habitations [22].

I.1.3.2.3. Prédateur :

les scorpions Arthropodes prédateurs, qui détectent leurs proies par des sens de contact et de son [15].

Ils se nourrissent essentiellement d'insectes (criquets, sauterelles, mouches, larves des papillons...) et d'araignées, en préférant les proies vivantes ou fraîchement tuées [16]. Ils absorbent rarement les substances végétales [17].

Les scorpions résistent aux facteurs agressifs de l'environnement que ce soit le froid ou le chaud [18].

Ils peuvent rester presque deux années sans nourriture et sans eau[15] L'espèce *Androctonus australis hector* peut supporter une privation totale de nourriture durant 14 mois [19]des couches supplémentaires de lipides sur leur exosquelette qui réduisent la perte d'eau [20]La longévité de l'adulte n'est pas encore bien déterminée, elle varie de 2 à 10 ans et même vingt ans [21].

I.1.3.2.4. Reproduction et Sexualité :

Parler de sexualité chez des arthropodes pourrait prêter à sourire, néanmoins le rituel de reproduction chez les scorpions s'apparente bien plus aux mœurs humaines qu'à celles des mammifères, [14] Les scorpions sont ovovivipares à gestation prolongée de 7 à 12 mois La reproduction peut se produire d'une façon sexuée avec un accouplement précédé par une danse appelée « courts hip », ou parthénogénétique avec une reproduction en absence du mâle [22].

La croissance du scorpion se fait par des mues successives etsa durée de vie est de 2 à 8 ans. Les petits du scorpion, appelés « pullus », sont au nombre de 1 à 140 en fonction des espèces. La taille du scorpion varie entre 1,2 cm et 25 cm (*Pandinus Imperator*) [16].

I.2.Généralités sur les venins

I.2.1. Introduction:

Le venin de nombreux animaux (mollusques, scorpions, serpents, araignées, etc.) est une source de polypeptides toxiques appelés toxines qui constituent des armes redoutables de défense contre les prédateurs ou de capture des proies [23].

I.2.2. Propriétés de venin :

I.2.2.1. Propriétés physiques du venin:

C'est un liquide limpide, d'aspect légèrement opalescent. Il a une densité voisine à l'eau, avec un PH légèrement acide. Le venin résiste à 90 min de chauffage à 90°C, mais sa toxicité disparaît à 100°C au bout de 90mn.

I.2.2.2. Propriétés chimiques:

Dans le venin d'un scorpion on trouve plusieurs toxines, différentes par ses propriétés pharmacologiques et immunologiques. Ces toxines agissent sur les membranes des cellules excitables (cellules nerveuses et musculaires), par le biais des canaux ioniques. Elles sont thermostables et solubles dans l'eau. Plus de 50 neurotoxines de scorpion ont été identifiées, on distingue [24].

- Les toxines agissant sur les canaux sodiques, ils sont les responsables quasi exclusives de la symptomatologie de l'envenimation .

- Les toxines agissant sur les canaux potassiques.

- Les toxines agissant sur les canaux calciques .

- Les toxines agissant sur les canaux chloriques .

I.2.3. Collecte du venin :

Collecte de venin par stimulation manuelle du post abdomen des scorpions Pour la collecte de venin par stimulation électrique, le telson est soumis à des stimulations électriques discontinues de faible fréquence permettant l'éjection du venin [41].

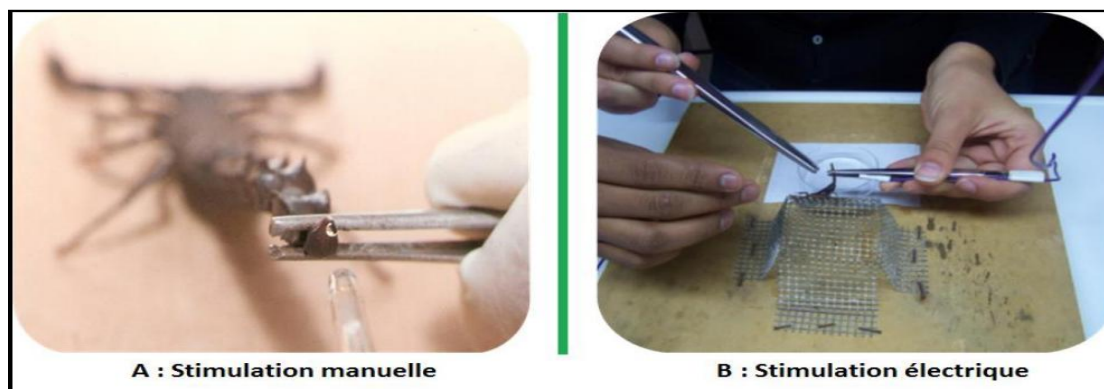


Figure . I. 04. Collecte du venin par stimulation manuelle (Fig. 1A) et électrique (Fig.1B) [24].

I.2.4. Composition du venin de scorpion :

Le venin obtenu par stimulation manuelle de l'animal est un liquide clair, limpide, qui jaunit avec le temps. Conservé au frais et à l'abri de la lumière, ce venin garde ses propriétés toxiques. Toutefois, il est habituellement stocké sous forme déshydratée (exsiccation ou lyophilisation). Lorsque le venin est obtenu par stimulation électrique, il contient un dépôt de substances insolubles et de débris cellulaires, mais le surnageant possède le même pouvoir toxique [13].

Le venin il est des mélanges très complexes de composants à actions diverses que l'on retrouve en proportions variables chez la plupart d'entre eux [26].

mucop-olysaccharides , sérotonine, histamine et petites divers et nombreux. Rares sont les activités enzymatiques [44].

I.2.4.1. Appareil venimeux :

La vésicule à venin, située au niveau de la queue, contient deux glandes sécrétrices débouchant chacune par son propre canal à la pointe recourbée et très acérée de l'aiguillon [22].

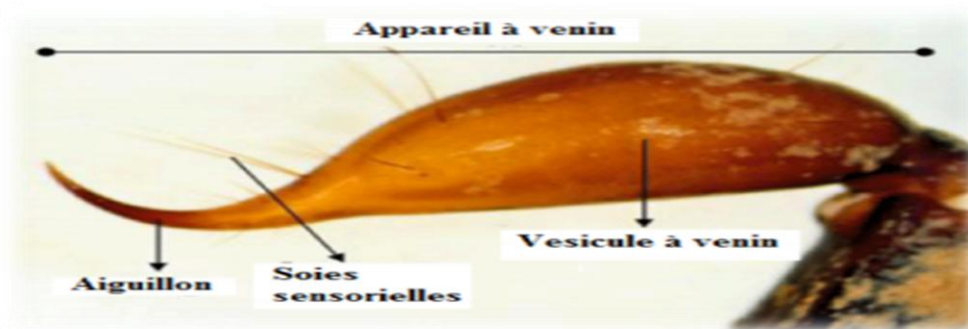


Figure. I .05 . Telson de scorpion [42].

I.2.4.2 .Mode d'action du venin :

Le venin de la famille de Buthidae, avec sa composition variable, est une mine pharmacologique. Il a permis de décrypter les pathologies dues au dysfonctionnement des canaux ioniques membranaires. Il est riche en polypeptides neurotoxiques généralement basiques, de faible masse moléculaire qui ont pour cibles les canaux ioniques membranaires Na^+ K^+ activés ou non par le Ca^{+2} . Ces toxines sont sous deux formes :

I. 2.4.2.1.Toxines longues :

Ce sont des peptides de 60 à 70 résidus d'acides aminés stabilisés par quatre ponts désulfures. Ces toxines ont généralement une grande affinité pour les canaux Na^+ des cellules excitables. Bien qu'elles présentent de grandes homologues de séquences, ces peptides ont des cibles animales bien spécifiques (mammifères, insectes et crustacés) [27].

I. 2.4.2.2.Toxines courtes :

A partir des années 1989, des toxines courtes, provoquant des effets complexes sur les canaux K^+ , ont été purifiées à partir de nombreux venins de scorpions.

Ces peptides constitués de 31 à 39 résidus sont réticulés par trois ponts désulfures. Les toxines actives sur les canaux K^+ sont minoritaires dans les venins des scorpions [45].

❖ Toxine active sur les canaux Na^+ :

Ces toxines, dites longues, sont formées d'une séquence d'une soixantaine d'acides aminés réticulée par quatre ponts disulfure. Représentant habituellement 4% du poids sec du venin, elles sont responsables de son pouvoir toxique [45].

✓ Toxines anti-mammifères :

On distingue deux types fonctionnels, α et β selon le site du canal sodium sur lequel elles se fixent. Les deux types de toxines sont constitués d'une chaîne peptidique d'une soixantaine de résidus d'acides aminés (toxines "longues").

• Les toxines de type α :

Les toxines de type α qui se fixent sur le site 3 du canal sodium, induisent de manière potentiel-dépendante une prolongation caractéristique du potentiel d'inactivation du canal

sodium. Elles sont caractéristiques des espèces de scorpion paléotropicales. Les plus puissantes sont fournies par les venins d'*Androctonus australis hector* [26].

- **Les toxines de type β :**

Les toxines β se fixent sur le site 4 du canal sodium. L'activation du canal, indépendante du potentiel de membrane, se fait alors à des potentiels plus négatifs, d'où une réponse par des trains de potentiels d'action [26].

- ✓ **Toxines anti-insectes :**

Elles sont classées en trois types selon leurs effets sur des larves de diptères :

- **Toxines «contracturantes» ou «excitatrices» :**

elles produisent des effets paralytiques spastiques et sont strictement spécifiques des insectes. Elles induisent à la fois une dépolarisation membranaire et une diminution des potentiels d'action, puis des trains de potentiels d'action. Ce type d'activité les rapproche des toxines β anti-mammifères [26].

- **Toxines «flasques» ou «flaccides» :**

elles entraînent une paralysie flasque progressive, par blocage des potentiels d'action et inhibition des courants sodium.

- **Toxines à activité mixte :**

L'ensemble des toxines agissant sur les canaux sodium exerce des effets présynaptiques. L'élimination des extrémités N-terminale et C-terminale de la chaîne peptidique de ces toxines entraînant la suppression du pont disulfure Cys1-Cys8 fait apparaître une molécule de structure identique à celles des toxines actives sur les canaux potassium [26].

- ❖ **Toxines actives sur les canaux potassium :**

Cette famille de toxines, dont près de quatre-vingts molécules ont été identifiées, présente une grande diversité qui répond à la diversité des canaux potassium, par ailleurs ubiquistes, et en fait ainsi un outil pharmacologique sans équivalent pour l'étude structurale et fonctionnelle de ces canaux [26].

La neurotoxicité des toxines actives sur les canaux potassium se traduit par un puissant effet convulsivant lorsqu'elles sont injectées par voie intra-cérébroventriculaire. Cependant, ces toxines peuvent se fixer sur les membranes d'un grand nombre de types cellulaires (lymphocytes, hépatocytes, etc.) sans effet perturbateur décelable. Les quantités présentes dans le venin sont faibles, de l'ordre de 0,2% du poids sec [26].

Les toxines très courtes:

Ces toxines comptent de 29 à 35 résidus acides aminés. Elles possèdent une haute spécificité et une grande affinité pour les canaux potassium Ca^{++} dépendants à faible conductance [28] [29].

Les principales toxines de cette famille sont les neurotoxines I (LTX ou scyllatoxine) de *Leiurus quikestratus*, la toxine TSK du Buthidésud américain *Tityus serrulatus* [30].

Les toxines courtes:

Elles comptent de 35 à 39 résidus d'acides aminés, de spécificité moins étroite que les précédentes, elles peuvent être divisées en quatre sous familles:

☒ Sous famille de la charybdotoxine (CTX) :

Celle-ci reste encore la toxine de référence des toxines bloqueuses de canaux potassium. Elle agit sur les canaux potassium Ca^{++} dépendants BK à large conductance et sur les canaux voltage dépendants de divers tissus [29].

☒ Sous famille de la noxiustoxine (NTX):

Cette toxine agit sur les canaux voltage dépendants et calcium dépendants de nombreux tissus excitables et non excitables, Ces toxines possèdent 39 résidus acides aminés, c'est deux de plus que les autres toxines courtes[31].

☒ Sous famille des kaliotoxines (KTX) :

Les toxines de ce groupe, kaliotoxines et agitoxines, sont très homogènes. Elles présentent de 70 % de similarité dans leurs séquences. Sont spécifiques des canaux K^+ calcium dépendant [32].

☒ Sous famille de la Tsk α :

Cette toxine extraite du venin de *Tityus serrulatus*. Elle bloque spécifiquement les canaux K^+ potentiel dépendants [33] en particulier un ensemble de toxines à quatre ponts désulfures: toxines de *Pandinus imperator* leurs séquences montrent une grande similarité avec les toxines à trois ponts égale au supérieure à 60 % [34].

❖ Les toxines actives sur les canaux Chlore Cl :

Les premières molécules de ce type mises en évidence ont été purifiées du venin de *Buthus épeus* [35] Se sont de courtes peptides de 135 résidus d'acides aminés très fortement réticules par quatre ponts désulfure. Cette molécule n'était pas retrouvée dans la sécrétion physiologique (venin manuel). La toxine doit être appliquée du côté intra cytoplasmique pour pouvoir bloquer le canal avec une affinité de l'ordre micro molaire. La chlorotoxine est capable de bloquer un canal chlore voltage activé, décrit comme spécifique de cellules humaines d'astrocytomes [36].

❖ Les toxines actives sur les canaux calcium:

Le peptide isolé (33 acides aminés, trois pont désulfure) présente une séquences original, sans analogie avec aucune des séquences de toxines (courtes) déjà identifiées dans les venins de scorpion, ces toxines sont connues comme des bloqueurs des canaux Ca^{++} activés par le voltage de type P [37].

I.3.Répartition géographique**I.3 .1. Dans le monde :**

Les scorpions sont de vieux habitants de notre globe [6]. Ce sont des animaux lents, à déplacements réduits, attachés à leurs biotopes. C'est pourquoi ils ont de grande répartition horizontale (longitudes et latitudes) et verticale (altitudes) [8].

Horizontalement, aucune espèce ne dépasse, tant vers le Nord que vers le Sud, le 50°

de latitude où les conditions de vie de ces animaux thermophiles expliquent aisément cette répartition (fig.06) [8].

Les scorpions peuvent occuper divers biotopes (répartition verticale): plaines, plateaux et hautes montagnes jusqu'à 5000m d'altitude (les chaînes de l'Himalaya). Ils sont considérés comme des représentants typiques de la faune des déserts chauds (Sahara).

Ils vivent tout aussi bien en savane (Afrique tropicale) qu'en forêt. On les rencontre principalement dans les zones intertropicales ou dans les zones tempérées chaudes (Afrique du Nord) [38].

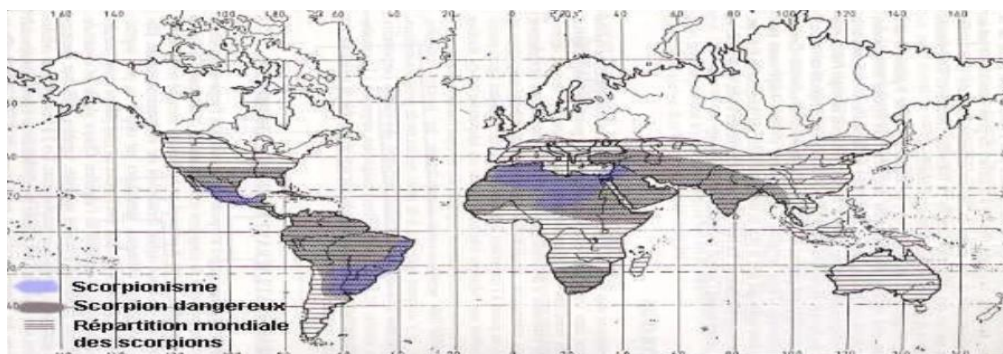


Figure. I. 6. Répartition géographique des scorpions.

I.3.2. En Algérie :

La répartition des scorpions sur le territoire national est plus vaste et diversifiée. Pour étudier leur cartographie complète, cela nécessite la connaissance de la répartition latitudinale et longitudinale.

La répartition des scorpions en latitude (fig.07) indique l'existence ou l'absence de certains genres dans le Nord et dans le Sud [8].

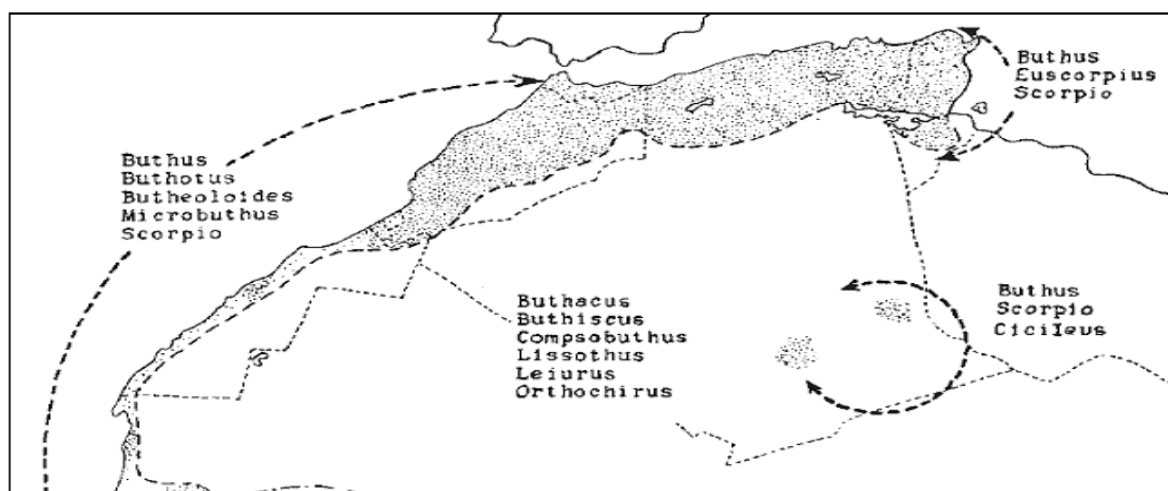


Figure. I.07. Répartition latitudinale des scorpions [8].

La répartition des scorpions suivant la longitude (fig.08), permet de mieux résumer les caractéristiques de la répartition des genres dans la direction Est -Ouest [8].

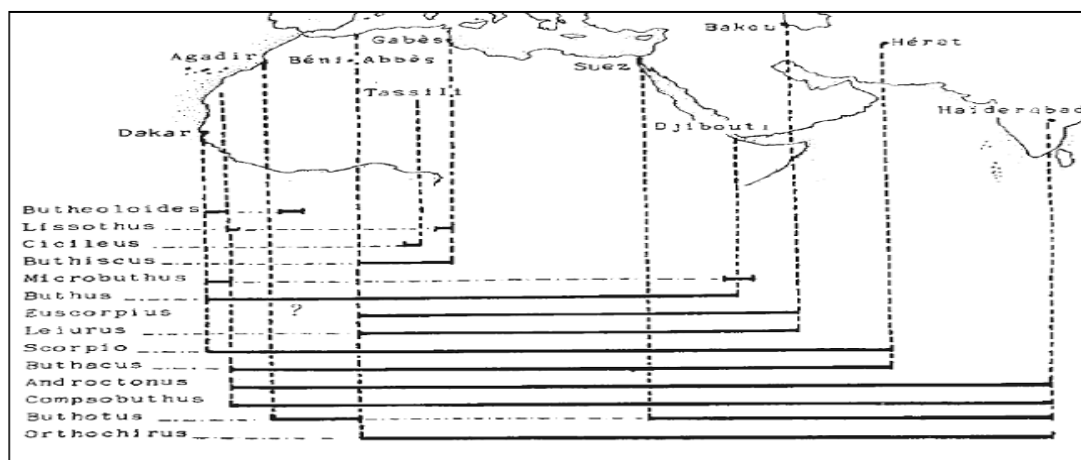


Figure .I .08. Répartition longitudinale des scorpions [8].

I.4. Présentation des régions d'études

Nous avons choisi la zone d'étude : El-Oued situées au Nord- Est du Sahara septentrional algérien.

I.4.1. Situation géographique:

Le zone d'étude El-Oued, sont située dans la région de l'Erg oriental. Le tableau 01 indique les limites géographiques. Elle forme une wilaya depuis 1984 et couvre une superficie totale de 4 458 680 ha.

Tableau .I. 01. Limites géographique de El-Oued.

El-Oued		
Superficie (km ²)		44.586
Limites	Nord	Tebessa et Khanchela
	Est	Tunisie et Lybie
	Sud	Ouargla
	Ouest	Biskra et Ouargla
Administrations	Dairates	12
	Communes	30

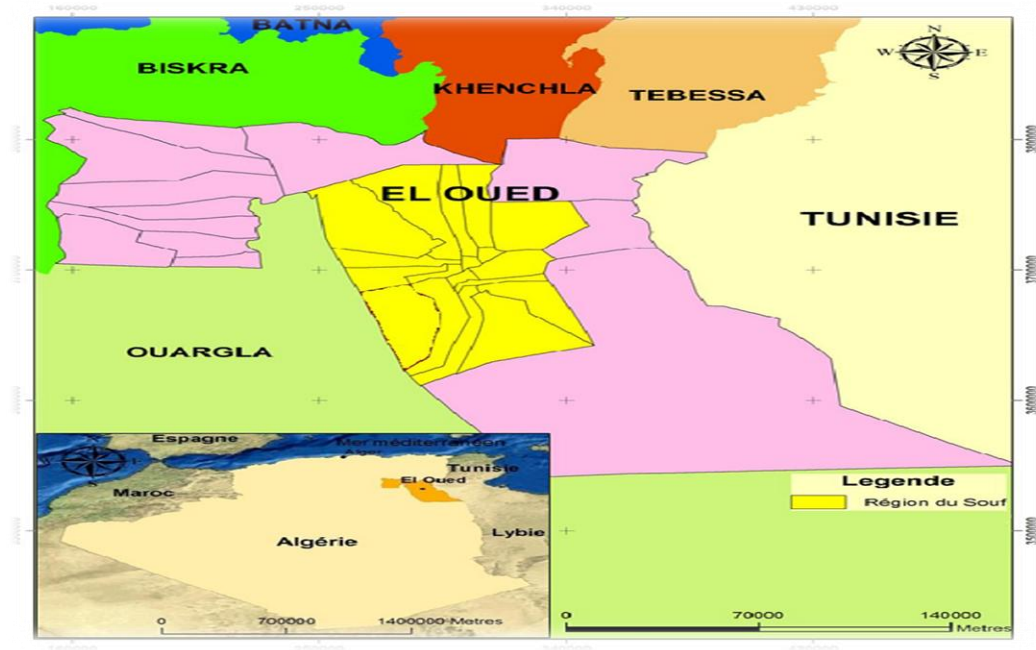


Fig. I.09. Situation géographique de la zone d'étude [40].

Références bibliographiques du chapitre I

- [1] -**Pisani**. The colonization of land by animals: molecular phylogeny and divergence times among arthropods. *Bio Med Central Biology* , 2, (1), (**2004**) , p1-10.
- [2]-**Goyffon M.** - Le scorpionisme en Afrique sub-saharienne. *Bull. Soc. Patho . Exot .*, 95,(**2002**) ,p 191-193.
- [3]-**Dunlop J.A. et Webster M.**, Fossil evidence, terrestrial lization and arachnid phylogeny. *The Journal of Arachnolog y*, 27, (**1999**), p86-93.
- [4]-**Brianna L., David W., Olga Z., Peter J., Roger D. et Glenn F.**, Were arachnids the first to use combinatorial peptide libraries *Peptides*, 26,(**2005**) ,p131-139.
- [5]- **Soulaymani-Ben cheikh R., Semlali I., Skalli S. et Tebaa A.**, Épidémiologie des piqûres de scorpions au Maroc. *Espérance Médicale*, 6,(**1999**), p288-290.
- [6] - **Polis g. A.**, *Biology of scorpions.*, (**1996**),p 233.
- [7]- **Battaglio V.**, Le scorpion de mer. In Charrab N. (2009). *Analyse de la situation épidémiologique des piqûres et des envenimations scorpioniques dans la province de Beni Mellal. Maroc .Thèse de Doctorat National. Université Ibn Tofail. Maroc.* (**2005**), pp213.
- [8]-**Vachon M.**, *Etude sur les scorpions. Institut Pasteur d'Algérie. Alger.* (**1952**) , p 479.
- [9]- **Grasse P. P.**, *Traité Zoologie, Ordre des scorpions*, Edit Muséum National d'Historique Naturelle, Paris, tome 6, (**1949**), p.p.386-436.
- [10]-**Sadine. S. E.**, *Contribution à l'étude bioécologique de quelques espèces des scorpions dons la wilaya de Ouargla. Mémoire d'ingénieur d'Etat en biologie Université de Ouargla*, (**2005**), p 6-14.
- [11]-**Dupré.G.**,Annotated Bibliography on African scorpions (Systematic, faunistic).<http://afra.ufs.ac.za/dl/userfiles/documents/Dupre%20unpubl%20African%20Scorpions%20Bibliography.pdf>, (**2011**).
- [12]-**Geniez P.**, Découverte au Maroc d'Androctonus australis (Linnaeus, 1758) (Scorpiones, Buthidae). *Poiretia* (1), (**2009**), p 1-4.

- [13] -**J.P. Chippaux., M. Goyffon.,** (Animaux venimeux terrestres) 16078 A Io 4-1990 , Editions Techniques - EMC - 4-1990 - 6e éd, **(1990)** , p 6.
- [14]- **Didier Lustig .,** androctonus amoureuxi hebræus novembre ,**(1996).**
- [15]-**Pinkston K., et Wright R.,** Scorpions. osu Extension Facts, 7303, **(2001).**
- [16]- **Gouge D. H., Smith K. A., Olson C. et Baker P.,** Scorpions. A Coopérative Extension. AZ 1223, **(2001).**
- [17]-**Oudidi A.,** Les intoxications par piqûre de scorpion à Beni Mellal : étude prospective d'Avril 1995 à septembre 1995. Thèse de méd., Fac. Méd. et Pharm. de Rabat. **(1995),** p 92.
- [18]- **Vincent C.,** Le scorpion des sables, sourd, aveugle mais fin chasseur. Le monde, 28 Janvier **(2002).**
- [19]- **Charnot A., et Faure L.,** Les scorpions du Maroc. Bull. Inst. Hyg. Maroc, 4, **(1934),** p81-148.
- [20]- **Gefen E., et AR A.,** The effect of desiccation on water management and compartmentalisation in scorpion the hepatopancreas as a water reservoir. J. Exp. Biol, 208, (10), **(2005),**p 1887-1894.
- [21]- **Goyffon M., et Martoja R .,** Cytophysiological Aspects of Digestion and Storage in the Liver of scorpion, Androctonus australis (Arachnida). Cell Tissue Res. P.228, **(1983)** , p661- 675.
- [22]- **Aboumaâd N. Iba N. Dersi .,** L'envenimation scorpionique au Maroc scorpions du genus Androctonus, Buthuset Hottentota Bull. Soc. Pathol. Exot. (2014) 107 :39 -47 DOI 10.1007/s13149-014-0332-7B.**(2014)** , p40.
- [23]- **F. Tiaho.,** (Toxines de venin : des armes biologiques redoutables au service de la santé humaine médecine/sciences) 2001 ; 17 : 947-51 mini-synthèse m/s n°8-9, vol. 17, août-septembre **(2001).**

- [24]- **Mr. Mohamed Lharmis .**, Piqûre de scorpion chez l'enfant : étude à l'hôpital Hassan II d'Agadir. .) THESE N° 39 ANNEE (2009), p24.lettre pasteur N° 5 - Mai (2016).
- [25]- **Bourouah Oussama.**, (Etudes biochimique et toxicologique des venins des scorpions *Androctonus mauretanicus* (Am) et *Buthus occitanus* (Bo)) memoire master Année (2016), p13.
- [26]-**Michel Barne.**, association des anciens eleves de l'institut pasteur ; vol. 51 - n° 199 venins et envenimations juin (2009), p63-64.
- [27]- **Passani L. D., Martin B. M. et Swendsen. I.**, the primary structure of maxiustoxin: , AK^+ channel bloking peptide, purified from the venom of the scorpion *Centruroides* toxins Hoffman .Carlsberg .Res.Comm.47, (1982) , p 285-289.
- [28]- **DREYER F.**, Peptide toxins.and palassinn channels, Rev physiol .Biochem. Pharmacol 155, (1990), p 94- 136.
- [29]- **Garcia M. L., kmus H. G., Manujas P., Slaughter R. S. et Kaczorowski G. J.**, charybdotoxin and its effaecti on Palassium channels, Am J. Physiol, (1995) ,p. 269.
- [30]- **Sabatier J. M., Frémant V., Mabrouk K., Gvest M., Darbon H., ROCHAT H., Rietschaten J. et Eaucloire M. F.**, scorpion toxin specific for Ca^{++} activated k^+ channels : structure activity , analysising synthetic analogs .Int .J. Peptide protein Res .43, (1994), p486-495.
- [31]- **Gurralla G. B., Malina., Rode R., Sitges M., Bayon A. et Passani D.**, Synthetic peptides corresponding to the sequence of noxiustoxin indicate that the active site of this $15+$ channel blacker is located an its amino-terminal portion, J Neural .Transm .77, (1989),p 11-20.
- [32]-**Werkman T. R., Gustafson T. A., Rogowski. R. S., Blaustein M. P., Ragawski M A. et Tiwntaxin K. A.**, structurally nowvel and highly patent k^+ canal peptide toxin , interacts with α -dendrotoxin binding site on the. Cloned $KV_1 - 2k^+$ channel, Mal, Pharmacal .44- (1993), pp 430 - 436.

- [33]- Nawello J. C., Arantes E. C., Varanda W. A., Oliveira B. et Giglio J. R ., Marangoni ,S. Ts Tx –IV . A short chain four disulfide bridged neurotoxin from Tityus Serrulatus venom which acts on. Ca^{++} activated K^{+} Channels, Toxicon . 37, (1999), pp 651-660.
- [34]- Grishin E. V., Volkova T. M. et Soldatova L. N., Bioorganika Rhim. 8. (1982), p155-164.
- [35]- Rasso J. P., et Rochat H., Toxicon. 23, (1985), p 113-125.
- [36]- Jules B., Biologie cellulaire et moléculaire, De Boeck Université S.A, Paris (1998), p88-91.
- [37]-Rachet H.,Thèse de doctorat d état en pharmacie, Marseille (1964).
- [38]-Goyffon M., et Elayeb M., Epidémiologie du scorpionisme. Infotox n°15 juin, (2002), p 3.
- [39]- Tami m K., Scorpionisme, Épidémiologie et Facteurs de risque au Maroc: cas de la province de Khouribga. Thèse de Doctorat National, Université Ibn Tofail– Kénitra , (2010).
- [40]- Tahraoui Belal., Obeidi Mohammed., Potabilité et aptitude à l'irrigation des eaux des nappes profondes cas du CT et CI de la vallée d'El Oued. mémoire du Master université d'el –oued, (2014).
- [41]- Dr Naoual Oukkache ., Etude des venins et anti-venins des scorpions marocains. Lettre pasteur N° 5 - Mai (2016), p12.
- [42]-Naima Elmdaghri ., Les Envenimations Scorpioniques lettre pasteur N° 5 - Mai (2016), p6.
- [43]- Sadine Salah Eddine., Contribution à l'étude de la faune scorpionique du Sahara septentrional est algérien (ouargla et el oued) . Protection des végétaux. .mémoire l'obtention du diplôme de magister université kasdi merbah - ouargla , (2012).
- [44]- Chagra Hanane., Latreche Saad., Analyses du venin des scorpions Espèce Androctonus amoeruxiet comparaison avec Androctonus australis Hector. mémoire de fin d'étude université kasdi merbah ouargla (2008) , p16.

[45]- **Couraud F. et Jovere., Dubois J M., Rochat H .**, Two types of scorpion toxin receptor sites, one related to the activation, the other to the inactivation of the action potential sodium channel. *Toxicon* 20, **(1982)**, p 9.

CHAPITRE II :
GÉNÉRALITÉ SUR
ANTIVENIN

Introduction

En présence d'une envenimation scorpionique, la thérapie vise à ralentir la diffusion du venin, à neutraliser les toxines et à traiter les désordres cliniques observés. La sérothérapie représente le seul moyen rationnel pour combattre l'envenimation scorpionique et surtout les symptômes cliniques engendrés [1] [2] [3].

L'efficacité d'un anti-venin dépend de plusieurs paramètres : il y a d'une part, l'immunisation de l'animal devant se faire avec l'antigène le plus homogène possible ; d'autre part, l'efficacité du sérum doit également tenir compte de la pureté des anticorps spécifiques produits et Antivenom immunothérapie est le traitement spécifique singulier Pour scorpion envenomin [4].

L'administration de sérums antivenimeux reste empirique Et leur efficacité est controversée, bien que Certaines études ont décrit des Effets thérapeutiques [5] La sérothérapie ou actuellement l'immunothérapie antivenimeuse constitue le seul traitement spécifique efficace contre les envenimations. En bénéficiant de nombreux perfectionnements techniques pour assurer la purification du sérum de cheval [6] .

II.1. Généralité sur Anti-venin

II.1.1. Définition de l'anti-venin:

Un siècle après les travaux de Calmette, ainsi que ceux de phisalix et bertand, les anti-venins se toujours préparés de plasma ou de sérum d'animaux, généralement le cheval, hyperimmunisé avec le venin correspondant [7].

L'immunisation par voie sous-cutanée ou intraveineuse stimule la production d'anticorps sériques, l'ensemble de ces anticorps circulant dans le sang constitue « l'immuno-sérum » [8].

Cette dernière n'est pas utilisée à l'état brut ,des améliorations successives lui ont été apportée pour obtenir une plus grande efficacité et une meilleure tolérance.

Une digestion d'une IgG (150 KDa) par la pepsine libère les fragments $F(ab')_2$; de masse moléculaire moyenne de 100 KDa et porteurs de deux sites de fixation de l'antigène.

Si un traitement par la papaine libère un fragment Fc et deux fragments Fab de masse moléculaire moyenne de 50KDa et porteur s'une seulevalence de fixation de l'antigène. Ces caractéristiques confèrent aux fragments Fab des propriétés biologique différentes, par rapport à l'anticorps d'origine IgG ou aux fragments $F(ab')_2$ Une comparaison de ces trois molécules d'anticorps, montre les caractéristiques particulières pour chacun d'elles[8].

II.1.2.Immunothérapie antivenimeuse :

Du point de vue thérapeutique, l'immunothérapie reste un traitement spécifique indispensable pour neutraliser directement l'action des toxines du venin. Son efficacité dépend en grand partie de l'anti venin (la pharmacocinétique des fragments d'anticorps constituant l'antivenin), mais également des conditions de son application (délai d'administration de l'antivenin sa dose injectée et sa voie d'injection)[11].

II.1.2.1. L'anti-venin:

L'anti-venin doit atteindre les différents tissus cibles des toxines du venin, il doit complexer la toxine en provoquant une redistribution de celle-ci depuis les tissus vers le compartiment vasculaire. Le complexe ainsi constitué doit rapidement être éliminé par le système réticulo-endoplasmique ou rénal [9].

Les paramètres pharmacocinétique des anticorps de sérums antivenimeux ont été étudiés chez l'animal.

Après administration intraveineuse, les IgG restent localisées dans les vaisseaux et ne sont pas distribuées dans les tissus alors que les fragments $F(ab')_2$ et les fab se distribuent dans l'espace extravasculaire. Le volume de distribution des IgG est égal à celui du

compartiment vasculaire tandis que $F(ab')_2$ et Fab ont un volume de distribution 1,5 à 3 fois plus élevé que le volume plasmatique [10].

Tableau . II.01 .Propriétés pharmacocinétique des molécules d'IgG, et les fragments d'anticorps $F(ab')_2$ et Fab [12].

Anticorps propriétés	IgG	$F(ab')_2$	Fab
Poids moléculaire	150KDa	100KDa	50KDa
Affinité aux tissus	+++	++	+
Temps de distribution dans l'organisme	>6h	3h	1h
Temps de distribution (demi-vie)	>100h	60h	10h
Effets indésirables	>30%	<5%	>5%

Les antivenins ont été développés en fonction du venin associé aux espèces suivantes :

Tableau .II.2 . Antivenoms sur le marché pour le traitement de la piqûre de scorpion envenimation.

Antivenin	Espèce ou genre	Pays
Alacramyn	Centruroides limpidus,C.noxius,C.Suffusus	Maxique
Sueo Antialacran	Centruroides limpidus,C.noxius,C.Suffusus	Maxique
Antivenin polyvalent tunisien	Toute espèce de scorpion iraniens	Tunisie
Anti-Scorpion venom serum.I.P(AScVS)	Hottentotta tamulus	Inde
Anti-Scorpionique	Androctonus spp.Buthus spp.	Algérie
Anti-Scorpionique	Scorpion noir,Buthus occitanus	Maroc
Soro antiscorpionico	Tityus spp.	Brésil
SAIMR scorpion antivenin	Parabuthus spp.	Afrique du sud
Purified prevalent Anti-scorpion Sérum(équine)	Scorpion Leiurus spp.Androctonus	Egypte

II.1.3 Les étapes de production des sérums thérapeutiques :

La production d'immuns sérums suit un processus qui commence par l'immunisation des chevaux, suivi de la ponction sanguine et le recueil de l'immun sérum et se termine par l'étape de la purification du produit obtenu qui précède le conditionnement en formes galéniques (fig.1). Ce processus comporte en tout trois étapes. Chaque étape se révèle très importante car

il s'agit des produits issus du vivant et donc les risques de contamination sont présents. La production se fait dans le respect scrupuleux de la trinité pharmaceutique : qualité, efficacité et sécurité

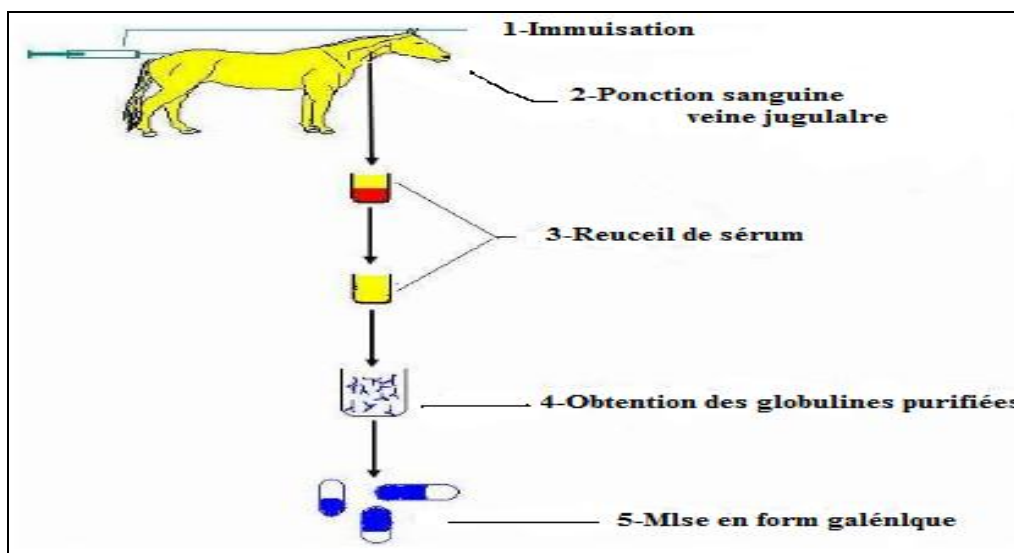


Figure. II.1. Procédé pharmaceutique (Schéma général) de production des sérums thérapeutiques.

II.1.4.Obtention du sérum :

II.1.4.1.Ponction du sang :

La ponction est effectuée sous anesthésie locale et est assurée par un vétérinaire. Le volume de sang récupéré dépend du poids et des données hématologiques de l'animal. Cette opération se fait de façon stérile à la ferme, puis se poursuit dans une salle blanche (une salle blanche est une pièce ou une série de pièces où la concentration de particules est maîtrisée afin de minimiser l'introduction, la génération, la rétention de particules à l'intérieur. Les paramètres tels que la température, l'humidité et la pression relative sont également maintenus à un niveau précis. (Selon la norme ISO 14644-1)) Ne contenant que du matériel nécessaire au traitement du sang.

II.1.4.1.1. Récolte du sérum:

Le sérum est séparé du sang par centrifugation selon le protocole décrit précédemment [13], puis contrôlé par électrophorèse pour en déterminer certains pourcentages protéiques, et enfin recueilli dans des flacons stériles et conservé sous forme liquide à - 20°C.

II.1.4.1.2. Analyses du sérum:

Pour assurer l'innocuité des produits et la sécurité des patients, des analyses biochimiques et microbiologiques sont effectuées sur le sérum obtenu avant d'être libéré pour débiter le procédé de production des globulines.

- Les analyses biochimiques : permettent le dosage des protéines totales, le titrage d'anticorps (ELISA), le dosage albumine/ globuline et la mesure du pH.
- Les analyses microbiologiques : permettent la recherche sérologique de l'anémie infectieuse des équidés (test de Coggins), et de l'artérite à virus (séroneutralisation) doit donner des résultats négatifs [14]. Quant au virus herpétique équin, son dépistage tient compte de la cinétique des anticorps.
- Les analyses sérologiques sont réalisées par un laboratoire spécialisé.

Au final, le sérum destiné à la production doit être stérile.

II.2.Purification des immunoglobulines:

Le sérum recueilli contient une panoplie de protéines et compte tenu des objectifs thérapeutiques de production des sérums, la nécessité d'obtention des immunoglobulines purifiées s'impose. Ainsi l'étape de purification consiste dans un premier temps, à précipiter les Ig dans le sérum obtenu en se débarrassant de l'albumine. Secondairement, au cours de cette purification, les techniques ont été adaptées pour assurer en même temps l'inactivation et/ou l'élimination virale totale.

Parmi les différents protocoles de purification des immunoglobulines étudiées dans la première partie, les laboratoires utilisent la précipitation par les sels d'ammonium, qui est la plus connue. Aussi il existe un autre protocole basé sur la précipitation par l'acide caprylique, plus utilisé et décrit par Redwan el-RM [17], comme étant plus efficace que le premier.

2.1. Protocole aux sels d'ammonium:

Le pH du sérum est ajusté à 3,3 par ajout de l'acide acétique à 1,76 N. La prochaine étape consiste à précipiter les anticorps contenus dans le sérum en présence des sels d'ammonium (sulfate d'ammonium) (fig. 3).

Ensuite la digestion des immunoglobulines précipitées, en présence de la pepsine, aboutit à l'obtention des fragments $F(ab')_2$ et F_c . La filtration qui suit permet d'éliminer le fragments F_c et en ne retenant que les fragment $F(ab')_2$ qui constituent le principe actif des sérums thérapeutiques. La filtration se fait en présence des agents de filtration qui ont pour rôle de stériliser le produit [15].

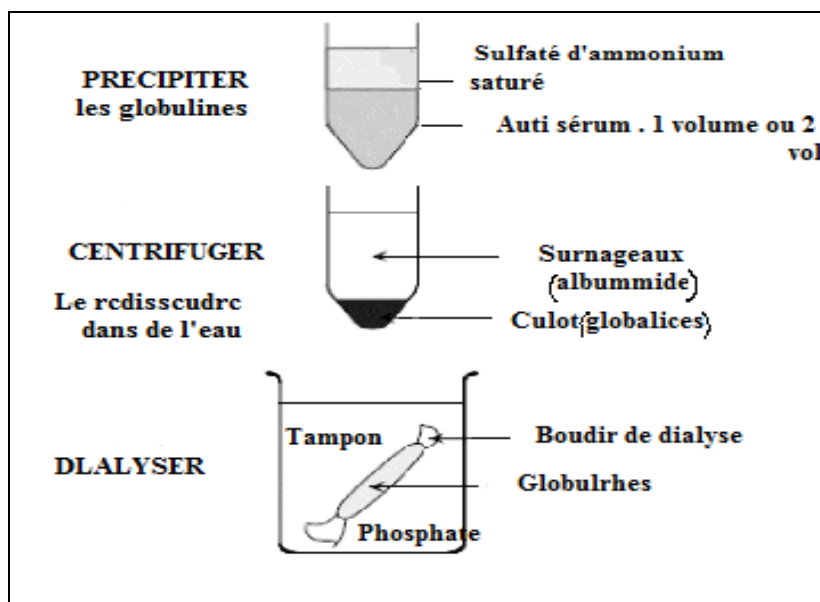


Figure. II.3 . Techniques de purification des immunoglobulines : précipitation par les sels.

II.3. Protocole à l'acide caprylique:

Comme dans la plupart des laboratoires de production des sérums thérapeutiques, c'est le protocole utilisé par le laboratoire Serolab en Suisse. Il est basé sur une précipitation en présence d'acide caprylique. L'acide caprylique est un acide gras insaturé retrouvé dans les huiles végétales et les graisses animales ou obtenus par synthèse chimique.

Le sérum initialement conservé à $+4^{\circ}\text{C}$ est réchauffé à $+56^{\circ}\text{C}$ pendant 90 minutes puis ramené à la température ambiante. Le pH est ajusté à 5,5 par ajout d'acide acétique 1,76%. Puis l'acide caprylique est ajouté jusqu'à une concentration finale de 5% suivi de l'agitation vigoureuse pendant une heure à température ambiante. Ensuite le mélange est centrifugé à $3000 \times G$ pendant 30 minutes pour ôter le précipité du mélange. Le surnageant est filtré à travers une membrane de 0,45 μm puis dialysé par une solution saline tamponnée au phosphate (PBS) à pH 7,4 et stérilisé par filtration à travers une membrane de 0,22 μm . Enfin, le produit est pasteurisé à 60°C pendant 10 heures [16].

Le produit final est stérile, la teneur moyenne en protéine est généralement d'environ 20g/l, celle de l'albumine est réduite à moins de 2g/l et la concentration d'acide caprylique se retrouve à une valeur inférieure à 0,05 mmol/l.

Ce processus de production des immunoglobulines peut être facilement validé et adapté à une grande production. Un appareillage muni d'un logiciel d'exploitation programmable a été créé par Riera Nadeu (Barcelone, Espagne) pour la précipitation à grande échelle en présence l'acide caprylique et intégrant un système automatique de nettoyage.



Figure. II.4. Appareillage muni d'un logiciel d'exploitation programmable pour une purification à grande échelle des globulines par l'acide caprylique, fait par Riera Nadeu (Barcelone, Espagne) [16].

II.4. Composition de SAV qualitative et quantitative pour 1 ml :

II.4.1 .Principe actif

Fragments F(ab')₂ d'immunoglobulines équine Glutamyl Transférase (IgGT) contre le venin
Suffisant pour neutraliser le:

- ✎ venin de *Androctonus australis hector* ~ 50 LD₅₀.
- ✎ venin de *Leiurus quinquestriatus quinquestriatus* ~ 50 LD₅₀.
- ✎ venin de *Buthus occitanus mardochei* ~ 5 0 LD₅₀.
- ✎ Chlorure de sodium 9 mg.

- ✎ Polysorbate 80 0.05 mg.
- ✎ Eau pour injectionsq.s.1ml.
- ✎ Hydroxideqs concentrés d'acide chlorhydrique ou de sodium pH 6-7.

II.4.2. Conservation de l'antivenin:

L'antivenin est stable à une température ambiante, il peut être conservé une année à 37°. Dans les limites de la date de péremption, le sérum antivenimeux doit être conservé à moins de 25°C [2].

II.4.3.Doses et administrations :

Le sérum antivenimeux (SAV) doit être administré aussitôt que possible après l'envenimation, plus l'administration est exécutée tôt, plus le traitement sera efficace.

La dose dépend de la sévérité d'envenimation. Des doses répétées sont nécessaires parfois dans des cas graves.

Dose initiale : la dose est identique chez les adultes et les enfants, indépendamment du poids.

Conclusion

Depuis 1894, la préparation des sérums antivenimeux ne s'est pas beaucoup modifiée. Le principe de base est d'immuniser un animal dont on utilisera les anticorps pour protéger la victime de l'envenimation. En général, on utilise le cheval, du fait de la quantité importante du sérum que l'on peut recueillir. D'autres auteurs ont proposé de produire les antivenins à partir d'autres animaux, la chèvre et le mouton sont souvent suggérés car leurs immunoglobulines sont moins immunogènes que les immunoglobulines équines.

Le sérum contient des anticorps spécifiques ou immunoglobuline (IgG)

Le sérum est monovalent lorsque l'on utilise un seul venin et polyvalent lorsque les venins utilisés proviennent de différentes espèces. La purification du sérum permet l'élimination des protéines et des immunoglobulines non spécifiques [16].

La pasteurisation renforce la sécurité du produit car elle permet d'éliminer d'éventuels microorganismes contaminants. Les anticorps peuvent être fragmentés, le sérum contient alors des fragments $F(ab')_2$ ou des fragments Fab. Cette technique préparatoire augmente alors l'efficacité et la tolérance du sérum, tout en lui assurant une efficacité maximale.

Références du chapitre II

- [1]-De Rezende N. A. ; Borges Dias M. ; Campolino D. ; Chavez-Ortegui C. ; Diniz C.R. ; Amareal C.F.S. Efficacy of antivenom therapy for neutralising circulating venom antigens in patients stung by *Tityus serrulatus* scorpions. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*52; **(1995)**, p 277-280
- [2]-Ismail M.; Fatani A.J.A; Dabees T.T-Experimental protocols for scorpion envenomation : A review of common therapies and effect of kallikrein-kinin inhibitors. *Toxicon* 30; **(1992)**, 1257-1279.
- [3]-Revelo M.P.; Bambirra E.A.; Ferreira A.P.; Diniz C.R. and Chavez-Ortegui C. Body distribution of *Tityus serrulatus* scorpion and effects of scorpion antivenom. *Toxicon*34; **(1996)**, p1119-1125
- [4]- Laraba-Djebari F. et Hammoudi D. -Utilisation de la fraction toxique majoritaire isolée à partir du venin dans la valorisation du sérum antiscorpionique. *Archives de l'Institut Pasteur d'Algérie* , T62 (ISSN : 0020-2460), **(1998)** , p 254-266.
- [5]- Ehsan Zayerzadeh Inhibition of Nephrotoxic Activity of *Mesobuthus Eupeus* Scorpion Venom by Commercial Polyvalent Antivenom in Rabbits, Volume 8, No 27, Winter **(2015)**, *Iranian Journal of Toxicology*.
- [6]-C. Caens-Daudin, M. Guerbet ., *Lyon Pharmaceutique*, 52, 182-188; Le point sur le traitement des morsures de vipères **(2001)**,p 184.
- [7]- Riviere G. et bon C., Immunothérapie antivenimeuse vers une nouvelle approche rationnelle d'un traitement empirique -*Annales de l'institut pasteur/actualités*, Ed. Elsevier, Paris, **(2000)**, p 53-55.
- [8]-Grandgeorge M., Veronj. L., Lutsch C., Makula M .F., Riffard P. Pepin S. Et Schermann. J. M., preparation of improved F(ab')₂ anti venoms. An example: New polyvalent European viper anti-venom (equine) .Envenoming and their treatments. Eds Bon C.; Goyffon ,M.Fan edition Marcel Mèriex , p. **(1996)** , p161-172.
- [9]-Vazquez H.,Chevez Haro A.,Garcia Ubbelohd W.,Mancilla Nava R., Paniagua-Solic J., Algon A. et Seveik. C., Pharmacocinétique d'un anti-venin de scorpion F(ab')₂ chez un group de volontaires humains sains, *Toxicon* 46, **(2005)** , p 797-805.

- [10]- **Hammoudi. Triki D.**, (Thèse). Effets physiopathologiques et pharmacokinétique du venin d'Aah avant et après immunothérapie.(2004) ,p1-48.
- [11]- **Vazquez H.,Chevez Haro A., Garcia Ubbelohd W., Mancilla. Bernard J.**, Le technicien d'analyses biologique guide théorique et pratique, Ed Lavoisier, paris. (2001), pp 1903.
- [12]-**Nava R., Paniagua-Solic J., Alagon A. et Seveik. C.**, Pharmacocinétique d'un anti-venin de scorpion F(ab')₂ chez un group de volontaires humains sains, Toxicon 46, (2005) , p 797-805.
- [13]- **14. Garaud J-C. et Roussel G.**, Immunohistochimie en microscopie photonique et électronique. Stage d'immunohistochimie, Strasbourg. [En ligne]. [Consulté le 07/05/2007], (2004).
- [14]- sous commission sanitaire du stud book français du cheval de pur sang. Précisions concernant les règles sanitaires applicables dans le cadre du Stud Book français du cheval de pur sang. Monte. [En ligne]. [Consulté le 07/05/2007] , (2007).
- [15]- **Cameron-Smith R.; Miloradovic L.; Cheyne I. et HEALY K.** The removal of viruses during the purification of equine antisera using filtration aids Hyflo Super-cel and Fulmont Super A. Australia: International Association for Biologicals, , [En ligne]. [Consulté le 22 /12/2006]. (2000), pp 169-174.
- [16]- **Mpandi M.; Schmutz P.; Legrand E. et al.**, Partitioning and inactivation of viruses by the caprylic acid precipitation followed by a terminal pasteurization in the manufacturing process of horse immunoglobulins. Biologicals, . [En ligne]. [Consulté le 24/05/2007], (2007).

CHAPITRE III :

SITUATION

EPIDEMIOLOGIQUE

Introduction :

L'envenimation scorpionique est le résultat de la piqure d'une personne par un scorpion. C'est un accident qui peut survenir suite à la rencontre fortuite du scorpion avec un être humain.

Chaque année près de 50 000 piqures par scorpion et pas moins de 100 décès sont notifiés au ministère de la santé, de la population et de la réoforme hospitalière, ces cas de piqures et de décès sont enregistrés à travers le territoire national dans le sud, les hauts plateaux et même certaines wilayas du nord.

Notre étude épidémiologique de l'envenimation scorpionique au niveau de la wilaya El oued démontre qu'elle est la plus ancienne pathologie connue, de part sa morbidité et sa mortalité, elle représente le plus important problème de santé publique au niveau de l'ensemble des communes de la wilaya en période estivale.

III.1. Répartition des cas l'envenimation scorpionique dans Wilaya El Oued de 2006 à 2016.

III.1.1. Evolution annuelle des cas d'envenimation scorpionique :

Les nombres des cas de piqûre par scorpioniques survenus dans Wilaya El Oued entre les années 2006 à 2016 représenté dans le tableau 01.

Tableau. III .01. Nombre de pique scorpionique 2006 à 2016.

année	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Nb de pique	6904	7304	7304	6622	6355	6260	5412	5646	5345	6147	4929

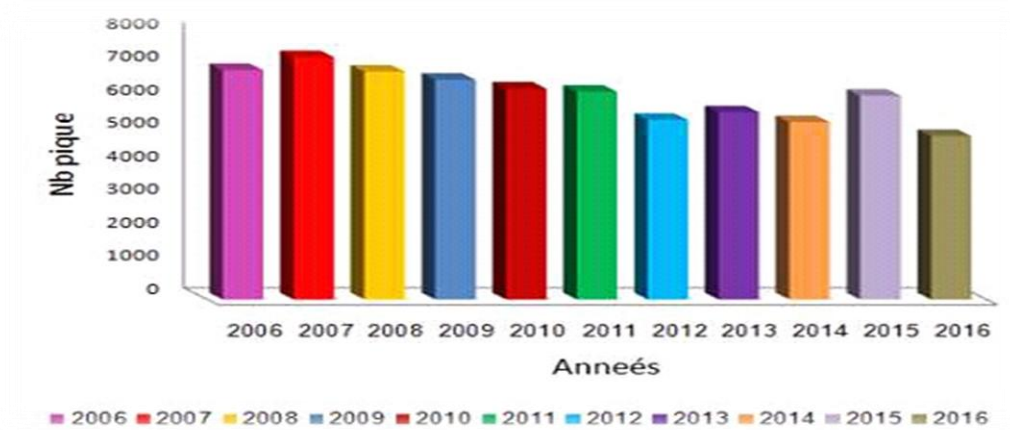


Figure. III .01. Evolution annuelle de l'envenimation scorpionique de 2006 à 2016.

D'une façon globale c'est lors de l'année 2007, on observe un pic important où le nombre de piqûres enregistré avec 7304 cas, puis ce nombre diminue et devient 5345 cas de piqûres en 2014 et ce s'explique par les campagnes de sensibilisations organisées au profit des citoyens de la région.

III.1.2. Répartition des cas de l'envenimation scorpionique selon les communes :

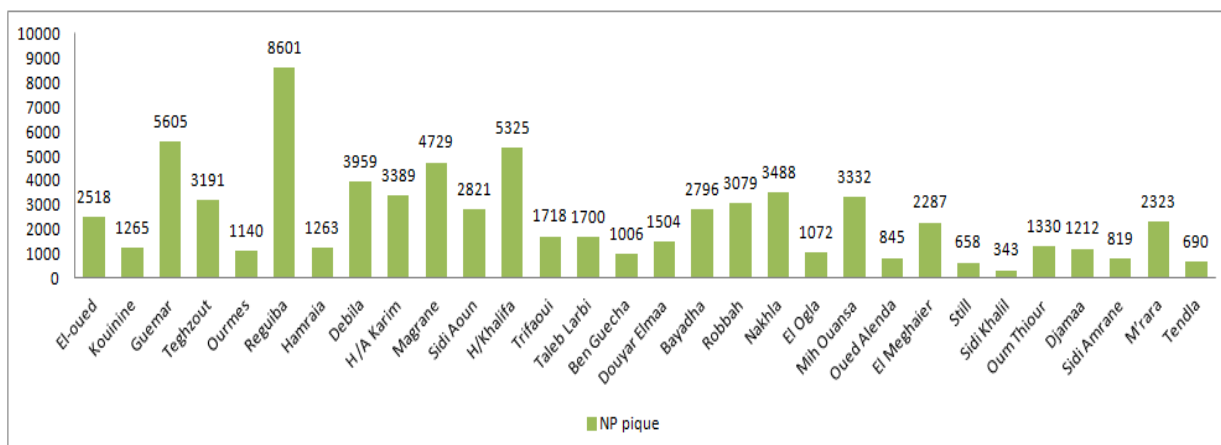


Figure . III .2. Répartition des piqûres le scorpion selon les communes (2006-2016).

D'après les données statistiques, on constate que le plus grand nombre de cas piqûres a été enregistré dans la municipalité Reguiba et Ce nombre diminue dans la municipalité de Still.

III.1.3. Répartition des piqûres selon la tranche d'âge :

Tableau. III.2. Nombre des piqûres enregistré selon les tranche d'âge pendant la période de (2006-2016).

L'age	1 ans	1-4 ans	5-14 ans	15-49 ans	50 ans
Nombre de piqûres	309	2950	12841	41549	10163

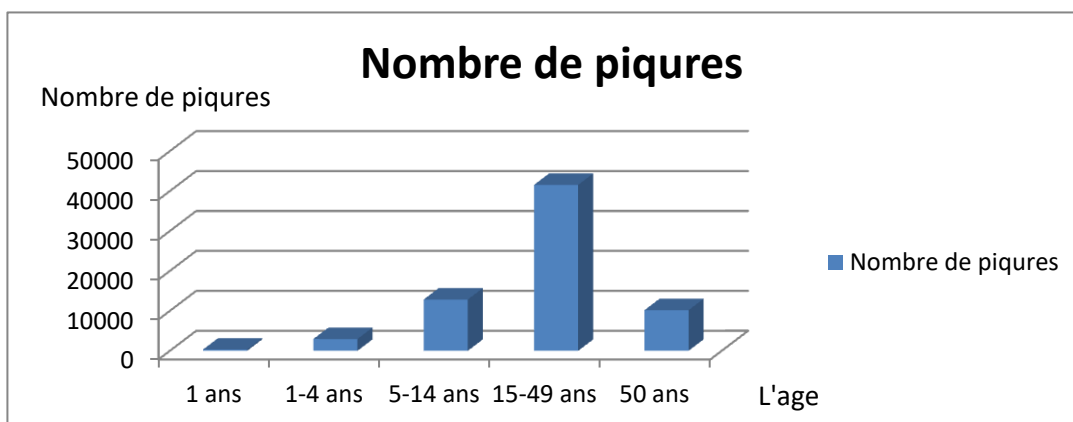


Figure. III.3. Nombre de piqûres par tranche d'âge enregistré entre(2006 -2016).

Toutes les tranches d'âge pratiquement sont touchées ou environ 61% de la tranche de population situé entre 15-49ans est la plus affectée .

III.1. 4. Répartition de piqûres selon le lieu :

Tableau . III . 3. Nombre de piqûres selon le lieu pour l'ans (2006 -2016).

Lieu	A l'extérieur des habitants	A l'intérieures des Habitants
Nombre de piqûres	33509	34293

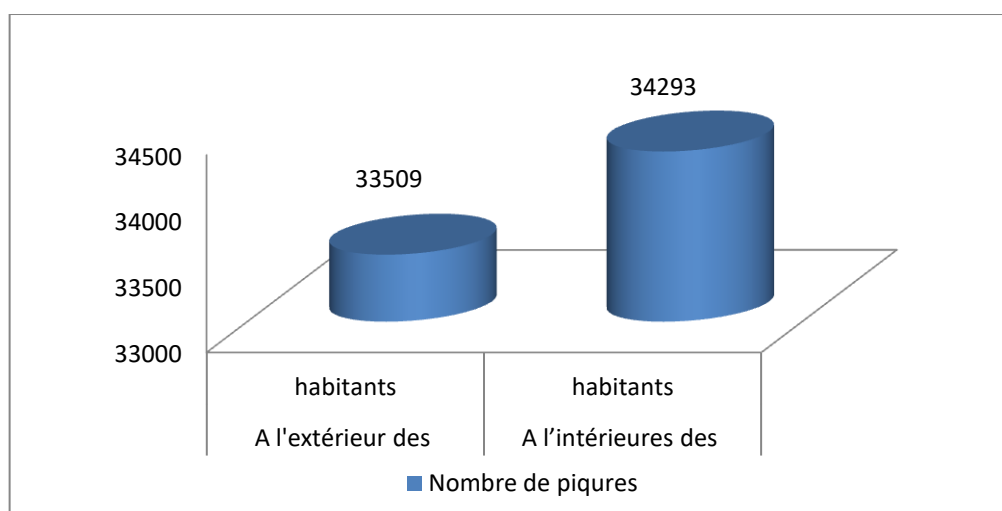


Figure. III.4. Répartition des piqûres selon le lieu pour les années (2006-2016).

D'une façon générale, on observe que 51 % des piqûres ont lieu à l'intérieure des habitats.

III.1.5. Répartition des piqûres selon les zones du corps.

Tableau. III.4. Nombre de piqûres selon le siège pour l'ans (2006 -2016).

Siège	Membres supérieurs	Membres inférieurs	tronc	Tête	Autres
Nombre des piqûres	29320	34491	1822	695	1537

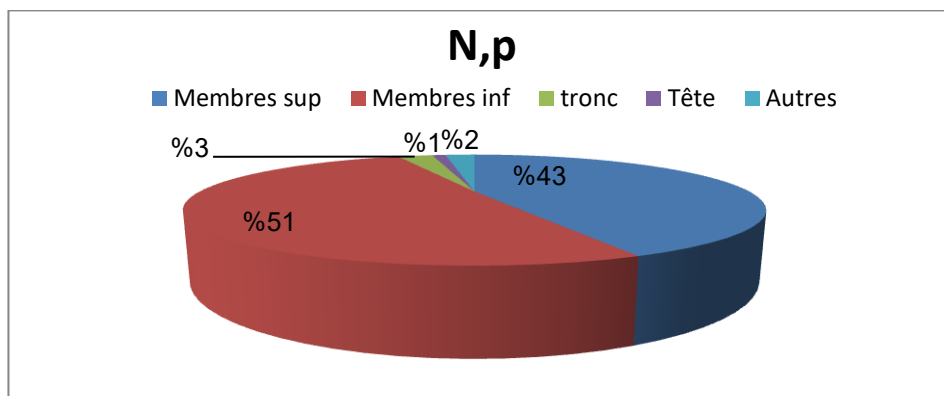


Figure. III. 5. Répartition des piqûres selon le siège pour les années (2006 -2016).

D'après la figure 12, nous observons que ce sont les membres inférieurs qui sont les plus touchés avec 51%. Suivi des membres supérieures avec 43%.

III.1.6. Répartition des piqûres selon l'heure :

Tableau .III .5. Piqûres selon l'heure pour les années (2006-2016).

Heures	0 - 5 h	6 - 11 h	12 - 17h	18 - 23h
N b de Piqûres	8199	21693	12545	25365

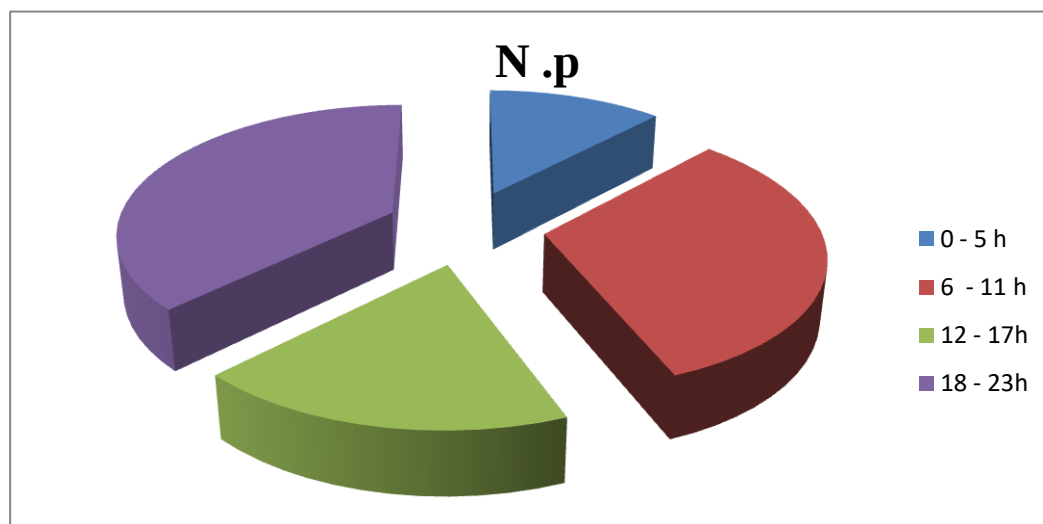


Figure .III . 6. Répartition des piqûres selon l'heure pour les années (2006-2016).

D'après le tableau 12 et la figure 10, on peut constater que les piqûres de scorpions ont eu lieu dans la période nocturne entre 18 :00h et 06:00 H.

III.1.7. Evolution mensuelle de cas d'envenimation scorpionique dans la wilaya El Oued

l'ans (2006-2016) :

Tableau. III .6. Nombre de piqûres selon les mois pour les années de (2006 -2016).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Nombre de piqûres	475	1163	4886	6247	6035	9599	11041	11208	13015	7613	1997	576

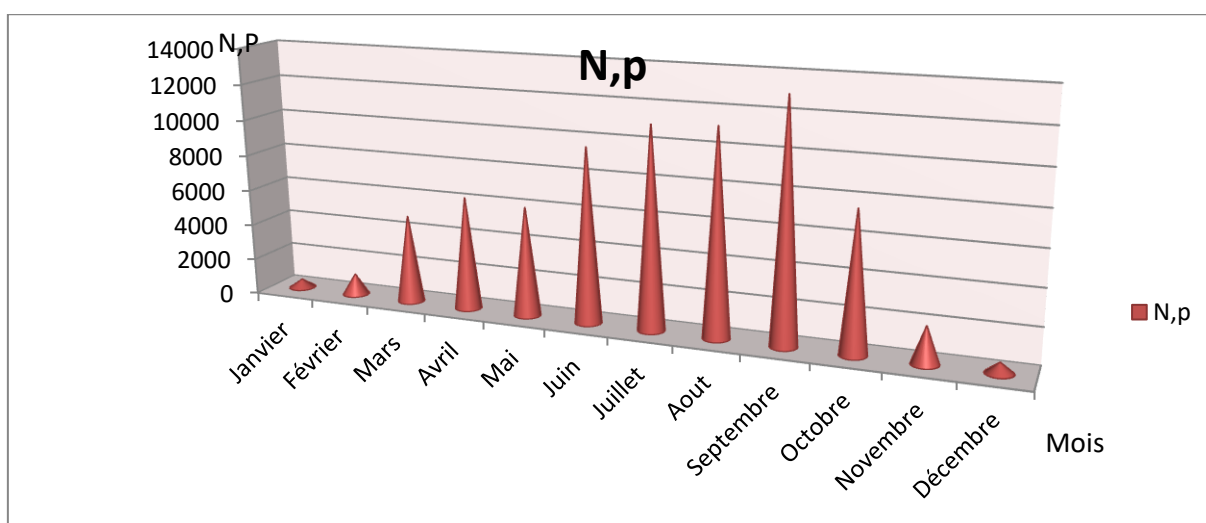


Figure. III. 7. Evolution mensuelle du nombre de piqûre dans la wilaya

El Oued entre (2006-2016).

On constate que la plupart de cas des piqûres sont enregistrés durant les mois de Juin, Juillet, Août et septembre (période de grande chaleur).

Par contre le plus faible nombre de piqûres sont constatées durant les restes des mois de l'année.

III.2. Répartition des cas de décès dans Wilaya El Oued de 2006 à 2016.

III.2.1. Evolution annuelle des cas de décès:

Tableau. III. 7. Nombre de décès de 2006 à 2016.

année	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
D.C.D	12	06	04	03	06	04	03	05	06	0	0

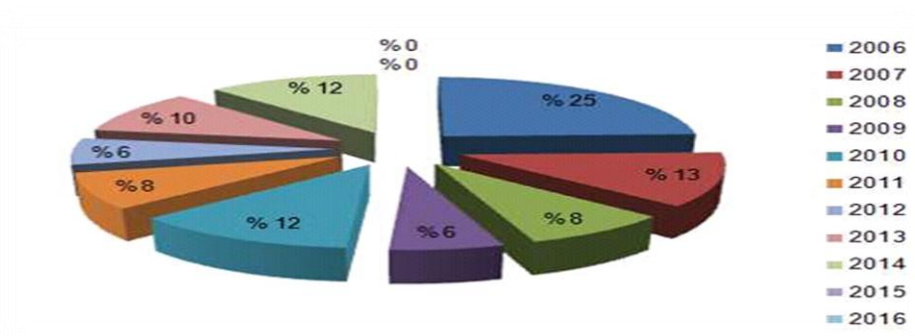


Figure. III .8. Evolution annuelle de l'envenimation scorpionique.

C'est lors de l'année 2012 que le plus grand nombre de décès a été enregistré, avec 12 cas de décès tandis que durant les deux années 2015 et 2016 aucun décès n'a été enregistré.

III.2.2. Répartition nombre de décès selon les communes :

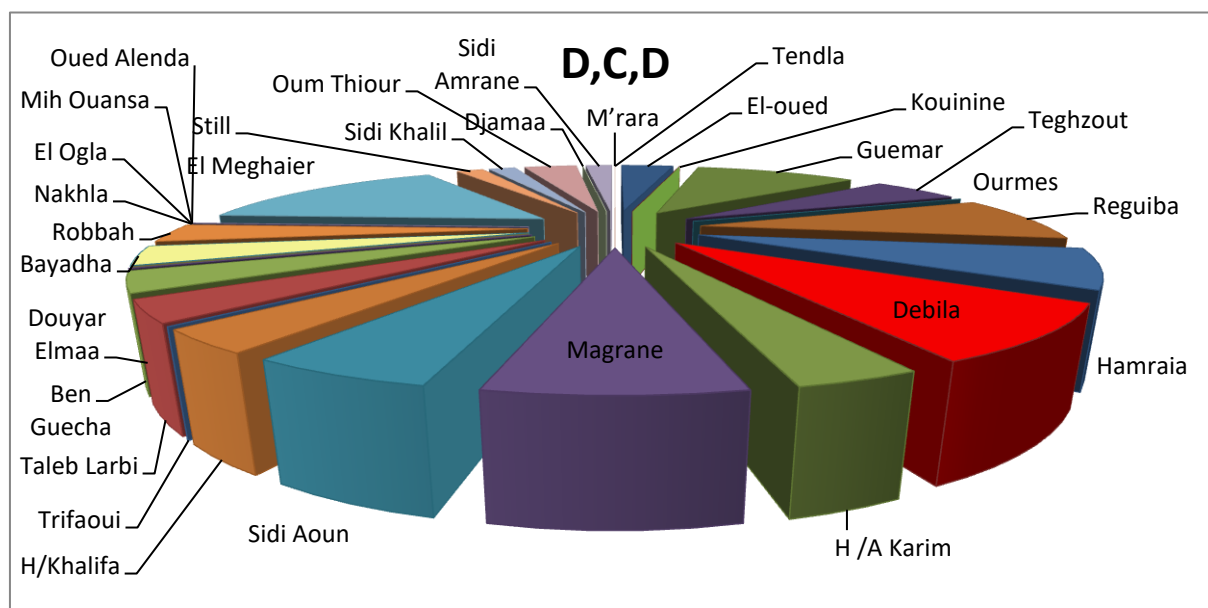


Figure . III .9. Répartition de décès selon les communes (2006-2016).

D'une façon générale, on observe que le plus grand nombre de décès dans municipalité El meghaier. En revanche pour les communes de Kouinine , Ourmes , Trifaoui , Douyar Elmaa Nakhla, El Ogla , Mih Ouansa , Oued Alenda , Djamaa , M'rara , Tendla Il aucun décès n'été observé.

III.2.3. Répartition de décès selon la tranche d'âge pour les années 2006 à 2016.

Tableau. III.8. Nombre des décès selon la tranche d'âge pour les années (2006-2016).

L'âge	1 ans	1-4 ans	5-14 ans	15-49 ans	50 ans
Nombre de décès	1	7	19	18	4

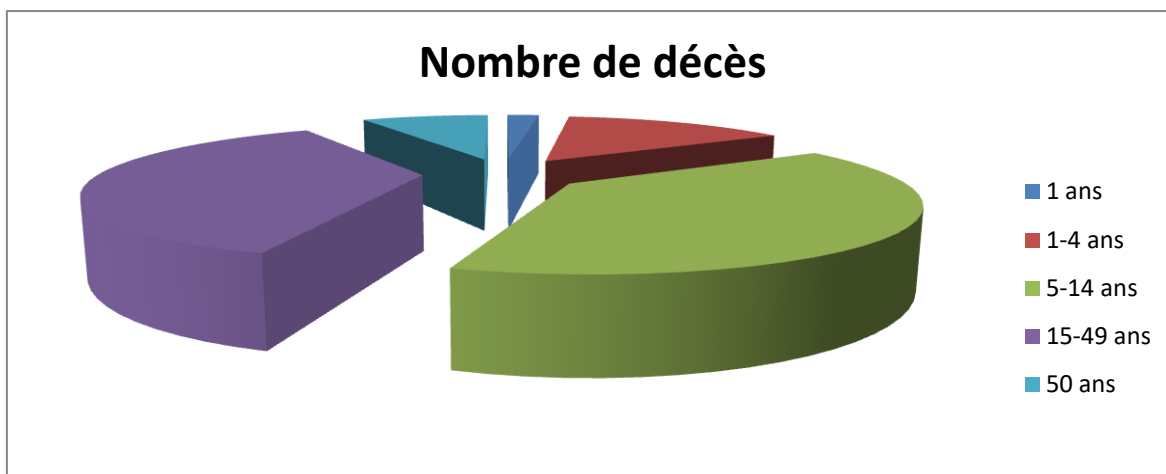


Figure. III .10. Nombre de décès par tranche d'âge pour les années (2006-2016).

La plus grande proportion de décès par piqûres de scorpions est la catégorie d'âge située entre 5 à 14 ans suivi des tranches d'âge entre 15-49 ans et 1-4 ans.

III.3. Résultats :

Suite aux données statistiques on peut dire que :

- Le nombre de piqûres de scorpion est fréquent pendant la nuit.
- Les piqûres de des scorpions ont lieu surtout en Juin, Juillet, Août et Septembre.
- Les piqûres de des scorpions ont lieu à l'intérieur des habitats.

- Les parties les plus touchées sont les mains et les pieds.
- La plupart des personnes piquées sont celles ayant un âge compris entre 15 et 49 ans. Mais la plus grande proportion de décès touché la catégorie d'âge située entre 5 et 14 ans.

III.4. Discussion :

Etant donné que les scorpions sont des animaux qui favorise le mouvement en nuit à Cause de la baisse température ambiante par rapport au jour d'une part. D'autre part l'absence de l'éclairage dans certaines zones favorise aussi la survenus des piqures en cette période nocturne .

On observe que la majorité des piqûres par les scorpions se produisent en Juin, Juillet, Août et septembre, cela s'explique par la sorties des scorpions de ses abris pour se nourrir du fait que pendant les autres mois de l'années sont en hibernation

La majorité des cas de piqûre sont à l'intérieur des habitats (51%), à cause du biotope convenable qui l'offre par l'habitation telles que la température, l'humidité...etc.

Les membres sont les plus touchés parce qu'ils sont les plus utilisables dans le travail, et la difficulté de passage de scorpion à des autres parties.

On voit que la plupart des cas de l'envenimation scorpionique sont touchées les personnes de 15 à 49 ans, est rendu à la participation de cette catégories dans les travaux tels que les travaux des agricultures.

La plupart des cas des décès concernent la catégorie de 5-14 ans, car cette catégorie ne peut pas résister les toxines des venins des scorpions.

Les endroits du corps humain les plus touchés sont les membres inférieurs et supérieurs du fait qu'ils sont les plus utilisables par l'être humain dans ses activités quotidiennes, ainsi que la difficulté du passage de scorpion aux autres parties.

Les personnes dont la tranche d'âge comprise entre 15 à 49 ans sont les plus touchées par l'envenimation scorpionique car cette catégorie d'âge est la plus active dans la société notamment dans les activités d'agricultures où le risque d'envenimation est majeur.

La plupart des cas des décès enregistrés concerne la catégorie d'âge entre 5-14 ans, car cette catégorie est vulnérable aux toxines des venins de scorpions.

Conclusion

Les données épidémiologiques collectées de la Direction de la santé et de la population concernant l’empoisonnement scorpionique dans la wilaya d’El Oued révèle que ce dernier connaît un développement remarquable en termes de gravité du fait qu’il n’y a eu aucun de décès enregistré pendant les deux années précédentes 2015 et 2016 malgré le nombre important recensé des piqués.

Références du chapitre III

[1]- la direction de la santé et la population d'el oued.

CHAPITRE IV :
PARTIE PRATIQUE

Introduction

Notre étude consiste à la vérification de l'efficacité du sérum antiscorpionique fabriquée en Algérie (SAS) par l'Institut Pasteur d'Alger avec un autre sérum fabriqué en Espagne appelé (inoscorpi). Les deux échantillons de ce produit ont été procurés du centre hospitalier d'El Oued. D'après le témoignage des médecins, les résultats des premières observations sur les personnes hospitalisés au C.H.d'El oued suite à une envenimation scorpionique et qui ont fait l'objet d'une administration du SAS fabriqué par IPA, étaient plus satisfaisants. Devant ce témoignage, nous avons été amené à la vérification de l'efficacité des deux SAS vis-à-vis des venins des scorpions vivant dans la région de Oued Souf et ce, par le calcul de (CN) capacité de neutralisation en utilisant la méthode physicochimique spectrophotométrique.

IV.1. Méthode de vérification d'efficacité des médicaments antiscorpionique :

Cette méthode est une technique d'analyse spectroscopiques qui vérifie la concentration de principe actif par la longueur d'onde 280 nm à l'aide d'un appareil spécifique appelé spectrophotomètre (UV-visible).[1]

IV.1.1.Spectrophotomètre :

L'est un appareil qui permet de sélectionner une longueur d'onde spécifique et d'y soumettre un échantillon. Si l'échantillon absorbe la longueur d'onde choisie, on pourra le mesurer et relier cette valeur à la concentration de la substance en solution car il existe une relation quantitative entre l'intensité de l'absorption lumineuse et la concentration d'une solution. Le schéma qui suit résume le fonctionnement de l'appareil [1].

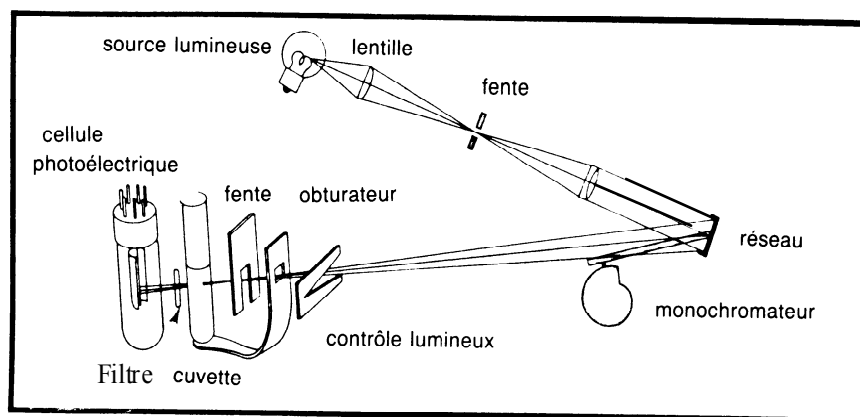


Figure .IV.01.Principe Spectroscopie UV-Visible.

Il existe des divers appareils plus ou moins sophistiqués permettant d'obtenir les spectres UV-visibles des substances. Certains permettent de travailler dans les deux régions spectrales, alors que d'autres fonctionnent seulement dans le visible. Les composantes principales de ces appareils sont :

- la source lumineuse, différente selon que l'on travaille dans le visible (une lampe au tungstène) ou dans l'UV (généralement, une lampe à la vapeur de deutérium).
- l'analyseur, dont la fonction est de décomposer la lumière en ses différentes longueurs d'onde, qui peut être un prisme, mais plus généralement, un réseau de diffraction.
- un puits permettant de placer l'échantillon dans le parcours du faisceau lumineux.
- un détecteur qui traduit la puissance lumineuse lui parvenant en signal électrique.

- des cellules (ou cuvettes sur le schéma), petites éprouvettes contenant les solutions dont on veut mesurer l'absorption ; ces cellules, en quartz ou en verre, de dimensions très précises, sont introduites dans le puits.

Le spectrophotomètre mesure ainsi l'absorbance (A) d'une solution, c'est-à-dire le logarithme du rapport entre l'intensité de la lumière avant (I_0) et après (I) la traversée de l'échantillon. L'absorbance est reliée à la concentration de l'échantillon par la relation de Beer-Lambert :

$$A = \varepsilon l c$$

où A : l'absorbance de la solution.
 c : la concentration de l'échantillon, en mol/L .
 l : l'épaisseur de la solution traversée par le faisceau lumineux.
 ε : le coefficient d'absorption molaire (ou coefficient d'extinction molaire).

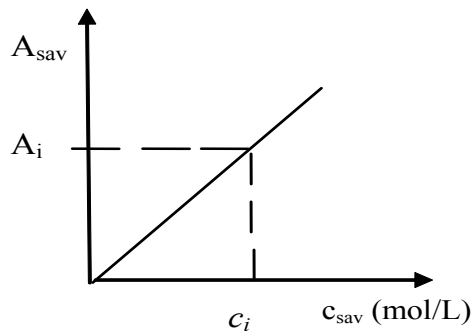
$$A = \log \frac{I_0}{I}$$

où I_0 : l'intensité de la radiation incidente.
 I :
l'intensité de la radiation émise.

On constate que la première équation est celle d'une droite passant par l'origine ($y = mx$), de pente égale à εl . Pour un dosage donné, l est maintenu constant et ε l'est également, puisque ces paramètres sont fonction de la nature de la molécule absorbante, du solvant utilisé et de la longueur d'onde de travail, tous ces facteurs étant maintenus constants au cours d'une même analyse. si on connaît la valeur de ε pour une substance, dans des conditions données, on peut déduire par interpolation la concentration d'une solution par la mesure de l'absorbance correspondante.[1]

IV.2. Méthode de mesure de la concentration :

Il s'agit de tracer la courbe d'étalonnage, c'est-à-dire la courbe de l'absorbance en fonction de la concentration de médicament ($A = f(c_{sav})$) mesurée pour 7 solutions étalon (des solutions dont on connaît très précisément la concentration de sav) et d'en déduire, par interpolation, la concentration des solutions à analyser (voir la figure). On utilise l'outil d'analyse à l'aide Excel pour tracer la courbe où on peut facilement déterminer la concentration de inconnu en utilisant l'absorbance mesurée à partir de l'équation de régression d'une droite d'étalonnage[1].

Courbe d'étalonnage

A = absorbance de sav

A_i = absorbance de sav inconnu

c = concentration de sav inconnu

IV.3. Sérums antivenins :

Il s'agit de 2 sérums antivenins de marque différente. Un SAS fabriqué localement (en Algérie) et un SAV fabriqué en Espagne.

IV.3. 1. Sérum Antiscorpionique Fabriqué par IPA:

C'est un sérum antitoxique produit à partir de plasma de cheval hyperimmunisé contre le venin de scorpion *Androctonus Australis Hector*.

La para-spécificité des venins de scorpion est telle que ce sérum est non seulement actif contre le venin d'*Androctonus Australis Hector*, l'espèce la plus dangereuse en Algérie, mais aussi contre le venin de la plupart des espèces de l'Afrique du Nord et du Moyen- Orient. chaque 1ml de sérum contient des immunoglobulines $F(ab')_2$ neutralisant au minimum 1500 unités toxiques de venin sec d'*A. Australis Hector*, A l'abri de la lumière et à une température comprise entre $+2^{\circ}\text{C}$ et $+8^{\circ}\text{C}$, dans ces condition la durée de conservation est de trois ans [2].

IV.3. 2. Sérum antivenin Fabriqué en Espagne:

Inoscorpi[3] est une préparation lyophilisée, stérile, non pyrogénique, et polyvalent contenant des fragment $F(ab')_2$ d'immunoglobulines d'origine équine fabriquée à partir du plasma de cheval immunisé avec le venin des scorpions.

Le produit est obtenu par digestion pepsinique du plasma de cheval pour extraire le fragment F_c de l'immunoglobuline, précédée par l'étape de purification. Chaque flacon ne contient pas plus de 120 milligrammes de protéines qui neutralisent au minimum 250 unité de la DL50 des espèces suivant : *Androctonus australis Hector*, *Androctonus mauretanicus*

mauretanicus ,Androctonus australis garzoni ,Buthus occitanus mardochei ,leiurus quinquestriatus quinquestriatus et leiurus quinquestriatus hebreus de venin de scorpion selon des essais sur de neutralisation des souris.

inoscorpi est composé des fragments d'immunoglobuline G '(IgG) de venin spécifique $F(ab')_2$ qui se lient et neutralisent les toxines du venin en facilitant la distribution loin des tissus et leur élimination de l'organisme.

Conserver à température ambiante, jusqu'à 30°C (86°F). Excursions de température acceptable jusqu'à 40°C (104°F) pendant 6 mois. Indication. Fabriqué en Espagne.

IV.4. Méthode de travail:

IV.4.1- Extraction De Venin:

IV.4.1.1. Matériels:

Le matériel utilisé pour l'extraction de venin de scorpions est le suivant:

- Excitateur électrique:

C'est un appareil qui sert à l'extraction de venin par stimulation électrique en appliquant au scorpion un courant continu de 12 V.

- Pinces:

Elles servent à fixer le scorpion sur les pôles électriques pendant l'opération de l'extraction du venin.

- Verres à montre: C'est un récipient en verre dans lequel on conserve le venin obtenu par stimulation électrique.

IV.4.1.2. Méthode d'extraction:

Elle consiste à exposer la partie inférieure du scorpion et les premiers anneaux de sa queue à une excitation par un courant électrique en provoquant une contraction musculature de glande à venin. [2]

IV.4.2-Méthode d'analyse :**IV.4.2.1. Matériel et produits:****IV.4.2.1.1. Les produits utilisés :**

- Venin de scorpion d'espèce Aah collecté dans la région d'El Oued.
- Deux antivenins de scorpion de marques différentes : Il s'agit d'un sérum antiscorpionique (SAS) fabriqué par l'IPA et un autre sérum appelé (Inoscorpi) fabriqué en Espagne.

IV.4.2.1.2. Les outils utilisés :

- balance sensible de type (ALS 220-4N) avec précision (0.1mg)
- seringue d'injection de capacité (5ml)
- Micropipette (10µl ÷ 100 µl)
- pH mètre
- Tubes (5ml)
- Etuve laboratoire pour assurer la température ambiante de la réaction.

IV.4.2.2. Solutions (produits chimiques) :

Les produits utilisés dans la réaction sont les suivants:

- Eau distillée.
- BSA.
- Solution tampon PBS (1M, PH=7.4) contenant: (NaCl:4g), (KH₂PO₄:0.1g), (Na₂HPO₄:1.45g), (KCl: 0.05g) et (H₂O: 500ml).

IV.4.3. Mode opératoire:

- Préparation de solution de dilution : On prépare 0,05 g de BSA dans une fiole de 50 ml de solution PBS.
- Préparation de solution étalon : On prend 7 tubes d'essai de 5 ml chacun et on met dans chaque tube une volume différents de SAV comme indiqué dans le tableau (01,02) Ensuite et à l'aide d'une pipette graduée, on ajoute aux volumes préalablement préparés la solution de dilution jusqu'à ce que le volume total contenu dans chaque tube soit 5ml.

NB : il est à préciser que pour la première expérience, on utilise le sérum SAS et dans la seconde expérience, on utilise le sérum antivenin (inscorpi) (**voir tableaux IV.01 et IV.02**).

IV.4.3.1. Préparation des échantillons :

Venin dilué : On dissout 23mg de venin sec dans 1ml d'eau distillée, puis on le met dans la centrifugation pendant 15min pour récupérer le surnageant de solution. Une fois le surnageant récupéré dans une fiole, on lui ajoute 200ml de solution de dilution.

On met dans un tube (n° 08) 0.6ml du SAV et 4.4 ml de solution de dilution, puis on ajoute 0.2 ml du venin dilué (0.2ml contient 14.4µg du venin). Une fois le mélange préparé on l'incombe pendant 24 heures à 37° C pour que la réaction de neutralisation du venin soit produite, ensuite on procède à la lecture de la valeur de l'absorbance à une longueur d'onde 280 nm.

Tableau. IV.01. présentation des valeurs de SAS utilisé dans la première expérience.

Les tubes	01	02	03	04	05	06	07
(PBS+BSA)	5ml	4.9 ml	4.8 ml	4.7 ml	4.6 ml	4.5 ml	4.4ml
SAS	0	0.1 ml	0.2 ml	0.3 ml	0.4ml	0.5 ml	0.6 ml

Tableau. IV.02. présentation des valeurs de SAV utilisé dans la deuxième expérience

Les tubes	01	02	03	04	05	06	07
(PBS+BSA)	5ml	4.9 ml	4.8 ml	4.7 ml	4.6 ml	4.5 ml	4.4ml
SAV	0	0.1 ml	0.2 ml	0.3 ml	0.4 ml	0.5 ml	0.6 ml

IV.3. Résultats et discussion:

Après avoir lu toutes les valeurs des solutions par spectrophotomètre UV à la longueur d'onde de 280 nm, ces valeurs se résument dans le tableau ci-après indiqué

❖ Expérience 01 :

Le Tableau .IV.03. Représente l'absorbance en fonction de la concentration

N° de tube	01	02	03	04	05	06	07	08
Concentration(g/ml)	0	0.01834	0.03668	0.05504	0.07338	0.09174	0.111008	x
Absorption	0.347	0.804	1.57	2.634	3.182	3.425	3.63	3.237

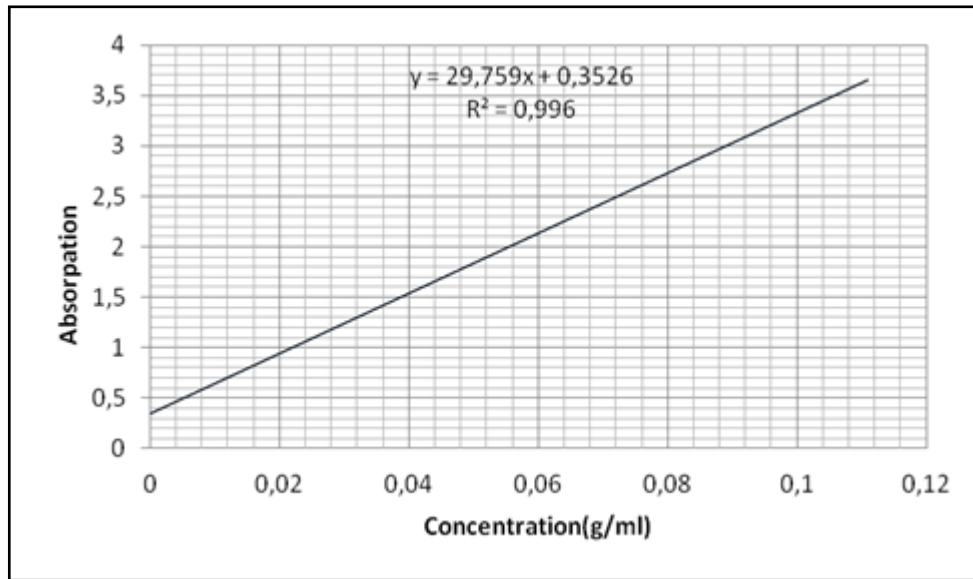


Figure. IV.02. courbe d'étalonnage représente l'absorbance en fonction de concentration.

IV.3.1.1. Calcul de la capacité de neutralisation (CN) de SAS:

Tube n° (08) $A = 3.237$.

$$y = 29.759x + 0.3526 \Leftrightarrow x = 3.237 - 0.3526/29.759$$

$$x = 0.096925 \text{ g/ml}$$

$$C' = C - x \Leftrightarrow C' = 0.111008 - 0.096925$$

$$C' = 0.014083 \text{ g/ml}$$

❖ **Expérience02 :**

Tableau. IV.04. représente l'absorbance en fonction de la concentration

N° de tube	01	02	03	04	05	06	07	08
Concentration(g/ml)	0	0.0005644	0.00112	0.0016932	0.0022576	0.002822	0.0033864	x
Absorption	0.017	0.358	0.407	0.696	1.007	1.023	1.744	1.051

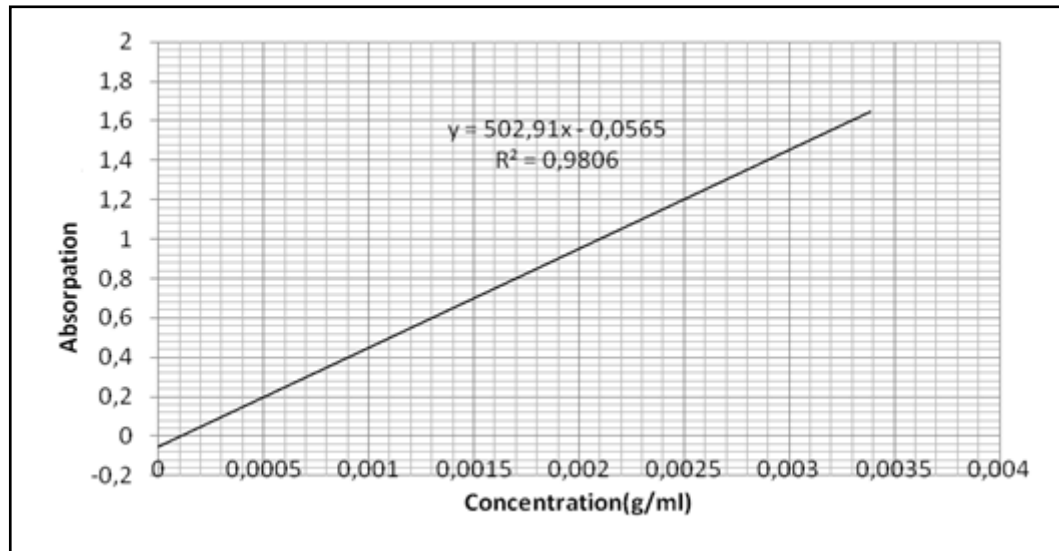


Figure. IV.03. courbe d'étalonnage représente l'absorbance en fonction de la concentration.

IV.3.2. Calcul de la capacité de neutralisation (CN) de SAV:

Tube n° (08) $A=1.051$.

$$y = 502.91x + 0.0565 \Leftrightarrow x = 1.051 - 0.0565/502.91$$

$$x = 0.0019774 \text{ g/ml}$$

$$C' = C - x \Leftrightarrow C' = 0.0033864 - 0.0019774$$

$$C' = 0.001409 \text{ g/ml}$$

C : sérum antivenin pour la courbe d'étalonnage.

C' : titre c' est à dire la quantité sérum antivenin qui neutraliser de la quantité de venin (14.4 μg)

La comparaison entre les CN du sérum antiscorpionique SAS et SAV pour 14.4 μg de venin de scorpion (espèce Aah):

Tableau. IV.5. représente les valeurs de capacité de neutralisation du sérum antiscorpionique.

Sérums antiscorpioniques	Les valeurs de CN ($\mu\text{g/ml}$) pour 14,4 μg de venin
SAS	70,415
SAV	07,045

On observe que la capacité neutralisante du SAS utilisé contre le venin du scorpion A.a.h vivant dans la région d'oued souf est 10 fois plus grande que celle de SAV.

C'est-à-dire que le venin de l'A.a.h a faiblement réagit avec le principe active de SAV élaboré à partir du venin de l'A.a.h provenant d'autre région. De plus, il existe des différences quantitatives dans la représentation de chacune de ces molécules de toxines dans les venins d'une même espèce provenant des régions différentes où elles vont donc contribuer différemment dans l'effet de l'envenimement scorpionique.

Conclusion :

Les valeurs des DE obtenues expérimentalement pour étudier la comparaison de l'efficacité du S.A.S fabriqué par IPA et le S.A.V fabriqué en Espagne, utilisés dans le processus thérapeutique par le centre hospitalier d'El Oued pour les cas d'envenimation scorpionique montre l'existence d'une différence d'effet important, qui peut s'expliquer par l'impact des composantes du venin avec laquelle le sérum est préparé du fait que les deux produits ont été fabriqués à partir de deux venins des scorpions qui n'ayant pas les mêmes conditions de vie.

Références du chapitre IV

[1]-[http://www-wiki-des-technique.wikispaces.com/spectroscopie uv visible](http://www-wiki-des-technique.wikispaces.com/spectroscopie-uv-visible) ,2015

[2]-Lot N°:40313/4;fab mai 2013,exp avril 2018, fabrication route de petit staaoueli dely ibrahime-Alger.

[3]- Lot N°:3I511002;date de production octobre 2013,date de expiration novembre 2016, fabriquer pour madrid ,Espagne.

***CONCLUSION
GÉNÉRALE***

CONCLUSION GÉNÉRALE

L'envenimation scorpionique par sa fréquence et sa gravité pose un problème majeur de santé publique nécessitant une collaboration multidisciplinaire.

Le sud algérien notamment la région d'El Oued est une zone de forte incidence où l'espèce la plus fréquente étant *Androctonus australis* Hector. Du moment que le venin de scorpion constitue la matière première nécessaire à la préparation du sérum antiscorpionique, nous nous sommes focalisées notre étude sur la dite espèce auxquels les résultats obtenus montrent qu'il serait préférable de préparer chaque sérum antiscorpionique à partir du venin de la même région que le scorpion.



ANNEX

Annexe 01 : les photos Appareils utilisés.



balance sensible



pH mètre



chauffé



Le spectrophotométrie UV-Visible



Micropipette (10 -100

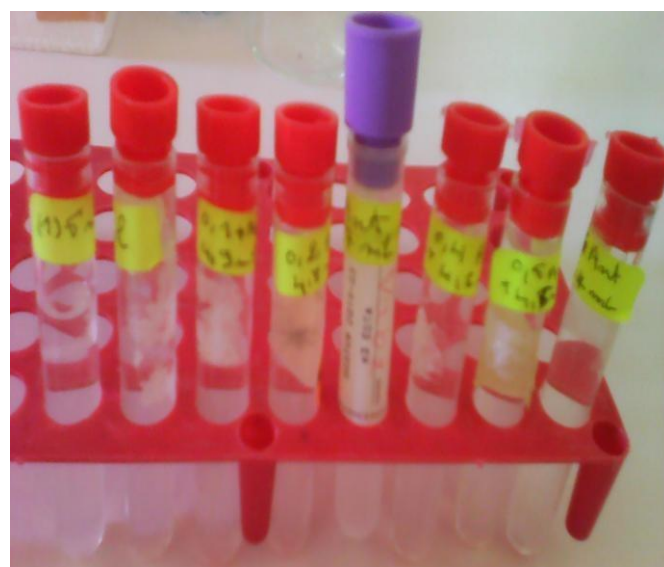


Etuve

Annexe 02 : les photos produise des utilisés .



l'échantillons utilisé dans 01 expérience.



l'échantillons utilisé dans 02 expérience.



le sérum antiscorpionique (SAS) d' Algérie.



Le sérum antiscorpionique Espagne(Inoscorpi).

RESUME

Le sérum antiscorpionique constitue l'unique remède contre l'envenimation scorpionique cependant son administration est très actuellement remise en cause tenu de son inefficacité dans plusieurs cas. Pour une contribution efficace à la résolution de ce problème fort complexe, il est utile de mener une étude des facteurs impactant la composition et la concentration des toxines pour mieux comprendre le comportement du sérum antiscorpionique sur ces toxines. Alors, nous avons procédé à la vérification de l'efficacité de deux sérums antiscorpioniques, un SAS est fabriqué en Algérie et l'autre sérum est fabriqué en Espagne utilisés par le secteur de la santé publique d'El Oued dans des cas d'envenimation scorpionique. Les valeurs expérimentales obtenues du titrage ont été analysées par l'équation de régression linéaire pour déterminer le point maximum de l'absorbance correspondant à la valeur de concentration du sérum antiscorpionique nécessaire à la neutralisation de venin tout en utilisant la méthode physicochimique spectrophotométrie.

Mots clés : Scorpion, *Androctonus australis hector*, Venin, Sérum antivenin , Milieu biologique

ملخص

المصل المضاد للسم هو العلاج الوحيد ضد التسمم العقربي ، على الرغم من إدارته الحالية صعبة للغاية نظرا لعدم فاعليتها في كثير من الحالات. للمساهمة الفعالة في حل هذه المشكلة المعقدة من المفيد إجراء دراسة العوامل التي تؤثر على تكوين وتركيز السموم من أجل فهم أفضل لسلوك المصل المضاد للسم لهذه السموم. لذلك تحققنا من فعالية مصلين مضادين للأدوية، ويتم تصنيع SAS في الجزائر، ويتم تصنيع المصل الآخر في إسبانيا اللذان يستخدمهما قطاع الصحة العامة في الوادي في حالات التسمم العقرب. وقد تم تحليل القيم التجريبية التي تم الحصول عليها من فحص بواسطة معادلة الانحدار الخطي لتحديد نقطة القصوى للإمتصاصية المقابلة لقيمة تركيز المصل النوعي المضاد اللازمة لتعديد السم باستخدام طريقة التحليل الطيفي الفيزيوكيميائي.

الكلمات المفتاحية: عقرب , أندروكتونيس أستراليس هيكتر , سم , المصل المضاد لسم , وسط بيولوجي

ABSTRACT

The anti-toxin serum is the only treatment against scorpion-infected insects, although its management is currently very difficult because of its inefficiency in many cases. To effectively contribute to the solution of this complex problem, it is useful to study the factors that influence the composition and concentration of toxins to better understand the behavior of anti-toxin serum for these toxins. So we have achieved the effectiveness of antivenin drugs, and one SAS manufactured in Algeria, and another vaccine manufactured in Spain, which both are used by the public health sector in cases of scorpion poisoning.

The experimental values obtained from the analysis were analyzed by linear regression equation to determine the maximum absorption point corresponding to the serum concentration value of the specific toxin needed to neutralize the toxin during the use of the physiochemical spectrum measurement method.

Key words: scorpion, *Androctonus Astrales Hector*, venom , serum anti- venom , biological milieu.