



République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
جامعة الشهيد حمزة لخضر الوادي  
Université Echahid Hamma Lakhdar - El OUED  
كلية علوم الطبيعة والحياة  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie  
قسم البيولوجيا الخلوية والجزيئية  
Département de biologie Cellulaire et Moléculaire



## MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique en Sciences  
biologiques

Spécialité : Toxicologie

### THEME

Etude de l'effet d'*Artimesia Campestris* sur les  
lapins *hollandaise* envenimé par le scorpion  
d'*Androctonus australis*

Présenté Par :

M<sup>elle</sup> MAANANE Amria

M<sup>elle</sup> NOUBA Messaouda

Devant le jury composé de:

Présidente:	M <sup>eme</sup> BOUTALIS Safia	M.A.A.	Université d'El-Oued
Examineur:	Mr SAADI Hamza	M.A.A.	Université d'El-Oued
Promotrice :	M <sup>eme</sup> HOUMRI Nawel	M.A.A.	Université d'El-Oued

Année universitaire: 2018/2019



## *Remerciement*

*Avant tout, nous remercions Dieu tout puissant de nous avoir donné la force, le courage, la persistance et nous a permis d'accomplir ce modeste travail. Merci de nous avoir éclairé le chemin de la réussite.*

*Nous tenons à remercier chaleureusement notre promotrice, **M<sup>me</sup> HOUMRI Nawal** pour son aide, ses conseils, ses orientations et sa grande gentillesse. Merci pour avoir accepté d'encadrer ce mémoire et diriger ce travail, pour votre présence et votre disponibilité permanente.*

*Nos sincères remerciements et considérations sont exprimés aux membres de*

*jury : **M<sup>me</sup> BOUTALIS Safia** Pour nous avoir fait l'honneur de présider le jury*

***Mr SAADI Hamza** qui a accepté de faire partie de jury et de consacrer de son temps pour examiner ce travail*

*Nous tenons à remercier beaucoup **Mr Kherraz Khaled** et **Mr RABHI Elttaher** maitres assistant au département des sciences de la nature et de la vie de l'université de d'El Oued pour son aide à la réalisation de la partie pratique .*

*Nous remercions aussi **Mr HAZLA Fouzi** pour son aide .*

*On adresse nos sincères remerciements à tout l'ensemble des membres du laboratoire et tous les enseignants de faculté de science de la nature et de la vie, Université Elchahide **HAMMA LAKHDAR**, Eloued .*

*Enfin nous remercions gracieusement*

*toute personne qui a contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*



*Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude,*

*L'amour, le respect, la reconnaissance...*

*Aussi, c'est tout simplement que...*

Je dédie ce travail à :

A mon Dieu qui m'a offert la santé et le courage d'achever ce travail.

Mes parents Aucun hommage ne pourrait être à la hauteur de l'amour Dont ils ne cessent de me combler. Que dieu leur procure bonne santé et longue vie.

Mon mère :FAHDILA AISSAOUI qui a œuvré pour ma réussite, de par son amour, son soutien, tous les sacrifices consentis et ses précieux conseils, pour toute assistance et sa présence dans ma vie, *Puisse cette mémoire symboliser le fruit de vos longues années de sacrifices consentis pour mes études et mon éducation.* reçois à travers ce travail aussi modeste soit-il, l'expression de mes sentiments et de mon éternelle gratitude.

Les hommes de ma vie : mon père ALI et mon frère IBRAHIM .

*Mes soeurs:*

*Kamilya , Warda, Hana ,Khadidja ,Marwa et ma petite ange hamida*

A mon professeur:

Mme.HOUMRI NAWEL.

A mes très chères amis:

Mounia, Chaima, Iman, Haddi, Samira, Rania

A ma binôme **MESSAOUEDA** qui m'a aidé à compléter cet mémoire et toutes sa familles.

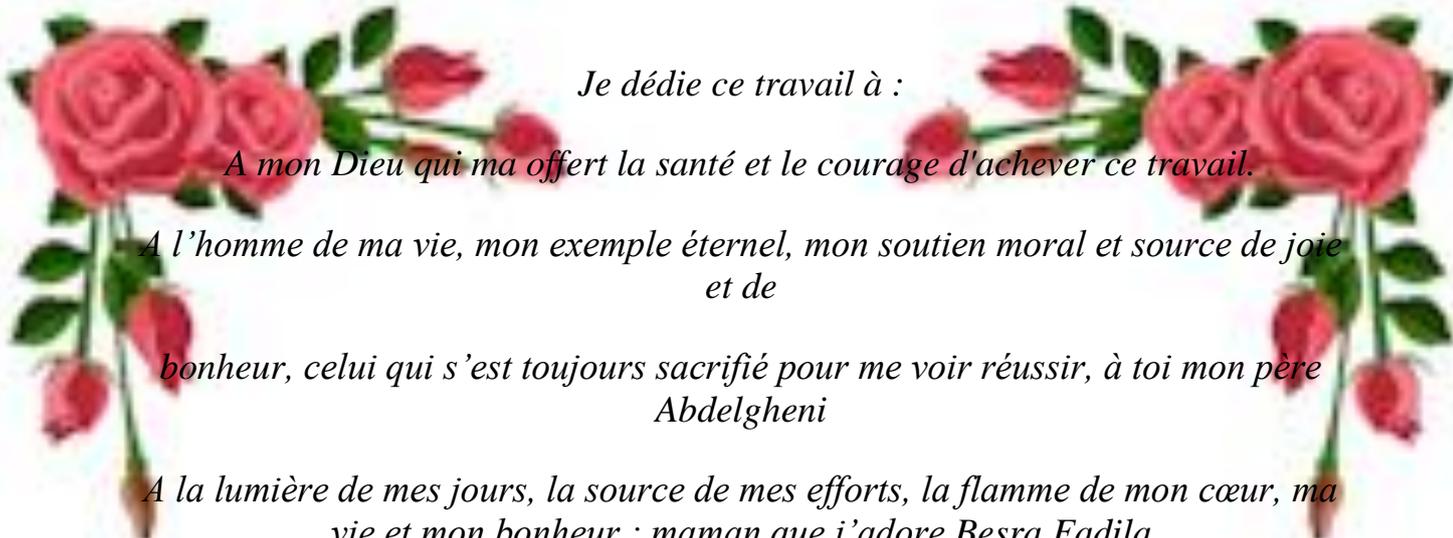
A tous ceux qui nous ont aidé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

*Et toute la promotion de 2 ème master de l'année universitaire 2018-2019*

*Amria*







*Je dédie ce travail à :*

*A mon Dieu qui ma offert la santé et le courage d'achever ce travail.*

*A l'homme de ma vie, mon exemple éternel, mon soutien moral et source de joie  
et de*

*bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir, à toi mon père  
Abdelgheni*

*A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma  
vie et mon bonheur ; maman que j'adore Besra Fadila*

*Mes frères: Mehamed el amin , Abdelmonime ,Walide celui que j'aime  
beaucoup et qui m'a soutenue tout a long de ma vie.*

*Mes sœurs: Marwa ,Mariem*

*A mon professeur: Mme. Houmri nawel.*

*A mes très chères sœurs : Mounia CHima Imane et Haddi*

*Aux personnes dont j'ai bien aimé la présence dans ce jour, à A mes  
chères frère : Ammar Rijai Ihabe et Safie KHTA Faouzie HAZLA*

*A mes familles :Aicha Ferdaes Yesra Ahlame Nahla et Tisire*

*À toute la famille NOUBA*

*A mes oncles et mes antes surtout Mehamed , et les autres. Safa .Om elkhire et  
Dalila*

*A ma binôme Amria qui m'a aidé à compléter cet mémoire .*

*A tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin, à la réalisation de ce travail .*

*Et toute la promotion de 2 ème master de l'année universitaire 2018-2019*



*Messacuda*

*Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude,  
L'amour, le respect, la reconnaissance...  
Aussi, c'est tout simplement que...*

**Je dédie ce travail à :**

A mon Dieu qui m'a offert la santé et le courage d'achever ce travail.

Mes parents Aucun hommage ne pourrait être à la hauteur de l'amour Dont ils ne cessent de me combler. Que dieu leur procure bonne santé et longue vie.

Mon mère :FAHDILA AISSAOUI qui a œuvré pour ma réussite, de par son amour, son soutien, tous les sacrifices consentis et ses précieux conseils, pour toute assistance et sa présence dans ma vie, *Puisse cette mémoire symboliser le fruit de vos longues années de sacrifices consentis pour mes études et mon éducation.* reçois à travers ce travail aussi modeste soit-il, l'expression de mes sentiments et de mon éternelle gratitude.

Les hommes de ma vie : mon père ALI et mon frère IBRAHIM .

***Mes soeurs:***

*Kamilya , Warda, Hana ,Khadija ,Marwa et ma petite ange hamida*

**A mon professeur:**

Mme.HOUMRI NAWEL.

**A mes très chères amis:**

Mounia, Chaima, Iman, Haddi, Samira, Rania

A ma binôme **MESSOUEDA** qui m'a aidé à compléter cet mémoire et toutes sa familles.

A tous ceux qui nous ont aidé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

*Et toute la promotion de 2 ème master de l'année universitaire 2018-2019*



## Sommaire

Remerciement	
Dédicace	
Résumé	
Liste de figures	
Liste de tableaux	
liste des abréviations	
Introduction	
<b>Chapitre I : la biologie et l'intoxication de scorpion</b>	
1. Historique	3
2. Morphologie du scorpion	4
2-a corps	4
2-a-a- Prosoma	4
2-a-b- Méso-soma	7
2-a-c- Métasoma	8
3. Biologie des scorpions	9
3-a Éthologie	9
3-b Paléontologie	10
3-c. Régime alimentaire et parasitisme	11
3-d Les prédateurs des scorpions	12
3-e. La respiration	13
3-f . Particularités	13
3.j. Reproduction et cycle de vie	14
3-h. classification du scorpion	15
4. Répartition géographique	16
4-a Dans le monde	17
4-b En Algérie	18
5. L'intoxication de scorpion	22
5.1 .Définition	22
5.2. Le venin du scorpion	22
5.3. Propriétés de venin	24
5.3.a. Propriétés physiques	24
5-3.b. Propriétés biologiques	24
5-4.c. Propriétés chimiques	24
5.4. Collecte du venin	25
5.4.a. Excitation électrique du scorpion	25
5.4.b Excitation manuelle du scorpion	26
5.4.c. Extraction par broyage des telsons	26

5.5 Classification des toxines de scorpion et mode d'action	26
5.1. Toxines longues:	27
5.2 Toxines courtes:	27
5.2.a. Toxine active sur les canaux Na <sup>+</sup>	28
5.2.a.1. Les toxines actives sur les mammifères	28
5.2.a.2 Les toxines actives sur les insectes	28
5.2.a.3. Les toxines à double spécificité	29
5.2.b. Les toxines actives sur les canaux potassium K <sup>+</sup>	29
5.2.b.1. Les toxines très courtes	20
5.2.b.2. Les toxines courtes	30
5.2.c. Les toxines actives sur les canaux Chlore Cl <sup>-</sup>	31
5.2.d. Les toxines actives sur les canaux calcium:	31
6. La physiopathologie	31
6.1. action cellulaire	32
6.2. action sur le système nerveux central	32
6.3. action sur le système cardiovasculaire	33
6.4 . action sur le système respiratoire	34
6.5. Atteintes digestives	34
6.6 Troubles métaboliques	35
7. Symptomatologie	35
<b>Chapitre II : Généralités sur l'Artemisia Campestris</b>	
1. Les plantes médicinales	38
2. Artemisia campestris L	38
2.1. Caractéristique générale	38
2.2. Systématique de la plante	39
2.3. Composition chimique	40
2.4. L'utilisation traditionnelle d'Artemisa campestris. L	40
2.5. Activité biologiques	40
<b>Chapitre III: Matériels et méthodes</b>	
1. Présentation de la zone d'étude	42
2. Etude expérimentale	43
2.1. Matériels biologiques	43
2.1.1. Matériel animal	43
2.1.1.1. Les scorpions	43
2.1.1.2. Les lapins	44
2.1.2. Matériels végétale	45
2.1.3. Matériels de laboratoire	45

2.1.3. 1. Les produits et réactifs	45
2.1.3. 2. Instruments et Appareillage	45
3. Méthodes	46
3.1 Préparation de l'extrait de plante <i>d'Artemisia campestris</i>	46
2. Méthode d'extraction du venin	46
4. Protocole expérimental d'envenimation des lapins	47
4.1. Prélèvement du sang	48
4.1.1 Dosages sanguins	49
4.1.2 Prélèvement du organe	49
4.1.2 1.Réalisation des coupes histologiques du foie	50
4.1.2 2.Les étapes de la technique histologique	50
5. Analyses statistiques	52
<b>Chapitre IV : Résultats et Discussion</b>	
1. Etude expérimentale de la toxicité du venin et l'effet des extraits <i>d'Artemisia</i> sur l'envenimation scorpionique chez les lapins.	53
1.1 Analyses des enzymes hépatiques (TGO, TGP)	53
1-2- variation du taux des paramètres biochimiques sérique (Gly, Urée et Créat )	54
1.3 Analyses histopathologique	56
Discussion	59
Conclusion générale	56
Références bibliographiques	
Annexes	

## Liste de figure

N°	Titre	page
01	Fossile d'un scorpion de mer	03
02	Vu ventrale et dorsale du scorpion	04
03	Les chélicères des deux espèces différentes	05
04	La pince ou le dernier article de la patte mâchoire des deux espèces différentes	06
05	Le talon et griffes des deux espèces différentes	06
06	Deux différents peignes	07
07	Le dernier segment portant la vésicule à venin (telson) et l'aiguillon de deux espèce différent	08
08	Coupe transversal de l'ampoule venimeuse	09
09	Gite ou terrier d'un scorpion	10
10	Scorpion sous une écorce	10
11	Androctonus australis s'alimentant d'une souris	11
12	Schéma des cinq derniers segments de l'abdomen d'un scorpion . (Les pommons visibles P1, P2, P3 et P4 ; XIV : 14 <sup>ème</sup> segment (métamère) du corps ou 7 <sup>ème</sup> segment abdominal	13
13	femelle d'Androctonus Amoreuxi quelque minutes après la mise-bas	14
14	La parade nuptiale du scorpion languedocien De haut en bas : La « promenade deux », les « embrassades », le dépôt de la poche à spermatozoïdes.	15
15	Répartition géographique des scorpions	17
16	Répartition latitudinale des scorpions	18
17	Répartition longitudinale des scorpions	19
18	<i>Androctonusaustralis</i>	20
19	<i>Buthacusarenicola</i>	21
20	<i>Buthiscusbicalcaratus</i>	21
21	<i>Buthustunetanus</i>	22
22	Structure d'une toxine de scorpion	26
23	Photo d'Artemisia campestris	39
24	Une carte qui présente la zone d'étude	43

25	<i>Androctonus australis</i>	44
26	Les Lapins de type <i>hollandaise</i>	44
27	l'espèce <i>d'Artemisia campestris.L</i>	45
28	l'extraction par stimulation électrique	47
29	collecté le venin dans un Eppendorfs électrique	47
30	l'Injection intra- péritonéal du venin au lapins	48
31	Prélèvement du sang	49
32	La dissection et Prélèvement les organes	50
33	Variation du taux des enzymes hépatiques (TGP et TGO )	53
34	Variation du taux des paramètres biochimiques sérique (Gly, Urée et Créat )	55
35	Coupe histologique du foie chez le groupe témoin	56
36	Coupe histologique du foie chez le groupe témoin	57
37	Coupe histologique du foie chez le groupe envenimé et traité par l'anti venin	57
38	Coupe histologique du foie chez le groupe envenimé et traité par l'extrait aqueux <i>d'Artemisia campestris</i>	58

### Liste de tableaux

N°	Titre	Page
01	La classification général du Scorpion	15
02	Principaux symptômes caractérisant chacun des stades cliniques de l'envenimement scorpionique	36

## Liste des abréviations

**A.Am:** Androctonus amoreuxi.

**Aah :** Androctonus australis Hector

**B :** *Buthacusarenicola*

**Css :** *Centruroides suffusus suffusus*

**Css:** centruroides suffusus suffusus

**Ctx :** Charybdotoxine

**Ktx :** kaliotoxine

**Lq2 :** Toxine 2 isolée du venin de *Leiurus quinquestriatus*

**Lqh :** *leiurus quinquestriatus herbraeus*

**LTX (Sctx) :** Leiuurotoxine (Scylatoxine)

**Ntx :** Noxiustoxine

**OMS:** Organisation Mondiale de la Santé

**TGO :** Transaminase Glutamate Oxaloacétique.

**TGP :** Transaminase Glutamate Pyruvate.

**TP (P):** Tompon Phosphate

**Ts:** *Tityus serrulatur*

## Introduction

L'envenimation scorpionique est un accident relativement fréquent dans les zones tropicales et subtropicales des cinq continents (Goyffon Met *al.*, 1982 ).

Elle est un problème de santé publique et une vraie menace dans plusieurs pays du monde, en particulier en Amérique du Sud et centrale, en Afrique du Nord, au Moyen-Orient et en Inde (Chippaux JP et Goyffon M, 2008 ; Isbister GK, Bawaskar HS ,2014)

Dans le monde, près de 1600 espèces de scorpions sont décrites par les zoologistes et heureusement que seules quelques-unes sont dangereuses pour l'homme (POLIS, 1996).

Parmi les espèces les plus dangereuses pour l'homme l'*Androctonus australis Hector* (A.a.h) (Chippaux JP, Goyffon M ; 2008).

Les accidents provoqués par les piqûres de scorpions sont souvent graves, la toxicité des venins de scorpions est essentiellement due à des neurotoxines de faible poids moléculaire, ayant une forte affinité pour les canaux sodium et potassium des cellules excitables. (MARTIN-EAUCLAIRE MF et *al.* ,1999)

En raison de sa fréquence mondiale importante, atteignant plus d'un million d'humains piqués chaque année (Chippaux et Goyffon, 2008), diverses stratégies de prévention et de traitement anti-scorpionisme ont été envisagées. (Gueron et Yaron, 1970 ;Goyffon, 2002

Dans ce cas , les plantes médicinales occupaient une place de choix. Leurs effets pourraient consoler des patients envenimés (Abubakar et *al.*, 2000; Alam et Gomes, 2003; Melo et *al.*, 2007).

L'Algérie possède une flore végétale riche et diversifiée. Parmi les plantes médicinales qui constituent le couvert végétal, se trouve le genre *Artemisia*, ce dernier est largement distribué surtout dans les régions semi arides. De nombreuses espèces de ce genre sont utilisées en médecine traditionnelle parce qu'elles renferment plusieurs molécules douées d'activités thérapeutiques, parmi les espèces les plus connues *Artemisiacampestris*. Cette plante largement utilisée pour traiter les troubles digestives, les ulcères, les brûlures, la diarrhée anti poison , etc. a constitué le sujet de plusieurs études qui font déterminé leurs compositions chimiques ainsi que les propriétés biologiques (De

Pascual et al ., 1984 ; Rauteretal ., 1989 ; Joao et al ., 1998 ; Akrou et al.,2001, Memmi et al ., 2007 ; Sefi et al., 2010 ; Akrou et al., 2011 ).

L'objectif de notre étude est d'évaluer en premier temps l'effet toxique du venin de scorpion **Androctonus australis** sur l'état physiologique du corps ensuite d'exprimer l'effet thérapeutique de l'extrait aqueux *d'Artemisia campestris L* contre l'envenimation scorpionique .

Pour cela nous avons divisé le travail en trois grandes parties ; la première partie concerne une synthèse bibliographique qui est répartie en 2 chapitres.

Le premier chapitre, nous rappelons brièvement des connaissances sur les scorpions et essentiellement des notions sur *Androctonus australis*

Le 2<sup>ème</sup> chapitre présente un aperçu sur les plantes médicinales suivi d'une bibliographie exhaustive *d'Artemisia campestris L*

La 2<sup>ème</sup> partie est consacré au matériels et méthodes que nous avons utilisé, tel que l'extraction du venin de scorpion et leur injection dans les lapins, préparation de l'extrait aqueux de la plante et leur injection afin de déterminer leur activité anti- venin cela est montrer par des dosages des enzymes hépatique (TGO ,TGP ) et des dosages des paramètres biochimiques sériques (Glycémie, urée, créatinine) suivie par des coupes histologiques du foie.

La 3<sup>ème</sup> partie illustre les résultats et les discussions obtenus dans ce travail, et nous avons terminé ce travail par une conclusion générale.

## 1. Historique

Les 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 (VACHON, 1952). Ils sont des arthropodes terrestres les plus anciennement connus. Par rapport à l'équateur, leur apparition remonte à l'ère primaire au milieu du silurien (450 millions d'années) (VACHON, 1952)



**Figure 01** : Fossile d'un scorpion de mer (BATTAGLIO, 2005)

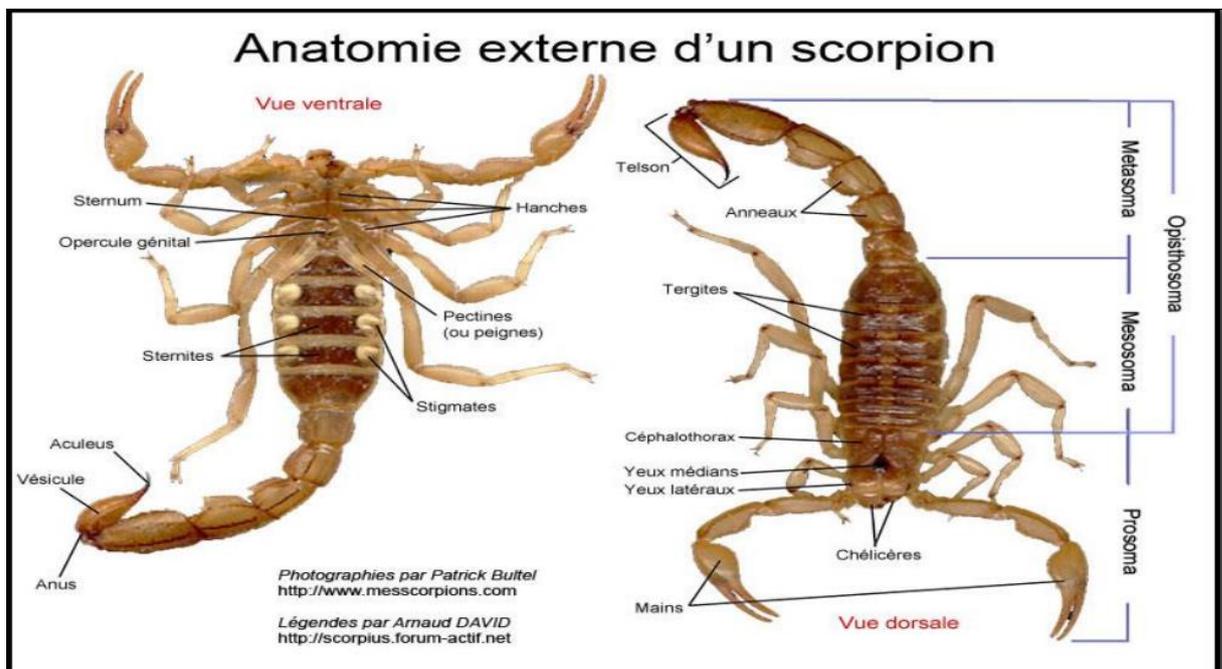
ce sont des arthropodes thermophiles invertébrés responsables d'accidents d'envenimation, qui ont franchi le cap de toutes les ères géologiques sans aucun changement de leur morphologie par leur adaptabilité et leur plasticité écologique, les scorpions résistent à tous les facteurs agressifs de l'environnement (SOULAYMANI, et al,1998). Les scorpions constituent un groupe de près de 1500 espèces, dont les espèces dangereuse appartiennent pour l'essentielle à une seule

famille, celle des Buthidea qui regroupe environ une trentaine d'espèces dangereuse pour l'homme (Goffyon et Billiald, 2006).

## 2. Morphologie du scorpion

### 2-a corps

Le corps d'un scorpion se divise nettement en trois parties : le prosoma (céphalothorax ou tête), le mésosoma (préabdomen ou abdomen), le métasoma (postabdomen ou queue) (fig.02). Les deux premières parties forment un ensemble couramment désigné sous le nom de tronc (GRASSE, 1949).



**Figure 02** : Vu ventrale et dorsale du scorpion (Geniez, 2009)

#### 2-a-a- 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

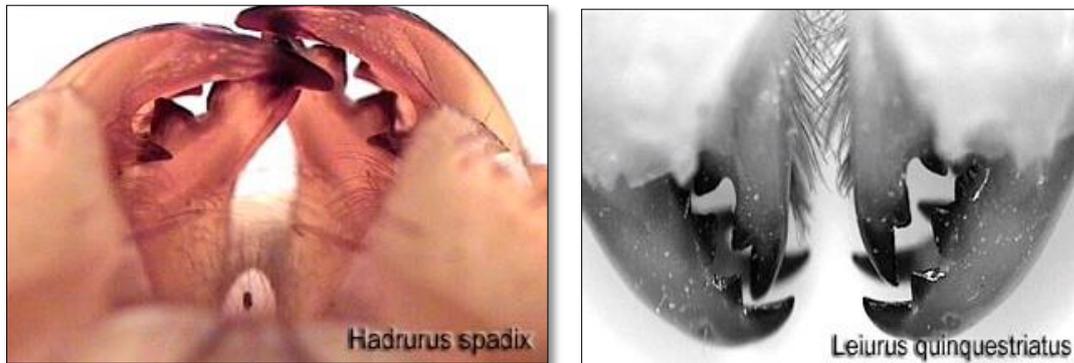
yeux médians, gros, foncés, bien visibles, alors que les yeux latéraux sont petites, ressemblent à des petites granulations noirâtres au nombre de deux, trois, quatre ou cinq situés aux angles antérieurs du céphalothorax (GRASSE, 1949).

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 (GRASSE, 1949)

Il comprend aussi :

❖ Chélicères:

Situées tout à l'avant du corps, elles sont petites, très mobiles et rétractées sous le céphalothorax. Elles sont utilisées à la place des dents pour broyer les proies (Guetarni, 2008).



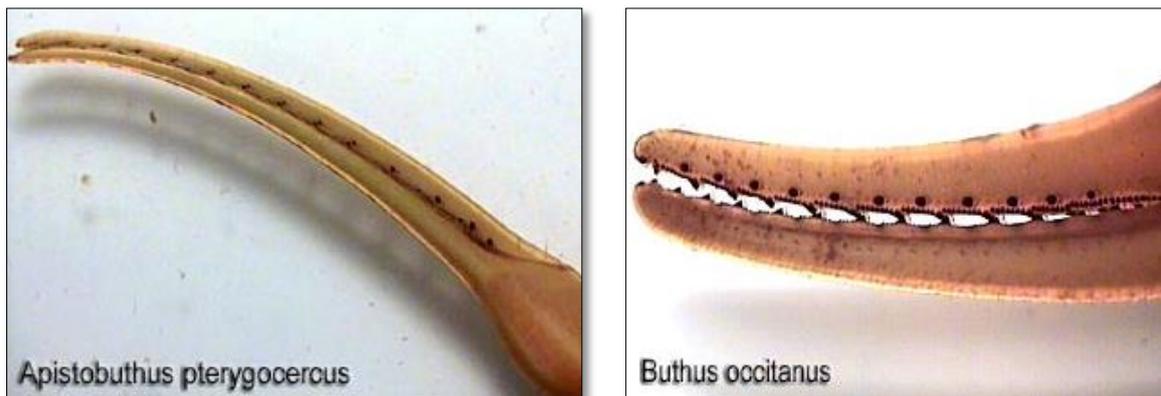
**Figure 03:** Les chélicères des deux espèces différentes [Site 01].

❖ Les 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 prés 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 (GRASSE, 1949).



**Figure 04:** La pince ou le dernier article de la patte mâchoire des deux espèces différentes [Site 01].

❖ Pattes ambulatoires

Elles sont au nombre de huit. 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 premiers . Les hanches des pattes 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> sont obliques, nettement plus longues et plus étroites que celles des pattes antérieures (Hmimou ,2009)



**Figure 05:** Le talon et griffes des deux espèces différentes [Site 01]

### 2-a-b- Mésosoma

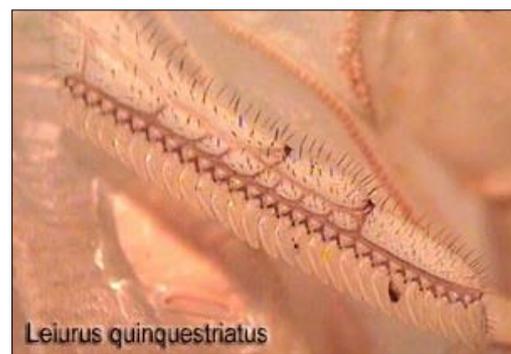
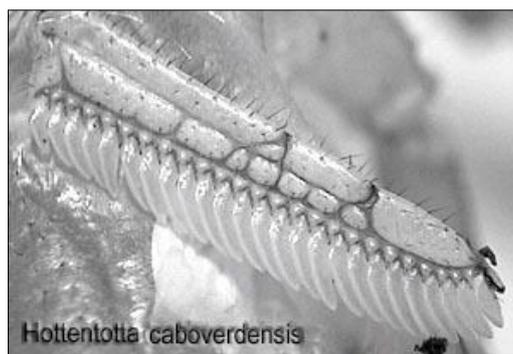
A l'encontre du prosoma, le mésosoma est segmenté, aussi bien dorsalement que ventralement. On compte sept plaques dorsales appelées tergites, les antérieures étroites, les postérieures rétrécies vers l'arrière en forme d'un trapèze isocèle. Ces plaques sont parfois lisses et parfois portant de carènes ou de granulations. Ventralement, cinq plaques appelées les sternites sont visibles, généralement lisses portant chacune une paire de fentes stigmatiques, sauf la dernière (GRASSE., 1949 ; Gaudreault , 2002)

En avant de ces plaques, les segments sont ventralement reconnaissables grâce à leurs appendices ou à leurs dérivés : les peignes et l'opercule génital (GRASSE., 1949).

#### ❖ Opercule génital et peignes

L'opercule génital est toujours formé de deux plaques qui sont réunies 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 ( manche du peigne), les peignes médians, sur lesquels viennent s'insérer les dents ou lamelles (Ben guedda et al., 2002).



**Figure 05:** Deux différents peignes (deux espèces différentes) [Site 01].



### 2-a-c- Métasoma

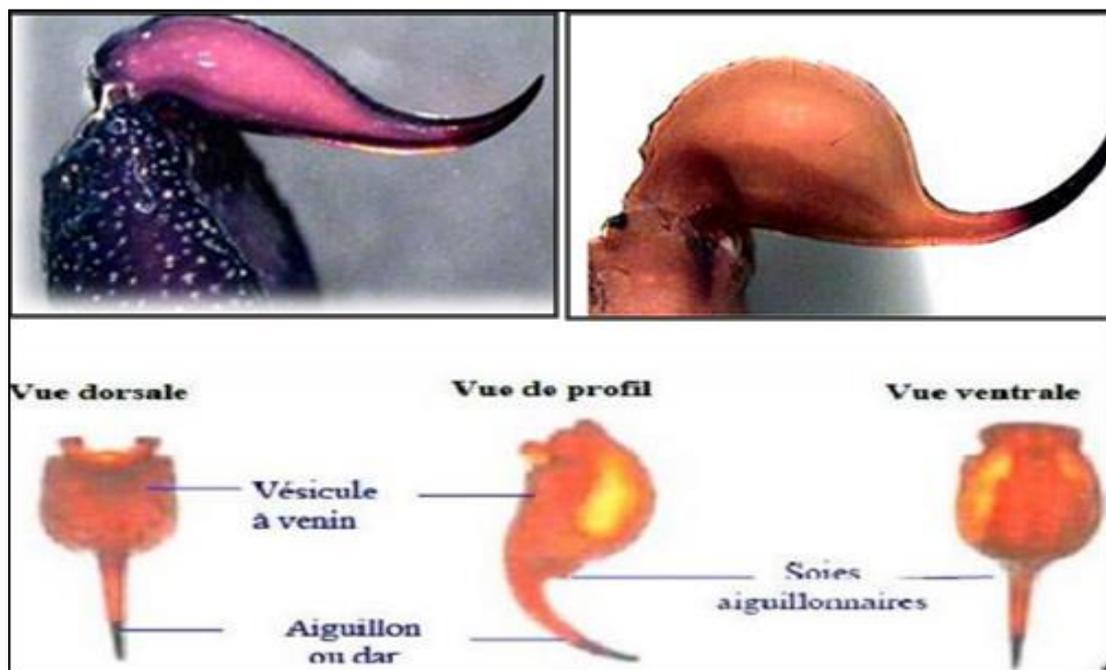
En général, la queue d'un scorpion est un peu plus longue que le tronc. On compte toujours cinq segments ou anneaux se termine par le telson (Broglio ,1980).

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 (GRASSE., 1949). L'anus débouche ventralement entre plusieurs papilles blanchâtres à travers la chitine, reliant le cinquième anneau et la vésicule à venin (GRASSE., 1949) .

#### ❖ Glandes venimeuses ( telson)

L'appareil venimeux des scorpions est situé à l'extrémité postérieure du corps, dans le telson sous forme d'ampoule à injecter le venin (Figure 06 )(GRASSE, 1949).

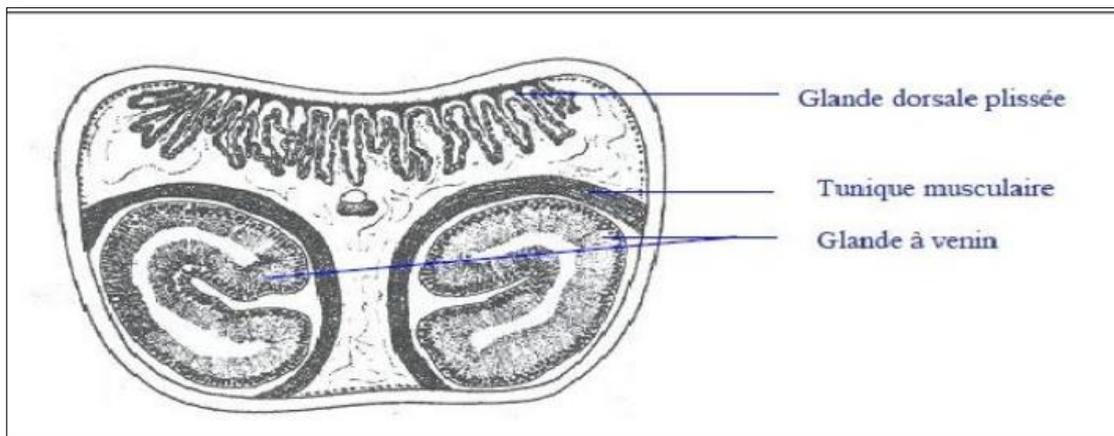
Renflé sous forme de vésicule munie d'un aiguillon. celle-ci est revêtue d'une couche musculaire qui permet par sa contraction, l'inoculation du venin.



**Figure 06:** Le dernier segment portant la vésicule à venin (telson) et l'aiguillon de deux espèce différent (Anonyme,2004).

On y distingue deux parties :

- La partie glandulaire : le venin s'accumule dans des glandes à venin qui sont chez le scorpion des organes d'excrétion rattachables au tube digestif.
- L'appareil inoculateur : formé par un aiguillon effilé vers le haut et de deux orifices latéraux sub-terminaux, servant d'orifice de sortie aux canaux évacuateurs chitineux de chaque glande ( Martin et *al.* , 1999).



**Figure 07:** Coupe transversal de l'ampoule venimeuse (ANONYME 2, 2015)

### 3. Biologie des scorpions

#### 3-a Éthologie

En général, les scorpions vivent en groupe (VACHON., 1952). On les trouve dans des habitats divers : sous les pierres, les rochers, les écorces d'arbres et les vieilles constructions. Ils cherchent les coins obscurs où ils creusent des terriers (Figure 08 ; 09) (ISMAIL., 2003; GEOFFERY et al., 2003). Par contre certains scorpions affectent le voisinage des habitations, se placent entre les draps, dans les chaussures, dans les cuisines et les salles de bains (PINKSTON et WRIGHT., 2001).

Ils sont nocturnes, de nature craintive, peu agressifs et lucifuges (GOYFFON et EL AYEB., 2002). Actifs au printemps et en été, ils entrent en hibernation dès le début de l'automne (SADINE., 2005).

Les scorpions marchent lentement et à tâtons (VACHON., 1952) et possèdent une vision faible. Ce sont des Arthropodes prédateurs, qui détectent leurs proies par des sens de contact et de son . (PINKSTON et WRIGHT., 2001)



**Figure 08** :Scorpion sous une écorce  
(Sadine ,2010)



**Figure 09**: Gite ou terrier d'un scorpion  
(Sadine ,2010)

### 3-b Paléontologie

Les Scorpions sont considérés, après les Limules, comme étant les plus grands des Arachnides (BROWNELL et POLIS, 2001). Actuellement, les plus grands d'entre eux sont *Hadogenes troglodytes* (21 cm) et *Pandinus imperator* (18 à 20 cm) (Farley, 2001). Les premiers scorpions fossiles dont l'apparition date du Silurien moyen (425 - 450 millions d'années) (MA), étaient aquatiques ou du moins amphibiens (CLOUDSLEY-THOMPSON, 1992); ils ont évolués vers le milieu est aire en fin de Silurien il y a 400 MA puis vers le milieu terrestre à partir de la fin du Dévonien et au début du Carbonifère (350 - 325 MA) (BRIGG, 1987).

Les scorpions actuels ressemblent très étroitement aux formes du Paléozoïque à l'exception des systèmes locomoteur et respiratoire qui ont dû s'adapter en raison de la

migration vers le milieu terrestre (LOURENÇO, 1994). Les scorpions les plus anciens étaient déjà hautement spécialisés et leur évolution semble s'être arrêtée très tôt (GOYFFON, 1984). Ils ont peu changé depuis près de 400 MA, pour cette raison plusieurs auteurs considèrent ces animaux comme "fossiles vivants" ou "animaux panchroniques" par leur morphologie extrêmement conservatrice (BRADLEY, 1988).

Considérés comme des représentants typiques de la faune des déserts ou des semi-déserts chauds, les scorpions se montrent capables de coloniser les milieux les plus variés des régions tropicales ou tempérées jusqu'à 5000 m d'altitude (GOYFFON, 1991).

### 3-c. Régime alimentaire et parasitisme

Montrent que les scorpions, ont une digestion externe très lente. Ils sont généralement anthropophages (Mc CORMICK et POLIS, 1990 ; QUINLAN et al en 1995 )

Ils se nourrissent de proies vivantes ou fraîchement tuées, essentiellement d'insectes (petits coléoptères, papillons, criquets, sauterelles, fourmis...), de crustacés (cloportes), d'arachnides (araignées, opilions...) et d'autres arthropodes (WILLIAMS, 1987). Cependant, certaines espèces peuvent se nourrir de petits vertébrés (reptiles et rongeurs) (Mc CORMICK et POLIS, 1990).

Les scorpions sont généralement parasités par des nématodes (larves de *Mermithidae*) au niveau des cavités du mésosome et du métasome; et des acariens (*Acaridae*, *Pterygosomidae*,...) au niveau des peignes et la membrane articulaire de la chitine (Mc CORMICK et POLIS, 1990)



12

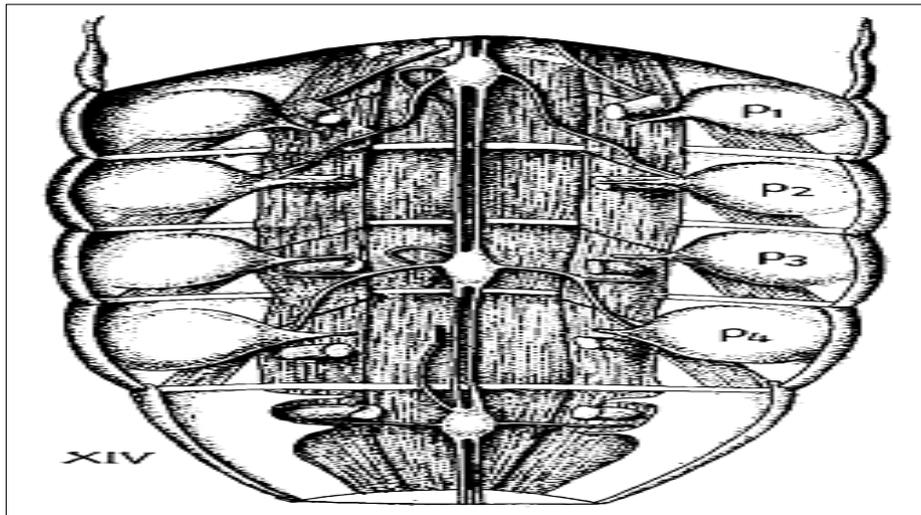
Figure 10: *Androctonus australis* s'alimentant d'une souris (SADINE, 2010)

### 3-d Les prédateurs des scorpions

Bien que venimeux, ils sont eux-mêmes la proie de nombreux animaux et des hommes. Le prédateur no:1 de scorpion sont les Homo sapiens et Homo neandertalensis. Les humains tuent des millions de scorpions chaque année, ils sont chassés pour plusieurs raisons, parmi ceux-ci, la bêtise humaine, la sécurité ( par l'utilisation des pesticides), comme source de nourriture, de plus en plus pour l'industrie de la mode (bijoux, porte clé), cette prédation influe beaucoup sur la chaîne alimentaire. Parmi les autres prédateurs de scorpions ont compte, le scorpion lui même, Des mygales et veuves noires des scolopendres et des fourmis sont les principaux invertébrés ennemis des scorpions de nombreux vertébrés en font aussi leur festin des batraciens crapauds des reptiles lézards, gekkos, iguanes, varans et couleuvres des oiseaux chouettes, hiboux, serpentaires, corbeaux, pie-grièche (*Lanius meridionalis*), calaos et toucans, de très nombreux mammifère coyotes (*Vulpes zerda*), genettes, suricates, mangoutes, hérissons (*Paraechinus aethiopicus*), et musaraignes, chauves-souris, rats du désert, porcs-épics, singes... Un bon nombre de ces prédateurs brisent la queue du scorpion avant de le manger. Les babouins le saisissent par la queue et en arrachent le dard. Quelques prédateurs sont de réels « spécialistes », les scorpions formant l'essentiel de leurs repas (ANONYME 1, 2015).

### 4-e. La respiration :

Les scorpions respirent par 4 paires de poumons situés sur la face ventrale des segments abdominaux 3 à 6. Ce sont des sacs feuilletés irrigués par l'hémolymphe, qui s'ouvrent extérieurement par une fente bien visible. Les besoins respiratoires sont très faibles :l'animal continue à Vivre normalement si on lui obture sept de ses huit poumons, alors qu'il meurt en deux heures si on lui obture aussi le dernier( stokmann R 1993 )



**Figure 11:** Schéma des cinq derniers segments de l'abdomen d'un scorpion .  
 (Les pommons visibles P1, P2, P3 et P4 ; XIV : 14<sup>ème</sup> segment (métamère)  
 du corps ou 7<sup>ème</sup> segment abdominal (Vachon, 1952).

### 3-f . Particularités

Les scorpions sont caractérisés par une longévité élevée. La plupart d'entre eux peuvent vivre de 2 à 10 ans mais quelques espèces peuvent atteindre 25 ans ou plus d'existence (POLIS et SISSOM, 1990). Une des propriétés les plus remarquables des scorpions est leur capacité de devenir fluorescents quand ils sont éclairés par de la lumière ultraviolette.

En général, d'après leurs stratégies biodémographiques, ces arachnides peuvent être divisées en deux groupes (POLIS, 1990) :

- espèces à stratégies opportunistes (R-sélection) pour la plupart des Buthidae.
- espèces à l'équilibre ou (K-sélection) pour la plupart des non-B uthidae.

Une des caractéristiques physiologiques des scorpions et leur résistance à toutes les formes d'agressions de l'environnement (thermique, jeune, déshydratation, asphyxie, infections bactériennes, irradiations ionisantes) leur conférant une véritable indépendance à l'égard du milieu extérieur (GOYFFON, 1991).

### 3.j. Reproduction et cycle de vie

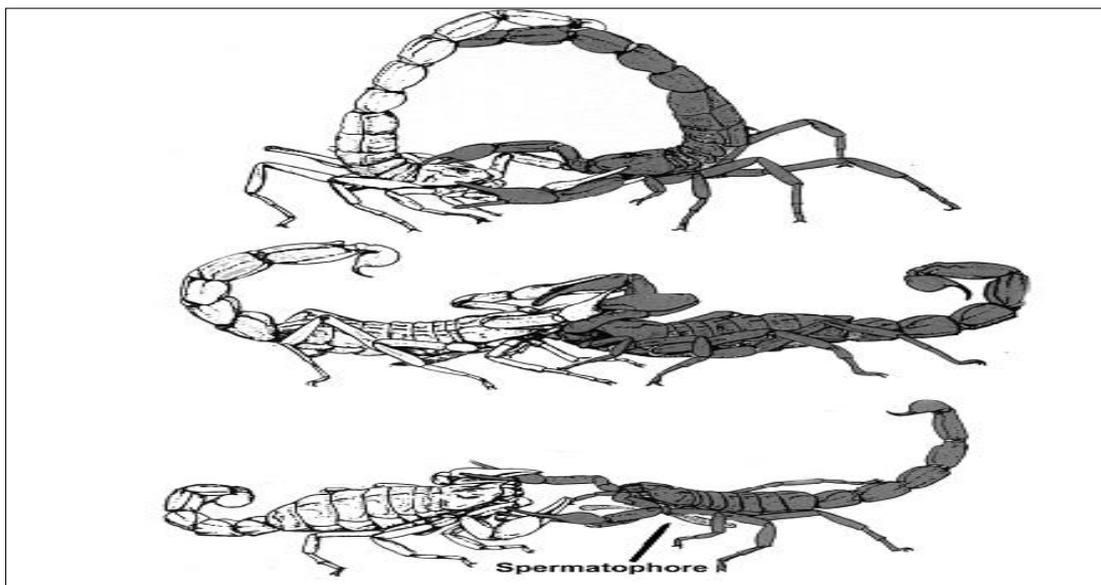
Les scorpions sont ovovivipares et donnent plusieurs dizaines de jeunes appelés *pullus* qui montent sur le dos de la mère rapidement après leur naissance (Laurent, 2015). Les scorpions subissent leur première mue au bout d'une semaine en moyenne avant de quitter leur mère. Ils subiront environ 6 mues avant d'atteindre l'âge adulte, soit environ un an après (Azza, 2015).



**Figure 12** : femelle d'*Androctonus Amoreuxi* quelques minutes après la mise-bas (SADINE, 2010)

Auber M en 1963 décrit correctement la fin de la parade (fig.13) : Le mâle, tenant toujours la femelle par les pinces et au comble de l'excitation, dépose sur le sol une sorte de baguette creuse bourrée de spermatozoïdes, le spermatophore, et il amène en reculant sa partenaire à se planter dessus : c'est comme cela qu'elle est fécondée, procédé indirect que l'on retrouve chez d'autres arachnides et qui est peut-être une manœuvre qui permette au mâle de s'échapper plus facilement après l'acte sexuel :

c'est que la femelle, reprenant de suite ses instincts prédateurs, n'hésiterait pas à dévorer ce qui n'est plus un amant, mais un aliment ! (Auber M., 1963)



**Figure 13:** La parade nuptiale du scorpion languedocien De haut en bas : La « promenade deux », les « embrassades », le dépôt de la poche à spermatozoïdes (Auber M.,1963) .

### 3. Classification du scorpion

**Tableau 01:** La classification général du Scorpion

<b>Règne</b>	<b>Animal</b>
<b>Embranchement</b>	<b>Arthropodes</b>
<b>Sous Embranchement</b>	<b>Chelicerates</b>
<b>Classe</b>	<b>Arachnides</b>
<b>Ordre</b>	<b>Scorpionidés</b>

Les scorpions sont groupés en 6 familles, 70 genres et plus que 1500 espèces (POLIS, 1996). D'après (GOYFFON ; 2002), il existe deux grands sous-ensembles de scorpions, parfois considérés comme des sous-ordres :

- ❖ Les buthoides : sont mono familiales et ne comptent que la famille des buthidés. Cette dernière comprend plus de 300 espèces, toutes dangereuses (GUERON et *al.*, 2002 ; DHAWAN et *al.*, 2002).
- ❖ Les chactoides : ensemble hétérogène comprenant 7 familles : *Chactidés*, *scorpionidés*, *bortriuridés*, *diplocentridés*, *voejovidés*, *choerilidés* et *Ischnuridés*.

Les scorpions les plus dangereux du monde se caractérisent par des pinces fines, une queue large et triangulaire (TOUREILLES, 2002). Ils habitent en milieu aride tel le nord de l'Afrique (GANTENBEIN, 2003), le sud de l'Amérique et le Mexique (MAZZOTI, 1963).

#### 4. Répartition géographique

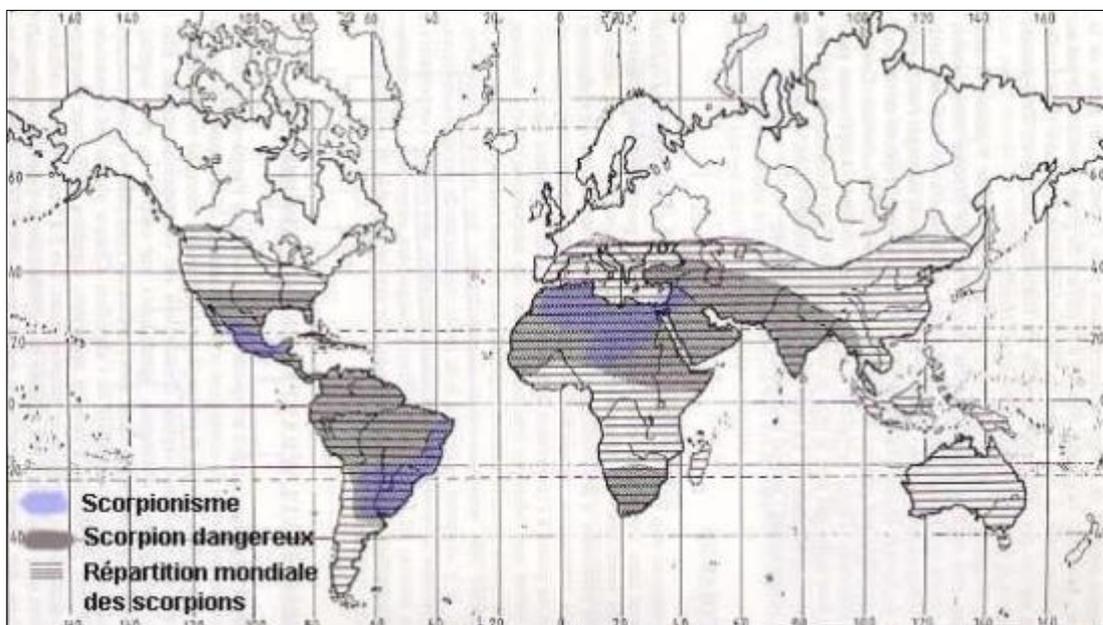
Les scorpions sont des animaux thermophiles bien adaptés aux milieux désertiques (WARBURG et POLIS, 1990 ; CLOUDSLEY-THOMPSON, 1993 ; CLOUDSLEYTHOMPSON et LOURENCO, 1994). Ils vivent presque toujours en colonies non socialement organisées. Il s'agit d'une occupation de terrain de proche en proche car les jeunes s'éloignent peu du lieu de leur naissance et les adultes ne se déplacent jamais très loin (MILLOT et VACHON, 1949). Du fait qu'ils se caractérisent par une modeste capacité de déplacement, les scorpions sont de bons indicateurs biogéographiques. Ce mode de déplacement est attribué essentiellement à leur dépendance stricte de micro-habitats particuliers (BROWNELL, 2001). Actuellement, ils sont en bonne position pour les études de la biodiversité avec des implications directes dans les programmes de conservation (GOYFFON, 1991 ; LOURENCO, 1991)

#### 4-a Dans le monde

Les scorpions sont de vieux habitants de notre globe (POLIS, 1996). 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) ( VACHON, 1952).

Horizontalement, aucune espèce ne dépasse, tant vers le Nord que vers le Sud, le 50° de l'attitude où les conditions de vie de ces animaux thermophiles expliquent aisément cette répartition (fig.14) (VACHON, 1952).

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) (GOYFFON et EL AYEB, 2002).

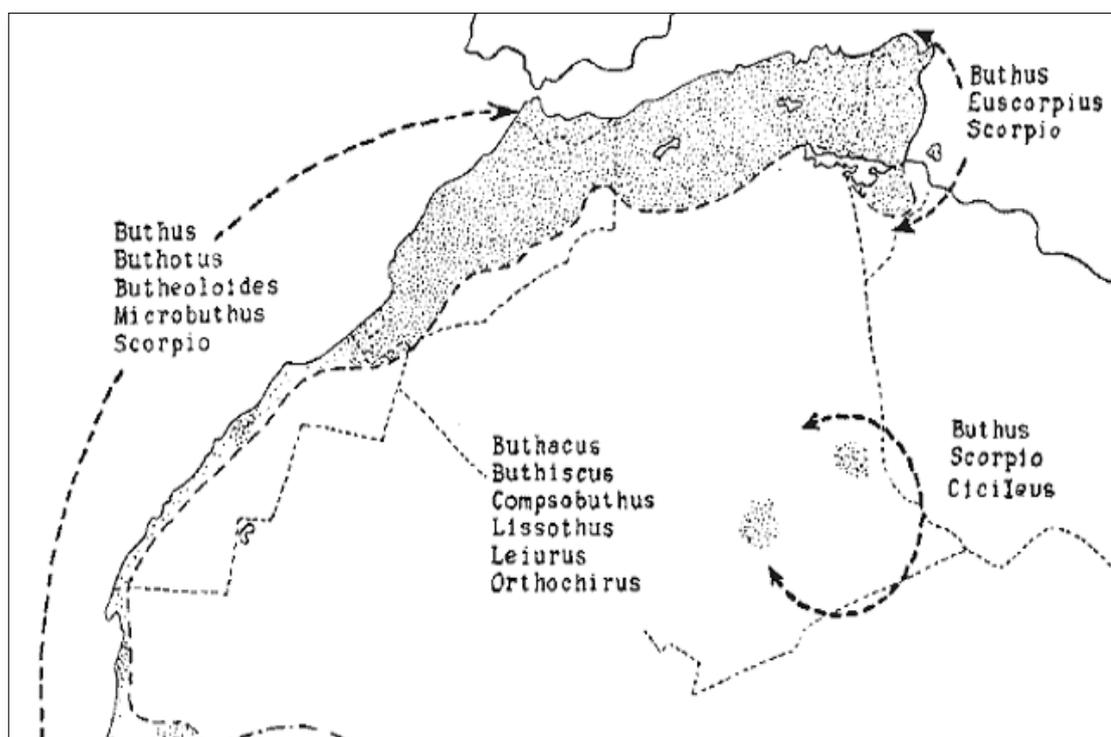


**Figure 14:** Répartition géographique des scorpions [Site 02]

#### 4-b En Algérie

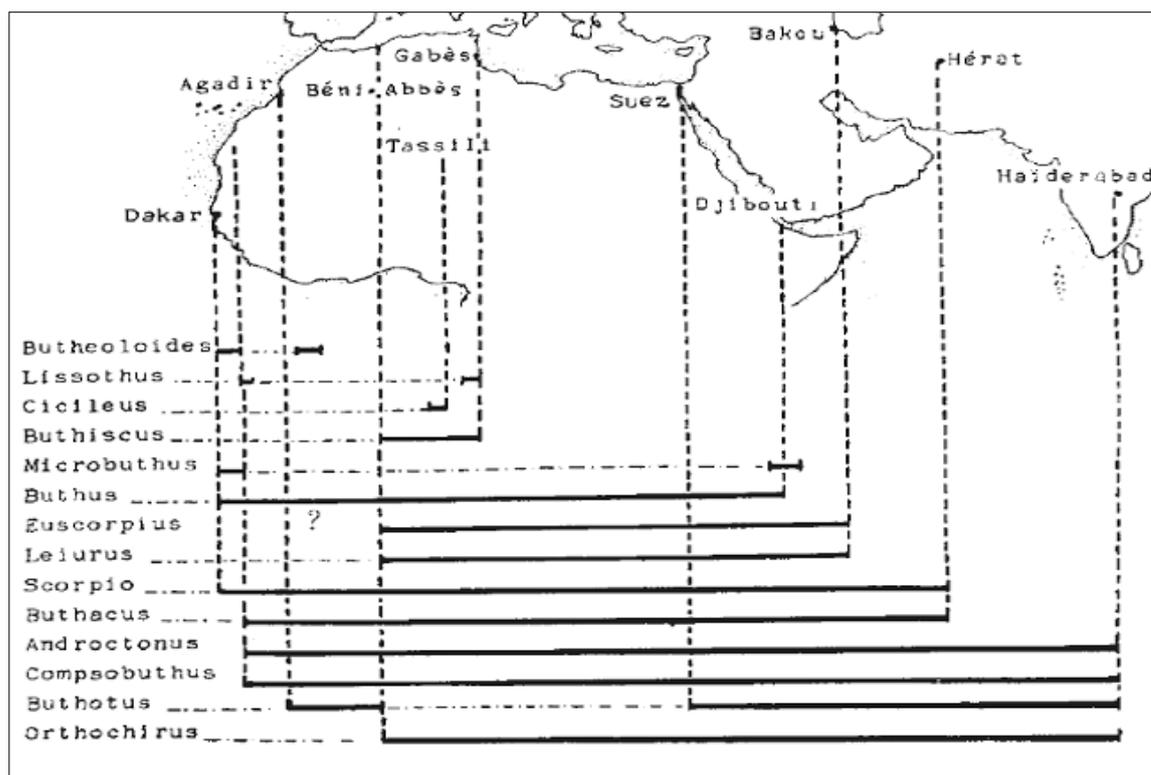
La répartition des scorpions sur le territoire national est plus vaste et diversifiée. Pour étudier leur cartographie complète, cela nécessite la connaissance de la répartition latitudinale et longitudinale.

La répartition des scorpions en latitude (fig.15) indique l'existence ou l'absence de certains genres dans le Nord et dans le Sud (VACHON, 1952).



**Figure 15:** Répartition latitudinale des scorpions (VACHON, 1952)

La répartition des scorpions suivant la longitude (fig.16), permet de mieux résumer les caractéristiques de la répartition des genres dans la direction Est -Ouest (VACHON, 1952).



**Figure 16:** Répartition longitudinale des scorpions (VACHON, 1952)

Sur le territoire national, 28 espèces et 14 genres de scorpions , classés sous 3 familles ; Buthidae, *Chactidae (Euscorpiidae)* et *Scorpionidae* ont été répertoriés (DUPRE, 2011).

Les scorpions les plus répandues dans la région d'El-Oued sont les plus dangereux au niveau national . Selon VACHON en 1952, les principaux espèces trouvés dans la région d'El-Oued sont:

appartiennent à la famille des Buthidae qui renferme les genres suivants: *Androctonus*, *Buthacus*, *Buthiscus*, *Buthus*. -

#### 4-c-a- Androctonus australis

Grande espèce, pouvant mesurer plus de 10 cm, facile à reconnaître par sa queue la plus épaisse, de teinte jaune paille, avec des parties du corps (pinces et derniers anneaux de la queue) plus ou moins assombries (VACHON, 1952). *Androctonus australis* est un scorpion de distribution saharo-sindienne (GENIEZ, 2009). En Afrique du Nord, *A. australis* vit dans la région des hauts plateaux algériens et tunisiens et s'étend à l'Est jusqu'à la Lybie (VACHON, 1952).



**Figure17** : *Androctonus australis* (Linnaeus, 1758)( Geniez, 2009)

#### 4-c -b *Buthacusarenicola*

Scorpion de taille variant de 5 à 6 cm, de couleur jaune claire à jaune paille. Sa queue plus longue est très fine. Sa distinction est très facile, grâce à ses appendices très fins et ses gros yeux médians (VACHON, 1952). LOURENÇO, dans ses travaux (2000b, 2001, 2004a, 2004b, 2004c et 2006), a décrit plusieurs espèces appartenant au genre *Buthacus*. Il a cité quatre (04) espèces: *B. arenicola*, *B. birulai*, *B. foleyi* et *B. leptochelys* qui se trouvent dans l'Algérie. (VACHON en 1952) a signalé sa présence à Touggourt et à El-Oued, précisément à Debila



**Figure 18:** *Buthacusarenicola* (E. SIMON, 1885; SADINE, 2005)

#### 4-c -c *Buthiscusbicalcaratus* , BIRULA, 1905

Scorpion de taille pouvant atteindre 6,5 cm, de couleur jaune claire, avec des pinces cependant un peu plus foncées (VACHON, 1952). *Buthiscusbicalcaratus* est une espèce désertique, assez rare. Sa distribution est limitée au sud-algérien et sud-tunisien a signalé sa présence à El-Oued (VACHON,1952 ; POLIS, 1996 ;VACHON , 1952 ) .



**Figure 19:** *Buthiscusbicalcaratus* (SADINE,2005)

**4-c- -d** *Buthustunetanus* (HERBST, 1800)

Scorpion de taille moyenne, entre 5 et 7 cm, de couleur jaune paille avec un abdomen plus sombre mais sans bandes latérales bien caractérisées (VACHON, 1952). La répartition de *B.tunetanus* (HERBST, 1800) a été indiquée par plusieurs auteurs, dont au Maroc (TOULOUN et al 1999; LOURENÇO 2002) .

En Algérie et en Tunisie *B tunetanus* peut être considérée comme le nombre réduit d'individus dans les régions d'ElOued (KOVARIK 2006) .



**figure 20 :** *Buthustunetanus* (SADINE, 2005).

## 5. L'intoxication de scorpion

### .1 Définition

Envenimation c'est l'ensemble des manifestations locales et générales induites par la pénétration dans l'organisme d'une substance toxique produite par un animal venimeux.(ANONYME , 2014)

### .2. Le venin du scorpion

Le scorpion se sert souvent de son venin pour paralyser les grandes proies mais aussi pour se défendre. L'inoculation est contrôlée par l'animal de sorte que toute piqûre ne signifie pas obligatoirement injection de venin. Ce dernier peut être composé, en plus de la fraction toxique, de diverses substances telles les phospholipases, acétylcholinestérase, hyaluronidase, sérotonine (LORET et HAMMOCK.,2001). Suivant leurs caractéristiques immunologiques et chimiques, ces neurotoxines qui agissent sur toutes les membranes cellulaires des tissus excitables (cellules nerveuses et cellules musculaires) forment deux familles distinctes. Les toxines «longues» (60 à 70 résidus et 4 ponts disulfures) actives sur les canaux sodium (GOYFFON et HEURTAULT., 1995 ; LORET et HAMMOCK.,2001).

GOYFFON en 2002 montre que ces toxines sont les premières à être identifiées dans le dépendant du potentiel membranaire des cellules excitables et les toxines « courtes» (29 à 39 résidus et de 3 à 4 ponts disulfures) actives sur les canaux potassium, calcium et chlore.

Dans un même venin, elles se trouvent sous plusieurs formes structurellement très proches, classées en quatre types antigéniques distincts (GOYFFON.,2002) :

Venin du scorpion *Androctonus australis*, présentent une spécificité vis à vis des vertébrés, des insectes et des crustacés et ne sont isolées que dans le venin des *Buthidae*. Les Toxines actives sur les canaux potassium, isolés pour la première fois du venin d' autre espèces scorpion, présentent une spécificité vis à vis des insectes et sans effets sur les mammifères. Elles agissent en bloquant la repolarisation membranaire. Les toxines agissant au niveau des canaux calcium et chlores ont été isolées du venin d' autre espèces scorpion mais ne semblent pas avoir d'effet toxique sur les mammifères (GOYFFON et HEURTAULT., 1995).

À la différence des scorpions des autres familles, les venins des scorpions *Buthidés* sont pauvres en enzymes, ce qui expliquerait la discrétion ou l'absence de réaction locale à la piqûre (GOYFFON.,2002)

### **5.3.Propriétés de venin**

#### **5.3.a. Propriétés physiques**

Le venin de scorpion se présente sous forme d'un liquide blanchâtre, jaunit et devient opalescent et visqueux au cour du temps (KRIFI M. *al*, 2001; INCEOGLU et *al.*, 2003)., stable à pH acide, thermorésistant, miscible à l'eau et pouvant se conserver plusieurs années (ALIANE, 2005). Sa toxicité ne disparaît qu'après un chauffage à 100°C pendant 90 min (OUDIDI, 1995)

La quantité injectée du venin par un scorpion est très petite dans la gamme de 100-600 mg (HUTT et HOUGHTON, 1998), alors que la quantité du venin dans un scorpion varie d'une espèce à l'autre : *Androctonus mauretanicus* : 8,24 mg et *Buthusoccitanus* : 0,29 mg (OUDIDI, 1995). De plus, la toxicité du venin dépend de la variété, de la taille, de l'âge et de la nutrition du scorpion. Elle dépend également des conditions climatiques où il vit (COURAUD et *al.*, 1982 ; ISMAIL 1994 )

#### **5-3.b. Propriétés biologiques**

Le venin de scorpion contient des petits granulés insolubles, des débris cellulaires et des protéines solubles de faible poids moléculaire, peu représentées, qui sont responsables de manifestations physiopathologiques de neurotoxicité chez les envenimés (KRIFI M. *al*, 2001)

Les toxines des espèces qui nous intéressent sont neurotoxiques, cardiotoxiques, et myotoxiques. Elles induisent une prolongation du potentiel d'action du nerf, du muscle et du myocarde. Ce qui explique les différentes manifestations cliniques observées lors d'une envenimation scorpionique (Oudidi, 1995 ; Ismail , 1995) .

#### 5-4.c. Propriétés chimiques

Le venin du scorpion est composé de diverses substances telles que les protéines, les lipides, les sels, les enzymes, les amines biogènes notamment de la sérotonine (5-hydroxytryptamine), les nucléotides et les neurotoxines (INCEOGLU et *al.*, 2003 ; FRANK et JAN, 2007 ; FLORENCE, 2005 ; MATTHEW et *al.*, 2002).

Les composantes du venin sont complexes et spécifiques à chaque espèce (GOUGE et *al.*, 2001), celles de la famille des *Buthidés* étant les plus toxiques pour l'homme (WUDAYAGIRI et *al.*, 2001 ; BADHER et *al.*, 2007). Pour le venin des *Chactidés*, sa composition est comparable à celle des *Buthidés*, il possède en plus diverses activités enzymatiques (protéase, phospholipases et hémolysine).

La toxicité du venin des *Buthidés* est due à la présence de toxines qui sont des petites protéines basiques faiblement antigéniques, constituées par l'enchaînement d'une soixantaine de résidus d'acide aminé. Chaque venin contient plusieurs toxines en nombre variable selon l'espèce (jusqu'à 11 chez *Buthusoccitanus*) (BROGLIO & GOYFFON, 1980).

Ces toxines ont une action sélective vis-à-vis des insectes, mammifères et crustacés (TOURREILLES, 2002) et plusieurs recherches montrent que leur poids moléculaire est de 7000 Da (VATANPOUR, 2003 ; DEVAUX et *al.*, 2004).

La technique de spectrométrie de masse se révèle être actuellement la technique analytique de choix pour l'étude de la biodiversité des toxines. Cette technique donne très rapidement les renseignements sur la nature des toxines présentes dans le venin (AUVIN, 2002).

#### **5.4. Collecte du venin :**

La collecte de venin se fait par trois méthodes :

##### **5.4.a. Excitation électrique du scorpion :**

L'excitation électrique consiste à soumettre les scorpion à un courant électrique de 12V, les 2 électrodes doivent être mouillées par une solution conductrice. L'exposition de la partie inférieure du scorpion et les premières anneaux de sa queue à cette excitation provoque une contraction de la musculature de la glande à venin (MIRANDA et ROCHAT, 1964).

##### **5.4.b Excitation manuelle du scorpion :**

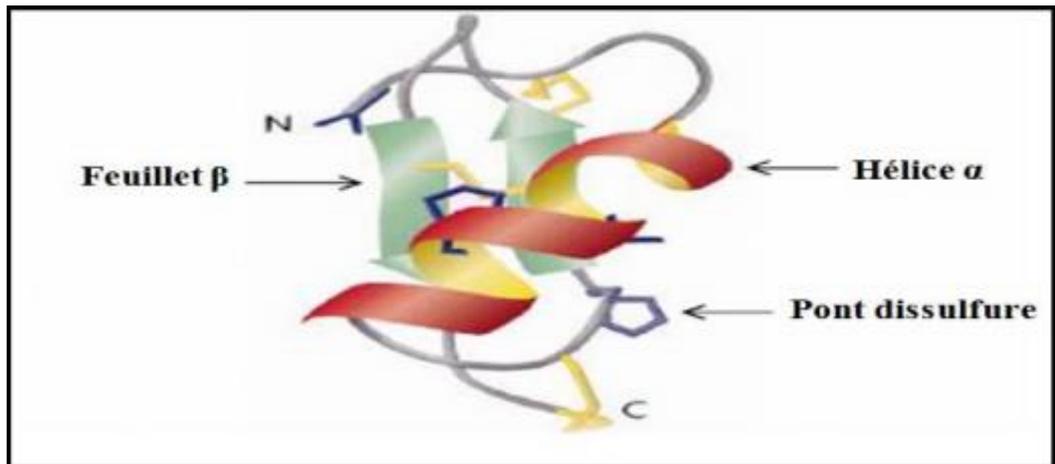
La collecte du venin par stimulation manuelle (méthode dangereuse) se rapproche des mécanismes physique, elle consiste à tenir le scorpion entre les mains, tout en tenant sa queue dirigée vers un récipient pour récupérer le venin de scorpion. La quantité de venin recueillie par cette méthode est faible mais ce dernier est plus pur que celui obtenu par la stimulation électrique (MIRANDA et ROCHAT, 1964).

##### **5.4.c. Extraction par broyage des telsons:**

Après une congélation à  $-30^{\circ}$  des queues, les telsons sont coupés puis broyés et mis dans une solution physiologique. Les telsons broyés sont parfois soumis à certains traitements dans un but analytique: fractionnement acétonique, chromatographique etc. Cette méthode donne un faible rendement de venin également en toxicité (CATTERALL, 1988)

#### **5. Classification des toxines de scorpion et mode d'action**

Les toxines du scorpion présentent un motif structural commun composé d'une hélice  $\alpha$  et d'un feuillet  $\beta$  (Figure 21). Ces structures sont reliées par trois ponts disulfures, des liaisons covalentes qui confèrent à l'ensemble du motif une stabilité remarquable. La structure reste ordonnée, même dans l'eau portée à ébullition ou après traitement par des agents dénaturants (Lourenço, 1991).



**Figure 21** : Structure d'une toxine de scorpion (Tiaho, 2001)

On distingue quatre familles neurotoxiques qui agissent sur les membranes cellulaires des tissus excitables : cellules nerveuses et cellules musculaires et plus exactement sur les canaux à sodium (toxine longue), les plus abondantes dans le venin, celles qui agissent sur les canaux à potassium (toxine courtes), celles qui agissent sur les canaux à calcium et celles qui agissent sur les canaux à chlore (COURAUD et *al*, 1984)

Ces études ont permis de classer aujourd'hui les toxines en deux grandes familles :

### 5.1. Toxines longues:

Ce sont des peptides de 60 à 70 résidus d'acides aminés stabilisés par quatre ponts disulfures. Ces toxines ont généralement une grande affinité pour les canaux  $\text{Na}^+$  des cellules excitables. Bien qu'elles présentent de grandes homologues de séquences, ces peptides ont des cibles animales bien spécifiques (mammifères, insectes et crustacés) (PASSANI et *al*, 1982).

## 5.2 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 (COURAD et al., 1982). 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 (SRAIRI et al., 2002).

D'autres petits peptides, réticulés par quatre ponts désulfures et identifiés tout d'abord comme des petites toxines actives sur les insectes ont montré une activité sur les canaux  $Cl$  de petite conductance des cellules épithéliales (TEJECTOR et al., 1988).

### 5.2.a. Toxine active sur les canaux $Na^+$

#### 5.2.a.1. Les toxines actives sur les mammifères :

Suivant leur fixation spécifique sur les sites 3 et 4 du canal  $Na^+$ , elles provoquent deux types de réponses pharmacologiques et ont été classées en toxines  $\alpha$  et  $\beta$  (TEJECTOR et al., 1988).

##### 5.2.a.1.a. Les toxines de type $\alpha$ :

En se fixant sur le site 3, elles induisent une prolongation caractéristique du potentiel d'action en agissant sur la phase d'inactivation du canal  $Na^+$ .

Cette fixation est dépendante du potentiel de la membrane par le biais d'un phénomène allostérique. Les toxines de type  $\alpha$  sont les éléments responsables de la toxicité de venins de scorpion de "l'ancien monde". La plus active de ces toxines est la toxine A.a.h II du scorpion *Androctonus australis Hector* (THOMEN et al., 1989; CASTILE et al., 1998).

##### 5.2.a.1.b. Les toxines de type $\beta$ :

Cette deuxième classe de toxine, se lie au site 4 des canaux  $Na^+$  de manière indépendante du potentiel de la membrane. L'activation des canaux se fait alors à des

potentiels plus négatifs et il s'ensuit des trains de potentiels (TEJECTOR et *al*, 1988). La toxine C<sub>ss</sub> II du scorpion *Centruroides suffusus suffusus*, sert de référence pour cette classe de toxines longues (ZLOTKIN E. *al*, 1972).

### 5.2.a.2 Les toxines actives sur les insectes

Il ya des toxines "anti-insectes" sont énumérés:

#### 5.2.a.2.a. Les toxines "contracturant" :

Ces toxines sont responsables d'une paralysie rapide, associée à une contraction musculaire généralisée de l'animal (DIANANS et *al*, 1987. ZLOTKIN et *al*, 1985). Elles sont également désignées sous les termes de toxines de type "excitatrices", car elles induisent une dépolarisation du potentiel de la membrane, concomitante à une diminution de membrane, concomitant à une diminution de l'amplitude des potentiels d'action. (CORDON et *al*, 1984). La toxine AaHIT1. Purifiée du venin d'*Andractonus australis Hector* est considérée comme la toxine anti-insecte contracturant de référence, se fixe sur un seul type du site de manière indépendante du potentiel (GORDON et *al*, 1992), comme les toxines de type  $\beta$  (CORDON et *al.*, 1984).

#### 5.2.a.2.b. Les toxines "myorelaxantes":

Elles provoquent une paralysie flasque de l'animal test. Les études électrophysiologies ont montré qu'elles induisent un blocage des potentiels d'action, suite à une forte dépolarisation membranaire, et une inhibition du courant  $\text{Na}^+$  (CORDON et *al*, 1984). Parmi elle la toxine LqhIT 2 du venin de scorpion *leiurus quinquestriatus herbraeus* se fixe sur deux types de sites sur les préparations membranaires de synaptosomes de cordes nerveuses d'insecte : un site de faible affinité et un site de haute affinité (DELIMA et *al*, 1986).

### 5.2.a.3. Les toxines à double spécificité :

Certaines toxines présentent une double spécificité "anti-mammifère" et "anti-insecte", l'exemple types est la toxine Ts VII du venin de scorpion *Tityus serrulatur* qui montre à la fois une activité anti-mammifère et une activité anti-insecte (DELIMA et *al.*, 1986). Les toxines lqh  $\alpha$  IT et lqqIII ont été décrites comme des toxines anti-insectes et antimammifère de type  $\alpha$  (EITAN et *al.*, 1990. KOPEYAN et *al.*, 1993).

### 5.2.b. Les toxines actives sur les canaux potassium $K^+$ :

Elles sont présentes dans le venin en très faible quantité (< 1 % poids sec). (LOURENT. *al.*, 1993). On les regroupe ces toxines en deux grandes familles essentiellement en fonction de leur homologie de structure primaire et de leur spécificité. Une première famille de peptides très courts (29 à 31 résidus d'acides aminés), bloque les canaux de type SK<sup>+</sup>(canaux K<sup>+</sup>activés par le calcium de petite conductance, ditsapamine-sensible). La seconde famille se subdivise en plusieurs sous familles de peptides de 37 à 39 résidus, généralement réticulées par trois ponts désulfure. Cependant trois d'entre elles sont encore plus fortement réticulées, passé dont quatre ponts (LOURENT et *al.*, 1993).

#### 5.2.b.1. 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 (DREYER, 1990 et GARCIA et *al.*, 1997). Les principales toxines de cette famille sont les neurotoxines I (LTX ou scyllatoxine) de *Leiurus quiquestratus*, la toxines TSK du Buthidé sud américain *Tityus serrulatus* (SABATIER, 1994).

#### 5.2.b.2. 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:

5.2.b.2.1. Sous famille de la charybdotoxine (CTX) :

Celle-ci reste encore la toxine de référence des toxines bloqueuses de canaux potassium (KILLER, 1995). Elle agit sur les canaux potassium  $Ca^{++}$  dépendants BK à large conductance et sur les canaux voltage dépendants de divers tissus (GARCIA *et al*, 1995).

5.2.b.2.2. Sous famille de la noxiustoxine (NTX):

Cette toxine agit sur les canaux voltage dépendants et calcium dépendants de nombreux tissus excitables et non excitables (GURRALA G. B. *al*, 1989). Ces toxines possèdent 39 résidus acides aminés, c'est deux de plus que les autres toxines courtes.

5.2.b.2.3. 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 (WERKMAN T. R. *al*, 1993).

5.2.b.2.4. Sous famille de la Tsk  $\alpha$  :

Cette toxine extraite du venin de *Tityus serrulatus*. Elle bloque spécifiquement les canaux K+potentiel dépendants (NAWELLO J. C. *al*, 1999), 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 % (GRISHIN *et al*, 1982).

**5.2.c. 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* (RASSO *et al*, 1985). Se sont de courtes peptides de 135 résidus d'acides aminés très fortement réticules par quatre ponts désulfure (ARSENIV *et al*, 1984). Cette molécule n'était pas retrouvée dans la sécrétion physiologique (venin manuel)

(ULLRICH et *al*, 1996). 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 (JULES B, 1998).

#### **5. 2.d. 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 (RACHAT, 1964).

### **6. La physiopathologie**

Malgré d'importantes différences entomologiques entre les nombreuses espèces de scorpion, il existe une grande homologie des effets toxiques de leur venin et de leurs structures antigéniques ( CHARRAB, 2009). .

#### **6.1. action cellulaire**

Les toxines du venin ont une action directe sur les cellules membranaires induisant un changement de potentiel d'action transmembranaire en agissant sur la perméabilité des canaux ioniques (POSSANI et *al* , 1999) ce qui engendre une dépolarisation durable du système nerveux. Les expériences de (CHEYMOL et *al* , 1973) avec trois scorpions de la famille des Buthidae sont montré que les venins leurs avaient une triple action au niveau neuromusculaire:

- Une augmentation d'amplitude de la contraction des fibres musculaires.
- Une contracture suivie par une ou plusieurs autres, spontanées si la dose de venin est suffisante.

- Une paralysie secondaire après chaque contracture, d'abord réversible puis de moins en moins. Ces venins n'agissent pas au niveau des terminaisons nerveuses ou des plaques motrices. Ils agissent sur la fibre musculaire et sur les fibres nerveuses au niveau des zones démyélinisées.
- L'augmentation d'amplitude initiale est due en partie à la décharge de catécholamines induites par le venin mais également à une accumulation de calcium à la suite des modifications de la perméabilité membranaire. Quant à la paralysie est secondaire, elle serait due à une fuite de potassium, conséquence de la dépolarisation prolongée correspondant à la contracture. L'augmentation de la concentration du potassium extracellulaire, par une dépolarisation excessive, à une diminution des protéines d'actions et à un allongement de la période réfractaire.

## 6.2. action sur le système nerveux central

L'injection expérimentale de venin purifié dans les ventricules cérébraux chez le chat, le lapin et le rat entraîne des manifestations très variés d'excitation du système nerveux: état d'agitation, tremblement, mouvement anormaux, convulsion, hyperthermie et troubles respiratoires (OSMAN et *al.*;1973). Le système nerveux autonome semble particulièrement mis en jeu.

La stimulation du système nerveux autonome avec une prédominance de la stimulation du système sympathique engendre la libération massif dans le tissu des catécholamines (ISMAIL., 1999), corticoïdes et prostaglandines induisant la libération des médiateurs de l'inflammation comme IL6 (KRIFI et *al.*, 1998; HAMMOUDI-TRIKI et *al.*, 2004) et IL10, TNF $\alpha$  (ISMAIL et *al.*, 1994).

Le système parasympathique est aussi mis en jeu par le biais de la libération de l'acétylcholine (AMITAI., 1998).

Les expériences de CLOT-FAYBESSE (2001) sur les rats par injection du venin *d'Androctonus australis hector* suggère la non implication du système supra-thoracique dans les manifestations neurotoxiques du venin.

Les toxines se fixent sur les centres supérieurs et principalement sur les centres bulbaires pouvant entraîner une agitation intense, délire, et dérèglement thermique (particulièrement fréquent et grave chez l'enfant), vomissements et diarrhées.

### **6.3. action sur le système cardiovasculaire**

Le venin du scorpion stimule les deux branches du système nerveux autonome, et libère les catécholamines et la rénine qui ont un effet toxique direct sur les myocytes cardiaques conduisant à une diminution du myocarde. (GUERON et *al.*, 2000 ; MEKI et *al.*, 2002 ; CUPO et *al.*, 2007)

L'injection d'une dose faible de venin chez le rat produit une tachycardie sinusale due à l'activation des récepteurs bêta-adrénergiques dans le cœur par les catécholamines. Alors que l'injection d'une dose importante de venin entraîne une bradycardie due à la libération d'acétylcholine par des actions de la toxine sur les terminaisons nerveuses post ganglionnaires. En effet, l'hypertension est causée par la libération de catécholamines à partir de glandes surrénales et les terminaisons nerveuses post ganglionnaires. Quant aux effets hypotenseurs sont liés à la bradycardie sinusale (FREIRE et *al.*, 1974)

### **6.4 . action sur le système respiratoire**

La physiopathologie de l'œdème du poumon secondaire à l'envenimation scorpionique est complexe du fait de l'interaction de nombreux facteurs sont les premiers a proposé un mécanisme de l'œdème pulmonaire induit par le venin de *Titus serratus*. Ils ont trouvé un sévère endommagement dans la structure des capillaires alvéolaires, suggérant une destruction des cellules de l'endothéliale pulmonaire.

Il démontrent l'origine hémodynamique de l'œdème pulmonaire en observant une élévation significative de la pression artérielle d'occlusion et une diminution du volume d'éjection systolique et un échec du ventricule gauche dans huit cas successifs d'œdème pulmonaire (NOUIRA et *al.* ; 1995).

Suite à des expériences fait sur le poumon du lapin *in vivo* et sur un cœur isolé, (D'SUZE et *al.*, 2003), ont pu montré que l'œdème pulmonaire est induit suite à un

mécanisme indirecte comprenant une cascade de coagulation par action du venin de tityus discrepans.

Chez l'animal, l'envenimation entraîne des troubles respiratoires à type de tachypnée, irrégularité respiratoire et insuffisance respiratoire aiguë. Chez l'homme la dyspnée est le caractère commun chez tous les cas de l'envenimation scorpionique. 15

### **6.5. Atteintes digestives**

Elles sont sous forme de nausées, vomissements et diarrhée. Au niveau gastrique, l'injection de venin chez l'animal provoque une diminution de pH de la muqueuse gastrique et une augmentation de la concentration du lactate ainsi qu'une libération importante d'adrénaline, de noradrénaline et de catécholamines (SOFER et *al.*, 1997). Des études expérimentales ont montré que le venin de scorpion stimule la sécrétion de l'amylase pancréatique et altère la motilité du duodénum et de la vésicule biliaire. Ces changements contribuent à l'apparition de symptômes gastro-intestinaux associés aux premières phases de l'envenimation (CHEN et *al.*, 2004).

### **6.6 Troubles métaboliques**

Des études expérimentales effectuées sur le lapin envenimé montrent que le venin dépolarise les nerfs intra-muraux et libère les émetteurs qui sont à l'origine de sécrétion de chlorure (HUBEL et *al.*, 1983) et provoque des troubles électrolytiques sous forme d'hypokaliémie qui ont été décrits aussi bien chez l'enfant que chez l'adulte (OSNAYA et *al.*, 2008).

Les modifications causées par le venin sont confirmées par une perturbation du taux des enzymes dans le sérum des rats. En effet, une diminution du taux des activités enzymatiques de l'aspartate amino-transférase et de l'alanine amino-transférase est observée dans tous les organes se traduisant par leur élévation dans le sérum. En plus de ces enzymes, il y a aussi une augmentation de glucose, de cholestérol et de l'acide urique dans le sérum (OZKAN et *al.*, 2008).

## 7. Symptomatologie

Les envenimements ont une symptomatologie polymorphe et d'intensité variable, le tableau IV résume les principaux signes cliniques observables de chacun des stades (GOYFFON M, 1990).

Tableau 02: Principaux symptômes caractérisant chacun des stades cliniques de l'envenimement scorpionique (GOYFFON.,1990

Les signes	Les symptômes	Stade I	Stade II	Stade III
Signes locaux	Douleur	+ +	+ +	+ +
	Erythème	+/-	+/-	+/-
Signes généraux	Agitation	+/-	+/-	+ +
	Sueurs	-	+	+ +
	Vomissements	-	-	+++
	Hyperthermie	-	+/- 38 °C	+/-38 °C
Symptômes cardiaques	Tachycardie	+/-	+	+ +
	Bradycardie	-	-	-
	HTA	-	+/-	+
	Collapsus	-	-	-
	Anomalies ECG	-	-	+
Symptômes respiratoires	Polypnée	-	+/-	+ +
	Bronchorrhée	-	-	+
	CEdèmepulmonaire	-	-	-
Symptômes neurologiques	Contractures musculaires	-	-	+
	Paralysie	-	-	-
	Prostration	-	-	+
	Coma	-	-	-

La piqûre de scorpion doit être distinguée de l'envenimation scorpionique, du fait que qu'une piqûre par une espèce non venimeuse ne développe que des signes symptomatiques locaux et nécessite une prise en charge différemment. A part l'utilisation d'antalgiques en cas de douleur, ces patients nécessiteraient aucune autre thérapeutique ; ils doivent par contre, faire l'objet d'une surveillance très étroite de la température, du pouls, de la tension artérielle et du rythme respiratoire et ce, jusqu'à un TPP de 4 heures, afin de détecter un éventuel signe général inaugurant l'envenimation. Cette analyse est en concordance avec les données pharmacocinétiques du venin (ISMAIL., 1994 et 1996).

Les patients envenimés doivent être diagnostiqués le plus tôt possible grâce à la recherche des signes généraux et des signes prédictibles de gravité que sont le priapisme,

les vomissements et la fièvre .Ces patients, particulièrement s'ils ont un âge inférieur à 15 ans, doivent être transférés d'urgence vers les services de soins intensifs où le traitement symptomatique et les soins de réanimation seront privilégiés.

À El-Oued , les médicaments les plus utilisés sont : doliprane (55%) et primperan (49.9%) cela correspond à la fréquence élevée des signes généraux; hyperthermie et vomissements La dopamine (33.6%) a été utilisé dans 49.9% des cas notamment ceux présentant des détresses cardiologiques.

## 1. Les plantes médicinales

Ce sont des plantes utilisées en médecine traditionnelle et possède des propriétés médicamenteuses. (SANAGO, 2006).

Depuis des milliers d'années, l'homme utilise les plantes trouvées dans la nature, pour traiter et soigner des maladies (SANAGO, 2006). Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) (2003), environ 65-80% de la population recourt à la médecine traditionnelle (MA et al., 1997).

À l'heure actuelle, les plantes médicinales restent encore le premier réservoir de nouveaux médicaments. (Maiza et al., 1993 ; Maurice Nicole, 1997)

*l'Artemisia campestris* est une plante médicinale utilisée dans le traitement de : brûlures, diarrhée, morsures des serpents, piqûres des scorpions, l'eczéma, la gastroentérite, la dysenterie, le rhumatisme, elle est utilisée également pour traiter les infections urinaires, la fièvre et la toux (Ben Sassi et al., 2007).

## 2. *Artemisia campestris* L

### .2.1. Caractéristique générale

*Artemisia campestris* L est un arbuste aromatique à tiges robustes, d'une hauteur de 30 à 80 cm. Cette plante possède des capitules très petits, étroits (1 à 1,5 mm), ovoïdes ou coniques, à involucre scarieux, ne contient que 3 à 8 fleurs de couleur jaunâtre bordées de rouge, et à pédoncule muni de poils blanchâtres à brunâtre.

Les feuilles d'*A. campestris* sont de couleur verte foncée, les inférieures bipennatiséquées, les supérieures pennatiséquées, les basales pétiolées et auriculées, les tiges sont ligneuses à la base striée (Figure 23) (Ozenda, 1983 et Quezel et Santa, 1962).

L'espèce *A. campestris* ou armoise rouge est commune dans les régions semi-arides et dans la steppe algérienne, sa résistance à la sécheresse lui permet de vivre dans les régions où il y a peu d'eau (Baba Aissa, 1991 et Chalchat et al., 2003).



**Figure 23:**Photo d'*Artemisia campestris* (Saihi, 2011)

### .2.2.Systématique de la plante

Selon Caratini en 1971 cité par Boudjouref, (2011), *Artemisia campestris* est classée comme suit :

Règne	Plantae
Sous règne	Tracheobionta
Embranchement	Spermatophyta
Sous embranchement	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Sous classe	Asteridae
Ordre	Asterales
Famille	Asteraceae
Sous famille	Asteroideae
Tribu	Anthemideae
Sous Tribu	Artemisiinae
Genre	Artemisia

### **.2.3.Composition chimique**

Il a été rapporté que le genre *Artemisia* est riche en métabolites secondaires tels que les flavonoïdes, les acides cafféoylquinic, les coumarines, les huiles essentielles, les stérols et les acétylènes (Kundan et Anupam, 2010).

Selon Derradji-heffaf (2013), l'analyse chimique des huiles essentielles de l'armoise rouge montre la dominance des monoterpènes avec une proportion de 62,11%, suivie par les sesquiterpènes avec 9,1% et les monoterpènes et les sesquiterpènes oxygénés avec 3% pour chaque composé.

### **.2.4.L'utilisation traditionnelle d'*Artemisa campestris*. L**

L'usage traditionnel d'*Artemisa campestris*. L est très vaste elle est utilisé pour calmer les troubles digestifs, maux d'estomac, nausées et douleurs de la menstruation. (Ben Sassi et al., 2007).

La partie aérienne est utilisée dans le traitement de brûlures, de la diarrhée, les morsures de serpents, les piqûres de scorpions, l'eczéma, la gastroentérite, la dysenterie, le rhumatisme, elle est utilisée également pour traiter les infections urinaires, la fièvre, la toux et le diabète (Ben Sassi et al., 2007).

### **.2.5.Activité biologiques :**

*Artemisia campestris* possède de nombreuses activité biologiques, parmi lesquelles on cite les plus importantes :

❖ **Activité antioxydante :**

La partie aérienne d'*Artemisia campestris* possède des activités antioxydantes significatives. En effet cette plante est riche en composés doués d'activité antioxydante tels que: les flavonoïdes, les polyphénols et les tanins (Bruneton, 1999).

❖ **Activité anti bactérienne, anti parasitaire et antivirale :**

*Artemisia campestris* est utilisée dans le traitement de nombreuses infections telles que les infections urinaire (Naili et al., 2010). Les plantes du genre *Artemisia* contiennent un

sesquiterpène lactone appelé: Artemisinine, ce composant constitue le métabolite secondaire le plus important chez toutes les espèces *Artemisia*, il est considéré comme une drogue antimalariale très efficace contre le parasite qui cause la malaria: le *Plasmodium falciparum* (Donrop et Day, 2007).

L'Artemesinine possède également plusieurs activités, efficace contre les maladies infectieuses telle que l'hépatite B (Rmoero et al., 2005).

❖ **Activité hypoglycémiante :**

Sefi et al.(2010) ont trouvé que l'extrait aqueux des feuilles *d'Artemisia campestris*, diminue le taux de glucose dans le plasma des rats .

Ils ont trouvé également que la diminution de la concentration de glucose s'accompagne d'une part d'une diminution des taux de triglycérides et des lipoprotéines de faible densité (LDL), et d'autre part d'une augmentation du niveau de l'insuline.

❖ **Effets insecticide :**

Une étude récente a été réalisée par par Pavela (2009), où l'extrait méthanolique de la partie aérienne *d'Artemisia campestris* a été testé pour son activité répulsive contre les femelles adultes d'une espèce de moustique *Culex quinquefasciatus*, cet extrait a montré un degré de répulsion très intéressant contre ces parasites vecteurs de plusieurs maladies comme la malaria

## 1. Présentation de la zone d'étude

Notre étude est effectuée dans la région d'El-Oued (Figure 23), située au Sud-Est de l'Algérie (Bas-Sahara algérien), elle a une superficie de 44,586.80 Km<sup>2</sup>, la longueur de sa frontière avec la Tunisie est de 300 Km environ. Elle est couverte par le grand Erg Oriental sur les 2/3 de son territoire (Safa N et Fatma H ,2018)

La wilaya d'El Oued est délimitée:

- ❖ Au nord, par les wilayas de Tébessa et Khenchela
- ❖ Au nord et au nord-ouest par la wilaya de Biskra
- ❖ Au sud et au sud-est par la wilaya d'Ouargla
- ❖ À l'est par la Tunisie

Le climat de la région étudiée est caractérisé par le climat saharien. Tout d'abord, en raison de la situation en latitude, au niveau du tropique, ce qui entraîne de fortes températures de moyenne annuelle de l'ordre de 27.18°C caractérisé par l'existence de deux périodes différentes. Une période froide, s'étalant de novembre à avril, avec une moyenne de 14,99° C ; Une période chaude, s'étalant de mai à octobre, avec une moyenne de 29,98° C , et au régime des vents qui se traduit par des courants chauds et secs ; Généralement au printemps les vents sont les plus forts (période de pollinisations des palmiers). Ils sont chargés des sables éoliens donnant au ciel une teinte jaune et peuvent durer jusqu'à 3 jours consécutifs, avec une vitesse allant de 30 à 40 km/h. ( A.monem M et *al.*,2018 )

Le climat de cette région est caractérisé notamment par la faiblesse et l'irrégularité des précipitations leur répartition et marquée par une sécheresse quasi absolue du mois de Mai jusqu'au mois d'Août, et un maximum au mois de Janvier avec 17,6 mm, avec une moyenne annuelle cumulée de précipitation de 71.2 mm , une luminosité intense, une forte évaporation importante durant la période chaude de l'année .( A.monemM et *al.*,2018 )

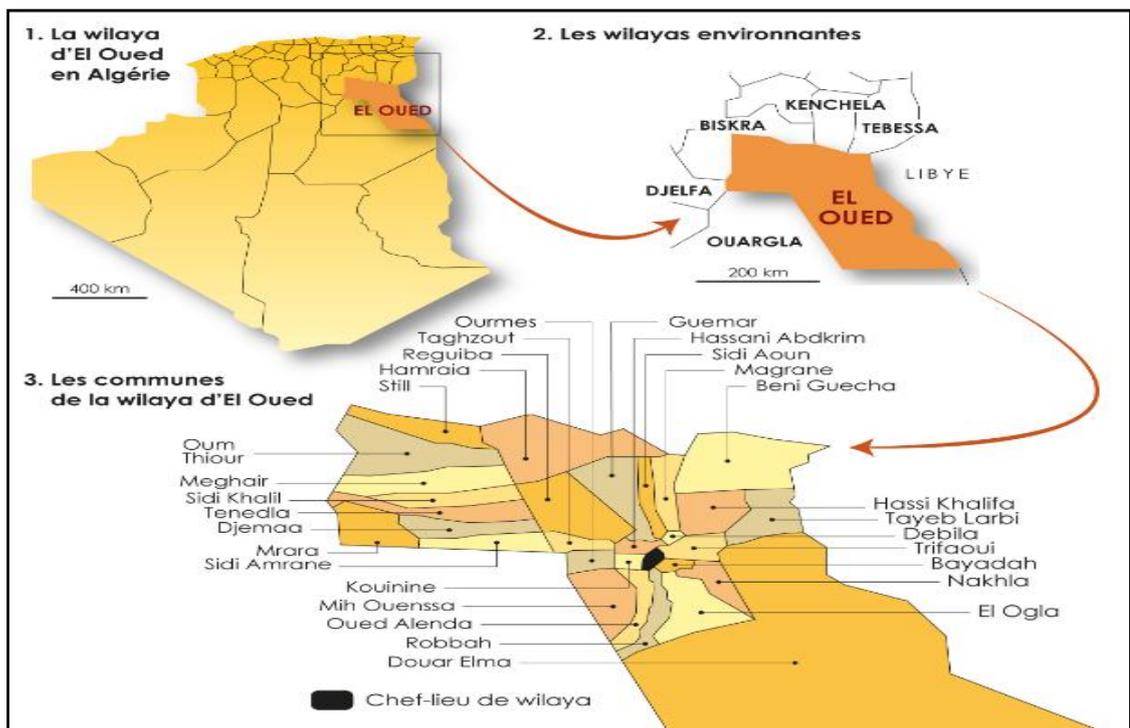


Figure 24: Une carte qui présente la zone d'étude [site 3]

## 2. Etude expérimentale

### 2.1. Matériels biologiques

#### 2.1.1. Matériel animal

##### 2.1.1.1. Les scorpions

Nous avons utilisé dans notre étude des scorpions d'espèce *Androctonus australis* collectés par nos propres moyens et avec la collaboration de l'association de lutte contre l'envenimation scorpionique d'El Oued .

Les scorpions provenaient wilaya d'EL Oued (Djamaa , El rabbah , El dbila , Sidi aoun )



**Figure 25** : *Androctonus australis* (Photo originel)

#### 2.1.1.2. Les lapins

Notre étude a été réalisée sur 12 lapins de type *hollandaise* pesant entre 242g et 365 g, sont mis à l'animalerie de la faculté des sciences de la nature et de la vie à l'université d'EL-OUED, séparés en 4 lots. chaque lot contient 3 lapins .



**Figure 26** : Les Lapins de type *hollandaise* ( photo originel)

### 2.1.2. Matériels végétale

Pour la présente étude l'espèce d'*Artemisia campestris*.L (La partie aérienne) est récoltée le mois d'avril 2019 à partir de la Wilaya de Biskra.



**Figure 27** :l'espèce d'*Artemisia campestris*.L (Photo originel)

Le matériel végétal est nettoyé des impuretés, séché à température ambiante pendant 2 semaines, puis broyé et enfin , conservé dans des sachets en papier normal jusqu' a l'utilisation.

### 2.1.3. Matériels de laboratoire

#### 2.1.3. 1. Les produits et réactifs

L'extrait de *d'Artemisia campestris*( poudre) , l'eau distillée, Sérum anti-venin , DMSO , l'eau physiologiques (NaCl 0.9,%) formol .

#### 2.1.3. 2. Instruments et Appareillage

Gants, papier aluminium , coton , lame, spatule, Etuve électrique, Agitateur magnétique + plaque chauffante, Centrifugeuse horizontale, Balance analytique, Rotavapeur , Pince stérilisée,, Tubes sec, Autoclave 45 °C, Büchner, Entonnoire , Erlenmeyer, Seringue (5ml) +

seringue insuline, Tube d'analyse ( tube sec) ,papier filtre moyen ,des cristallisoirs , les Eppendorfs ,les flacone .

### **3. Méthodes**

#### **3.1 Préparation de l'extrait de plante d'*Artemisia campestris***

##### **3.1 Préparation de l'extrait aqueux**

L'extrait aqueux de l'espèce étudiée est obtenu par une macération à chaud , la solution obtenue subit a filtration successives à l'aide d'un Büchner sur du papier filtre moyen et on obtient le filtrat .

Le filtrat est évaporé par Rotavapeur pendant 30 minutes à une température de 60 C° , ensuite répartis les extraits dans un cristallisoir en verre non fermées et placées ensuite dans l'étuve de dessiccation à 45 C° ° pendant 3 jours .

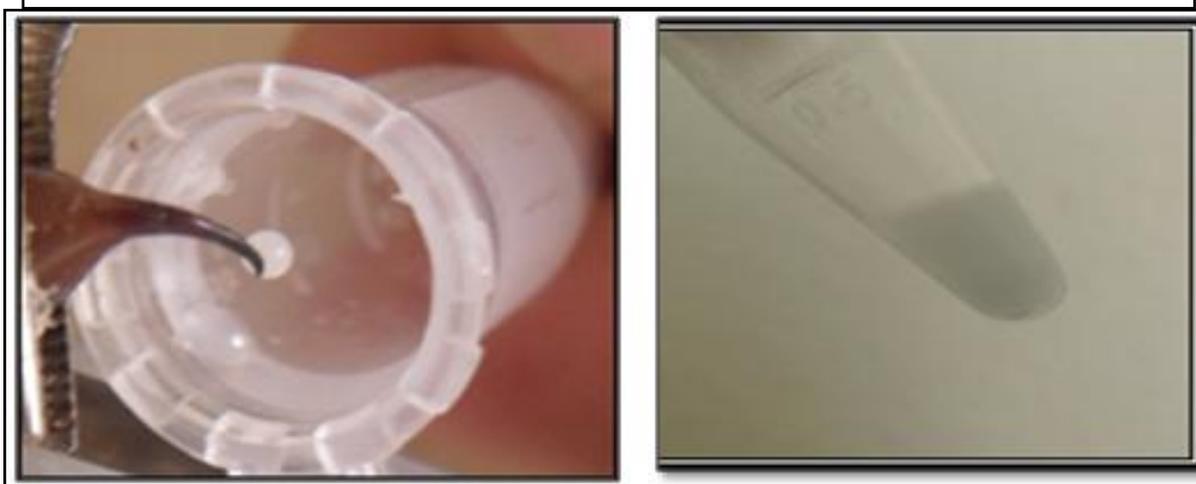
Nous avons obtenu des extraits sous forme de patte solide. Cette patte est grattée avec une spatule plate et conservées ainsi au réfrigérateur à 4 C° dans des Eppendorf fermés couverts avec le papier d'aluminium jusqu' utilisation .

##### **3.2. Méthode d'extraction du venin**

En ce qui concerne l'extractions du venin de scorpion nous avons utilisé la stimulation électrique où nous avons réalisé un montage qui consiste en un générateur électrique de 17V relié à deux plaques d'aluminium qui jouent le rôle d'électrodes positif et négatif , cette stimulation provoque une contraction de la musculature de glande à venin, le venin expulsé du telson est récupéré dans des tubes puis conservé jusqu'à utilisation.



**Figure 28** : l'extraction par stimulation électrique (Nadjah B et Tayyib B 2011)



**Figure29** : collecté le venin dans un Eppendorfs électrique (Nadjah B et Tayyib B 2011)

#### 4. Protocole expérimental d'envenimation des lapins

Les 3 lots sont traité par l'injection intra- péritonéal du venin dilué a une dose variée selon le poids du lapins ( $10\mu\text{l}/20\text{g}$ )

**Lot 01:** groupe témoin

**Lot 02:** groupe traité par le venin seul.

**Lot 03:** groupe traité par l'extrait aqueux de *d'Artemisia campestris* après 15 min de l'injection du venin

**Lot 04:** groupe traité par le médicament: sérum anti venin après 15 min de l'injection du venin.



**Figure 30 :** l'Injection intra- péritonéal du venin au lapins (photo originel)

#### 4.1. Prélèvement du sang

Le prélèvement sanguin ce fait au moment de sacrifice des lapins, le sang prélevé pour chaque lapin est récolté dans des tubes sec . Le sang est ensuite centrifugé à 3000 tours/minute pendant 15 minutes, puis on récupère le sérum qui est utilisé pour le dosage des paramètres biochimiques (glycémie, l'urée, créatinine) et des enzymes hépatique (TGO, TGP.)



**Figure 31** : Prélèvement du sang (photo originel)

#### 4.1.1 Dosages sanguins

Nous avons effectué des analyses enzymatiques liés à la fonction hépatique :TGO/TGP et des analyses biochimiques sérique (Glycémie ,l'uréé et créatinine) au niveau du laboratoire d'analyses médicales EL-MEDJED.

#### 4.1.2 Prélèvement des organes

Le prélèvement des organes (cœur , poumon , rate ,rien ,foie ) a été réalisée à la fin de sacrifice des lapins. Elle fait sur le organe (foie) après lavés par l'eau physiologies (NaCl 0.9,%) et on a mesure leur poids ,puis conservés dans un milieu approprié (Formal 10 % ) .



**Figure 32 :** La dissection et Prélèvement des organes (photo original)

#### **4.1.2 1.Réalisation des coupes histologiques du foie :**

La réalisation des coupes histologiques du foie des lapins est effectuée au niveau du laboratoire de cytologie et d'anatomie pathologique, cité Khimisti - Touggourt (clinique Echifa ).

#### **4.1.2 2.Les étapes de la technique histologique**

##### **a.Prélèvement et conservation :**

Un prélèvement d'un échantillon de tissus de l'organisme effectué afin de procéder à un examen microscopique . (Gérard, 2012).

##### **b.La fixation**

La fixation a pour but la conservation des structures. Elle doit se faire immédiatement après le prélèvement, par immersion du matériel dans un grand volume de liquide fixateur. Les liquides fixateurs les plus utilisés sont le formol ou le liquide de Bouin (mélange de formol et d'acide picrique). La durée de la fixation varie selon le volume des prélèvements (de quelques heures pour un petit fragment biopsique à plusieurs semaines pour un cerveau humain entier).

### c.L'inclusion

A pour but de permettre la réalisation de coupes fines et régulières. Le milieu d'inclusion le plus utilisé est la paraffine. Comme la paraffine est hydrophobe, le prélèvement doit d'abord subir une déshydratation (par immersion dans des bains d'alcool de degré croissant (70-75°, 90-95° et 100°) puis dans des bains de toluène (20 min) ) avant d'être coulé dans un moule contenant de la paraffine fondue par chauffage et devenue liquide, qui infiltre alors toute la pièce. Après refroidissement, on se trouve en présence d'un bloc de paraffine, dur, à l'intérieur duquel la pièce prélevée est incluse. (Jean-M.,al ,2008)

### d.Colorations

Assure la fixation permanente du colorant sur des groupements acides ou basiques des constituants cellulaires (à un pH donné) (Coloration HES (hémateïne / Eosine / Safran)

-Réalisées sur lames, accentuent les contrastes pour mieux reconnaître les différents éléments de la préparation.

- Les coupes doivent d'abord subir une réhydratation (**Gérard , 2012**).

- Après déparaffinage des coupes (par la chaleur et des bains de toluène) en immergeant les lames dans des bains d'alcool de degré décroissant (100°, 95°, 90°,75°et 70°) puis dans l'eau distillée.

- Afin de distinguer les différents tissus, on peut avoir recours à différents colorants (**Benbourdi, 2016**).

### e. Le montage et observation

les coupes colorées sont montées entre lame et lamelle avec une résine synthétique dont l'indice de réfraction est voisin de celui du verre.

On dispose alors d'une préparation microscopique (appelée « lame ») prête à être observée les résultats par l'agrandissement x 40 au microscope optique (MO).

Archivage des blocs et lames : lames / blocs archivés pour durée légale 10 ans (**Benbourdi, 2016**).

## 5. Analyses statistiques

Les résultats sont donnés sous forme des moyennes et écart-types (ES). Alors, nous avons utilisé un logiciel EXCEL (office 2007) et MINITAB 18 pour effectuer le test T de student pour les comparaisons simples et la détermination des taux de signification P où on dit que la différence :\* ou a : Différence significative  $P < 0.05$ .

\*\* ou b : Différence hautement significative  $P < 0.01$ .

\*\*\* ou c : Différence très hautement significative  $P < 0.001$ .

Ns ou d : non significative

## 1. Etude expérimentale de la toxicité du venin et l'effet des extraits *d'Artemisia campestris* sur l'envenimation scorpionique chez les lapins

### 1.1 Analyses des enzymes hépatiques (TGO, TGP) :

**T** : témoin

**VS**: venin seul

**VA**: venin +anti venin

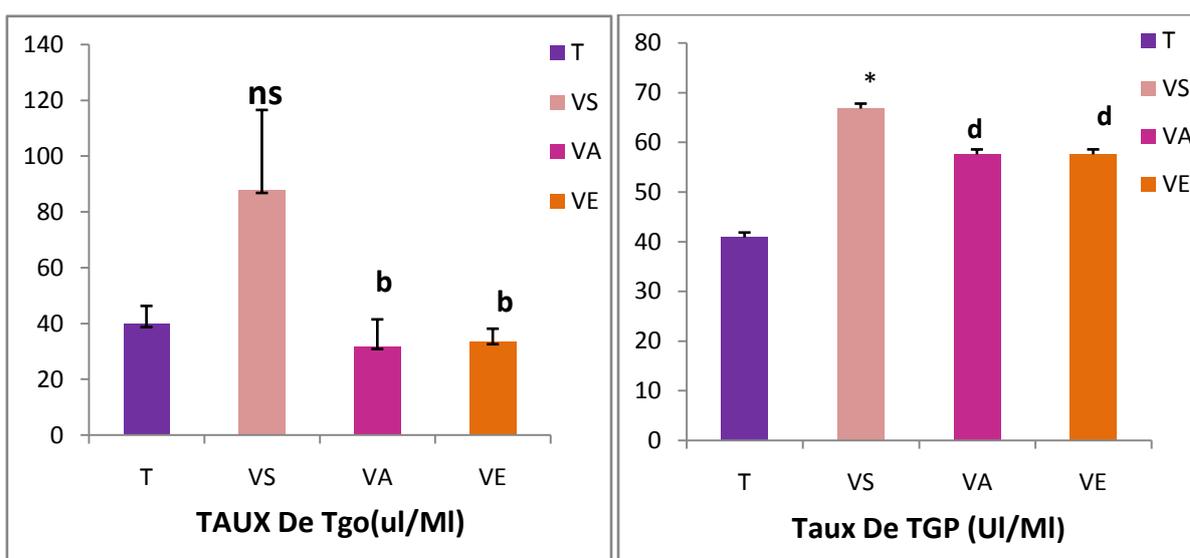
**VE**: venin + l'extrait aqueux *d'Artemisia campestris*.

- *Comparaison avec groupe témoin (T)*:

\* : Différence significative  $P < 0.05$ , \*\* : Différence hautement significative  $P < 0.01$  \*\*\* : Différence très hautement significative  $P < 0.001$  Ns: Différence non significative  $P > 0,05$

- *Comparaison avec groupe traité par venin seul (vs)*:

**a**: Différence significative  $P < 0.05$ , **b** : Différence hautement significative  $P < 0.01$ . ,  
**c**: Différence très hautement significative  $P < 0.001$  , **d**: Différence non significative  $P > 0,05$



**Figure 33** . Variation du taux des enzymes hépatiques (TGP et TGO)

D'après les résultats obtenus , nous avons observé une augmentation significative ( $P < 0.05$ ) du taux de TGO et de TGP chez le groupe injecté par le venin seul par rapport au groupe témoin, ainsi nous avons noté une augmentation hautement significative du taux de TGO ( $P < 0.01$ ) et une augmentation non significative ( $P > 0,05$ ) du taux TGP chez le groupe injecté par venin seul par rapport aux groupes traitées par l'extrait aqueux *d'Artemisia campestris* et le sérum anti venin. respectivement

### 1-2- variation du taux des paramètres biochimiques sérique (Gly, Urée et Créat) :

**T** : témoin

**VS**: venin seul

**VA**: venin +anti venin

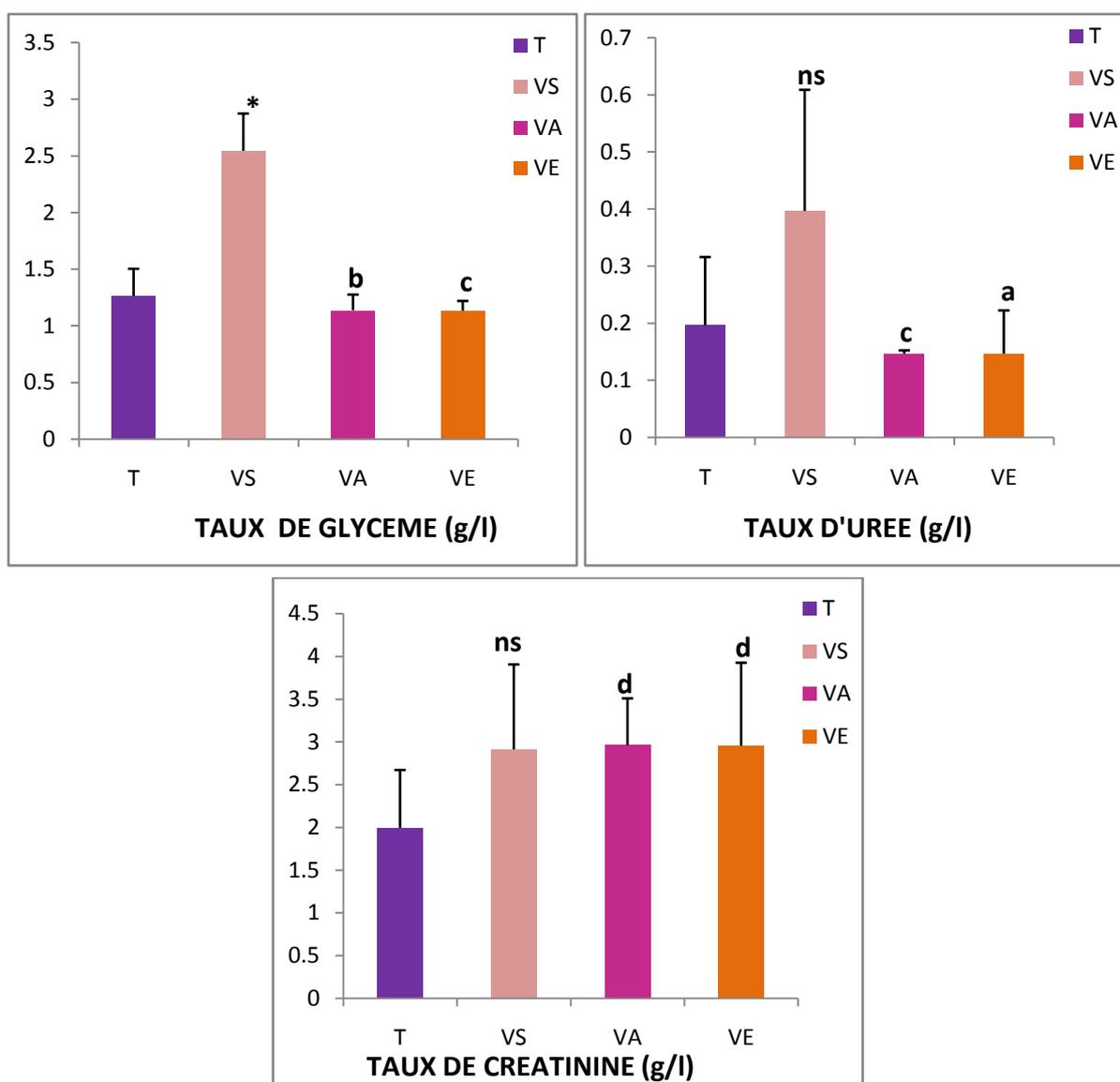
**VE**: venin + l'extrait aqueux *d'Artemisia campestris*.

- *Comparaison avec groupe témoin (T):*

\* : Différence significative  $P < 0.05$ , \*\* : Différence hautement significative  $P < 0.01$  \*\*\* : Différence très hautement significative  $P < 0.001$  Ns: Différence non significative  $P > 0,05$

- *Comparaison avec groupe traité par venin seul (vs):*

**a**: Différence significative  $P < 0.05$ , **b** : Différence hautement significative  $P < 0.01$ . , **c**: Différence très hautement significative  $P < 0.001$  , **d**: Différence non significative  $P > 0,05$



**Figure 34 .** Variation du taux des paramètres biochimiques sérique (Gly, Urée et Créat )

D'après les résultats obtenus , nous avons observé une augmentation significative ( $P < 0.05$  ) du taux de Gly , Urée et une augmentation non significative ( $P > 0,05$  ) du taux de Créat chez le groupe injecté par le venin seul par rapport au groupe témoin,

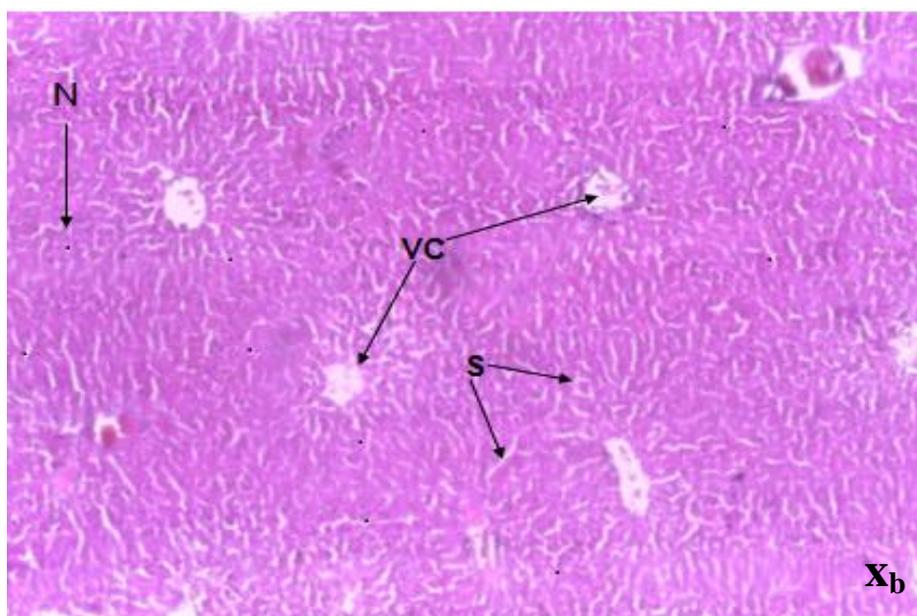
On note une augmentation hautement significative ( $P < 0.01$  ) , et une augmentation très hautement significative ( $P < 0.001$ ) du taux de gly chez le groupe injecté par le venin seul par rapport aux groupes traitées par le sérum anti-venin et l'extrait aqueux *d'Artemisia campestris* respectivement.

En ce qui concerne le taux d'urée on remarque une augmentation hautement significative ( $P < 0.01$ ) et une augmentation très hautement significative ( $P < 0.001$ ) chez le groupe injecté par le venin seul par rapport aux groupes traitées par l'extrait aqueux *d'Artemisia campestris* et le sérum anti-venin respectivement.

Pour le taux de Créat, pas de différence significative ( $P > 0,05$ ) entre le groupe injecté par le venin seul et les groupes traitées par l'extrait aqueux *d'Artemisia campestris* et le sérum anti-venin.

### 1.3 Analyses histopathologique

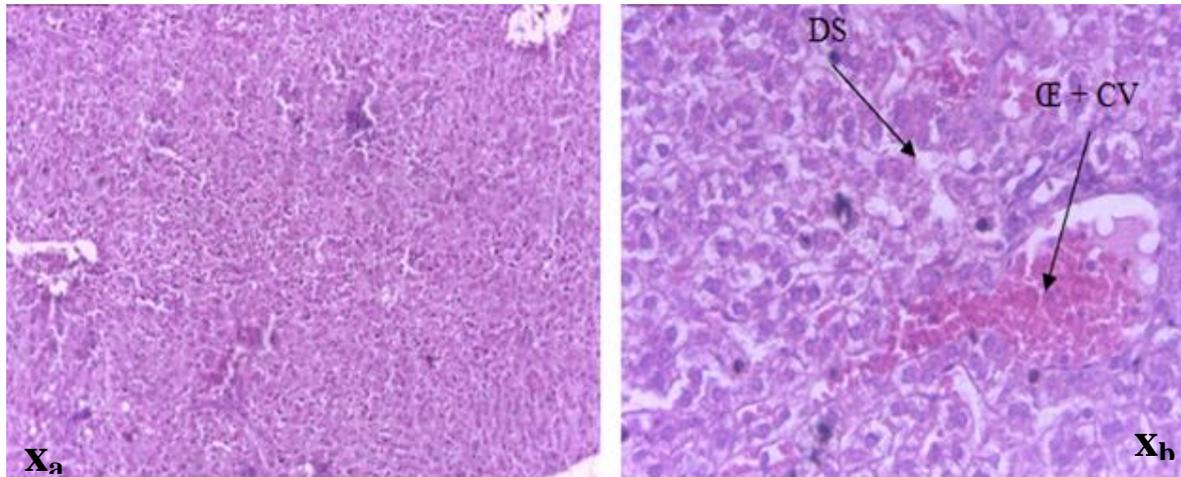
#### a- Groupe témoin



**Figure 35 .** Coupe histologique du foie chez le groupe témoin

**N** :noyau ;**Vc**: Veine Centro-lobulaire ;**S**: Sinusoïde hépatique (coloration : Coupe .5  $\mu\text{m}$  hématoxyline-éosine, xa 40 et xb 100).

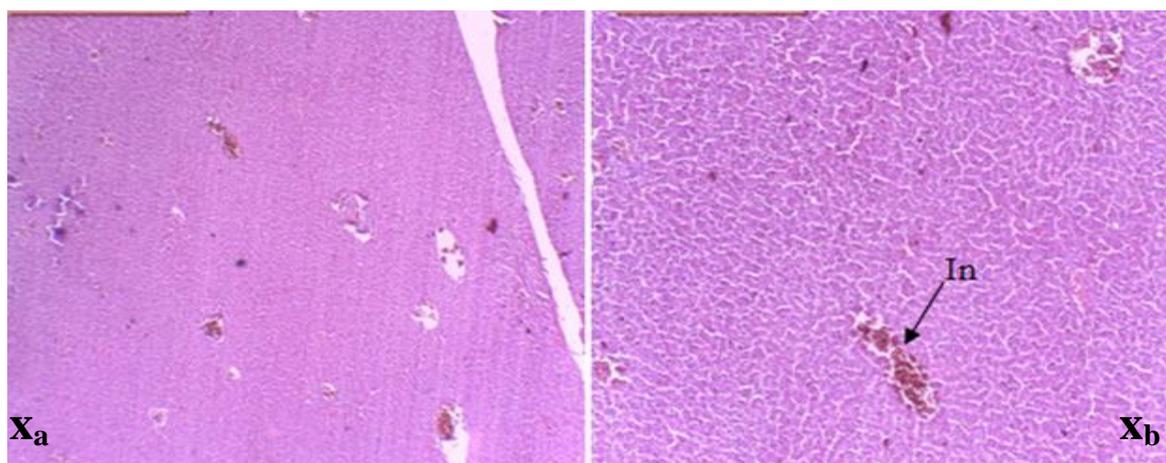
L'observation microscopique du coupe histologique du foie chez le groupe témoin montre une architecture lobulaire du parenchyme hépatique avec une veine centro-lobulaire et des travées monocellulaire des hépatocytes qui montrent un aspect plus ou moins régulier.

*b- Groupe traité par le venin du scorpion seul*

**Figure 36.** Coupe histologique du foie chez le groupe injecté par le venin seul

**DS** :dilatation sinusoïdal ; **E + CV** :Œdème + congestion (coloration : Coupe .5  $\mu$ m hématoxyline-éosine, xa 40 et xb 100).

L'observation microscopique des coupes histologiques du foie chez le groupe traités par le venin du scorpion seul montre que la plupart des cellules hépatiques ont perdu leur membrane cytoplasmique, des zones de nécrose ont été observées. Aussi l'appariation d'une congestion vasculaire atteignant les capillaires, une dilatation des espaces sinusoïdales et des œdèmes entre les cellules.

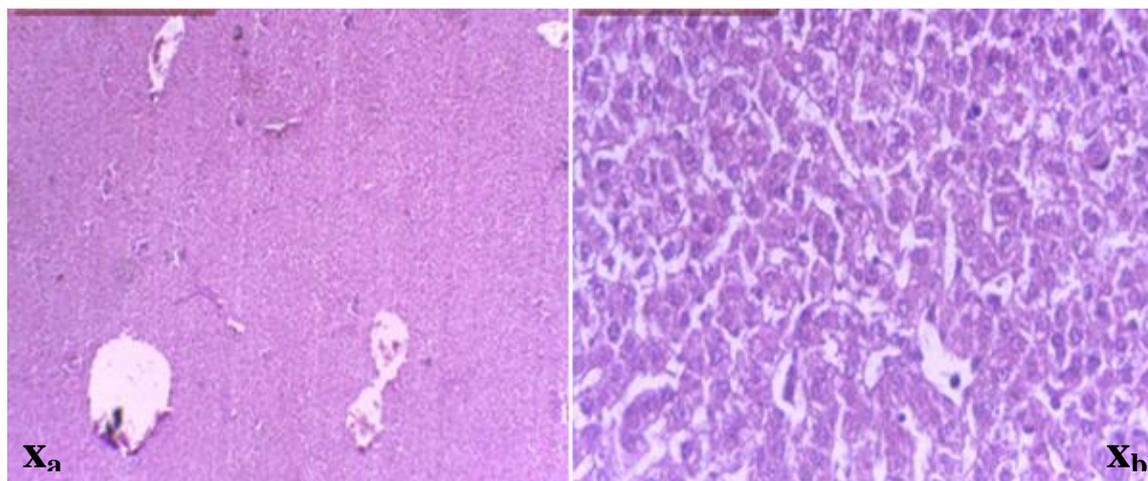
*c-Groupe traité par l'anti –venin*

**Figure 37.** Coupe histologique du foie chez le groupe envenimé et traité par l'anti –venin

**In** :inflammatoire (coloration : Coupe .5  $\mu$ m hématoxyline-éosine, xa 40 et xb 100).

L'observation microscopique des coupes histologiques du foie montre aussi des hépatocytes réguliers avec Architecture conservée, Congestion vasculaire marquée et infiltrat inflammatoire faible.

*d- Groupe traité par et l'extrait aqueux d'Artemisia campestris.*



**Figure 38.** Coupe histologique du foie chez le groupe envenimé et traité par l'extrait aqueux d'*Artemisia campestris*.

**In** :inflammatoire (coloration : Coupe .5  $\mu$ m hématoxyline-éosine, xa 40 et xb 100).

L'observation microscopique des coupes histologiques du foie des lapins envenimés 24h après, puis traités par voie intra péritonéale de l'extrait aqueux d'*Artemisia campestris*, révèle des hépatocytes régulières avec Architecture conservée, congestion vasculaire marquée et infiltrat inflammatoire faible.

## Discussion:

Les scorpions sont actifs surtout pendant les mois les plus chauds(été). Cette limitation dans le temps s'explique par le caractère thermophile du scorpion, la majorité des hospitalisations a été enregistré durant les mois de juin, juillet et août d'où la nécessité pour les autorités sanitaires de renforcer les efforts durant cette période estivale. Ainsi nos données rejoignent celles de la littérature (Hmimou R, 2009) .

Lors d'une envenimation, la distribution et la répartition du venin du compartiment sanguin vers les organes est un processus rapide pouvant engendrer des altérations histopathologiques et métaboliques très importantes.(BERTKE EM et Atkins JH ,1961)

Dans cet étude nous avons utilisé le scorpion d'espèce *Androctonus australis Hector* (A.a.h) qui est l'espèce la plus répandue dans la région d'El-Oued et la plus dangereuse car son venin a la fraction toxique et composé de diverses substances comme les phospholipases, l'acétylcholinestérase, l'hyaluronidase, la sérotonine et les neurotoxines. qui ont plusieurs cibles notamment au niveau du système nerveux, le foie, les reins, les poumons, le muscle cardiaque de plus une action coagulante sur le sang (Laid, 2002) .

Cet étude a pour but de montrer les effets du venin sur le métabolite biologique et histologique ainsi l'effet anti- venin d'*Artemisia campestris*

D'après les résultats obtenues, l'administration d'une dose du venin chez les lapins provoque des perturbations métaboliques se traduisent par une augmentation des activités enzymatiques et biochimiques dans le sérum, avec des signes tels que : diarrhée, émission d'urine, dyspnée, contractions musculaires, ...ect. .

L'étude de DJABER hana et KHERRAZ mouna (2016) montre aussi une augmentation du taux des transaminases TGO, TGP lors d'une administration d'une dose de venin chez les lapins.

Nos résultats sont confirmés par l'étude de Bessalem *et al en 2003 et en 2008* et Oukkach *et al en 2009* qui trouvée que le taux des enzymes hépatiques (TGO et TGP) a augmenté de manière significative dans le sérum des souris envenimées ce qui confirme le venin induit des perturbations métaboliques et histologiques chez lapins envenimés

Selon Sodikoff, 1984, l'augmentation des taux des enzymes hépatiques (TGO et TGP) dans le sérum se traduit par l'infarctus du myocarde, par la nécrose des muscles du squelette et par la nécrose des cellules hépatiques. Donc le venin peut agir sur les cellules hépatique et les cellules rénales par des éclatements (dégradation) de la membrane cellulaire .

Bertke en 1961 et Chani et al en 2010 , expliquent l'apparition de ces enzymes dans le sérum dépend en particulier du nombre de cellules atteintes et du tissu lésé.

L'augmentation du taux des transaminases dans le sang selon CORRÊA MM et al en 1997, peut être due à la libération des neuromédiateurs et/ou aux lésions tissulaires, ainsi que l'apparition de ces enzymes dans le sérum dépend en particulier du nombre de cellules atteintes et du tissu lésé.

Nous avons noté une augmentation du taux de Gly , Uree et Creat chez le groupe injecté par le venin seul par rapport au groupe témoin

Ces résultats sont similaires aux résultats biochimique (Gly , Uree et Creat) de DJABER hana et KHERRAZ mouna (2016) .

L'hyperglycémie que l'on a noté est le résultat d'une augmentation de la glycogénolyse hépatique avec inhibition de la sécrétion et de l'action de l'insuline et augmentation de la sécrétion du glucagon.

Selon Jaen en 2001, le venin a un effet sur les hormones glycémiantes , soit par modification structurelle des hormones (inactive), soit par l'influence sur les cellules pancréatique responsable de la sécrétion des hormones donc il attaque les cellules  $\beta$  et  $\alpha$  du pancréas, il attaque aussi les récepteurs de l'insuline Gut2 et Gut4 qui permette de l'entre de glyose dans les tissus musculaire et hépatiques, par la fixation sur les récepteurs, ou par la dégradation .

l'augmentation du taux de l'urée et de créa , observées après injection du venin est accord avec l'études de Ismail et al en 1990 ; Omran et al en 1992 et Mirakabadi et al en 2006 , leur concentration augmenterait lors de la défaillance rénale après une envenimation scorpionique.

Selon Omran et collaborateurs en 1992, la défaillance rénale et la diminution de la filtration glomérulaire pourraient être liées à la défaillance cardiaque.

Benoit en 1998, montre que la fixation spécifique de toxine de venin sur le site 3 ou le site 4 du canal sodium entraîne l'augmentation de taux de toutes les paramètres :GLY,UREE,CREA et les enzymes hépatiques chez lapins envenimées.

Les plantes restent la source prédominante de médicaments pour la majorité de la population mondiale, en particulier dans les pays en voie de développement.

En Algérie, la médecine traditionnelle est largement répandue et tient une place majeure dans le traitement de diverses pathologies à l'aide des plantes médicinales , parmi ces plantes nous avons utilisé dans notre étude l' *Artemisia campestris* afin de découvrir l'effet de l'extrait aqueux de cette plante sur les enzymes hépatiques (TGO, TGP ) et les paramètres biochimiques (glycémie, urée ,créatinine) après l'envenimation scorpionique .

. L'injection péritonéale de l'extrait aqueux d'*Artemisia campestris* chez les lapins envenimés montrent une diminution du taux des enzymes hépatique (TGO et TGP) et du taux des marqueurs biochimique (GLY, UREE, CREA) dans le sérum par rapport au groupe traité par venin seul.

Les mêmes résultats ont été observé aussi chez le groupe traité par le sérum anti-venin. Ce qui est justifier que l'extrait aqueux de la plante a le même effet de celui du médicament.

Selon Asma E , 2016 , les analyse phytochimiques effectuées sur l'extraits aqueux de la partie aérienne de *Artermisia campestris*ont montré la présence de certains composés bioactifs tels que, les polyphénols, , les flavonoïdes, Les saponines, les tanins , les alcaloïdes.

Sefi et *al* en 2010, Ont trouvé aussi que l'extrait aqueux des feuilles d'*Artemisia campestris*, diminue le taux de glucose dans le plasma des rats.

Les flavonoïdes sont présents presque dans tous les organes de la plante (**Andersson CM.,et al ; 1996**), elles peuvent empêcher le diabète ou du moins le réduire on inhibant l'enzyme aldose réductase (**Singal PK .,et al,1988** )

Selon ,Ndomou et *al* en 2014, l'activité des flavonoïdes qui agissent en effet améliorant la sensibilité des cellules de l'organisme a l'insuline, donc a un effet positif sur l'insulino-sécrétion des cellules  $\beta$  (Kebièche et *al.*, 2011)

La créatinine est un métabolite de la créatine , l'urée est un paramètre biochimique provenant de la dégradation des protéines par le foie , les deux sont essentiellement éliminées du sang par filtrations glomérulaire (Zidi, 2010).

La diminution de ces deux paramètres dans le sang chez les lapins traité par l'extrait aqueux *l'Artemisia campestris* et le sérum anti venin par rapport au groupe traité par venin seul indique que ces paramètres sont libérés par voie urinaire , donc un bon marqueur de la fonction rénale.

La présence des alcaloïdes dans *l'Artemisia campestris* peuvent être responsable a la diminution de l'activité d'enzymes transaminases , ce qui est confirme leur effet hépatoprotecteur , cette diminution peut être due à une diminution d'apport des acides aminés en conséquence l'amélioration du système de défense contre la protéolyse, ou par une diminution du coenzyme de ces enzymes (Ndomou et *al.*, 2014),

De nombreuses travaux ont montré que l'administration de l' anti -venins dans des délais rapides et par voie intraveineuse capable de neutraliser la quasi-totalité du venin circulant et d'empêcher le déclenchement des effets induits par le venin de scorpion ( Lucien, 1955 ; Possani , 2000 ; Hmimou,2009; Zarrour,2012 ).

L' étude histologique a été réalisée sur l' organe du foie, après envenimation des lapins avec une dose intra péritonéale du venin de scorpion d'*Aah*. montre que la plupart des cellules hépatiques ont perdu leur membrane cytoplasmique, des zones nécrotiques sont observées. Il apparaît une congestion vasculaire atteignant les capillaires, une dilatation des espaces sinusoidales et des oedèmes entre les cellules., ce qui interprète l'augmentation du taux de TGP et TGO chez les lapins envinemie .

Ces observations sont confirmés par l'étude de Bessalem et *al* en 2003 qui trouvent les mêmes observations sur l'organe du foie des souris envenimes

D'autres auteurs ont également rapporté une augmentation du taux des enzymes sériques (TGO, T GP)chez les rats envenimés , ils ont observé également des lésions tissulaires au niveau du foie et du rein (CORRÉA MM et al , 1997).

Abdel-rrazik et al en 2007 montre que l'augmentation des concentrations de transaminase dans le sérum considérées comme un signe d'insuffisance hépatique , qui est suite à la destruction .

Domitrovie et al en 2009 montre aussi que ces enzymes étant classées comme des enzymes intracellulaires sont relâchées dans la circulation à cause des dommages hépatocytaires ou des nécroses subis .

Selon BERTKE EM et ATKINS JH en1961, le foie étant richement vascularisé, il constitue également un organe cible de nombreuses toxines, la turgescence des hépatocytes après l'injection du venin scorpionique serait une conséquence de l'augmentation du flux des ions  $Ca^{2+}$  qui activeraient les phospholipases .

L'urée et la créatinine sont des marqueurs significatifs de la fonction rénale , marqueurs de filtration glomérulaire. (PAULY., 2012) , d'après Zidi, 2010 , leurs élimination du sang s'effectué par filtrations glomérulaire , ces deux paramètres sont des marqueurs significatifs de la fonction rénale, l'élévation de la concentration de ces deux paramètres est à relier au dysfonctionnement rénal et indique une atteinte fonctionnelle ou lésionnelle grave du néphron .

L'observation microscopique des coupes histologiques du foie prélevé après 24 h des lapins envenimées et traités par voie intra péritonéale de l'extrait aqueux *d'Artemisia campestris*, révèle des hépatocytes réguliers avec Architecture conservée , congestion vasculaire marquée et infiltrat inflammatoire faible .

Ces observations sont confirmés par les analyses des enzymes hépatiques (TGO ,TGP) et biochimiques sériques (GLY,UREE,CREA) où on a remarqué une diminution du taux de ces paramètres par rapport le groupe qui est traité par le venin seul.

Selon Bruneton, en 1993 , l'activité anti-inflammatoire de l'extrait *d'Artemisia* peut s'expliquer en partie par la présence dans les feuilles des composés polyphénoliques comme les tanins et les flavonoïdes .

De plus, de nombreuses études semblent indiquer que les flavonoïdes possèdent des propriétés anti-inflammatoires et qu'ils sont capables de moduler le fonctionnement du système immunitaire par inhibition de l'activité des enzymes qui peuvent être responsables

des inflammations, ils peuvent aussi moduler l'adhésion des monocytes durant l'inflammation en inhibant l'expression des médiateurs inflammatoires (Gallego *et al.*, 2007).

L'immun-sérum est administré à des lapins par voie intra péritonéale 30 minutes après l'injection du venin d'*A a h*. L'organe du foie a été prélevé après 24 h .

L'observation microscopique des coupes histologiques du foie montre aussi des hépatocytes réguliers avec Architecture conservée , Congestion vasculaire marquée et infiltrat inflammatoire faible .

Ces observations sont confirmés par les analyses des enzymes hépatiques (TGO ,TGP) et biochimiques sériques (GLY,UREE,CREA) où on a remarqué une diminution du taux de ces paramètres par rapport le groupe qui est traité par le venin seul.

Ce qui justifier que le sérum anti-venin présente un pouvoir neutralisant au niveau de l'organe du foie .

Les mêmes observations de Bessalem *et al* en 2003 sur l'organe du foie des souris envenimées et traités par le sérum anti-venin.

Des travaux ont montré que les anti-venins constitués de fragments F(ab')<sub>2</sub> administrés dans des délais rapides et sont capables de neutraliser la quasi-totalité du venin circulant et d'empêcher le déclenchement des effets induits par le venin.( Ismail M ., *et Al*; 1992. Krifi MN., *et Al* ;1996. Tarasiuk A., *et Al*; 1998)

Selon Bessalem *et al* en 2003, l'utilisation de l'immunothérapie dans la neutralisation du venin d'*A a h*, 30 minutes après l'envenimation ,semble induire une restauration totale des altérations des organes cœur et foie, et partielle des organes reins et poumons. Il est par conséquent important de considérer l'intérêt d'administrer des fragments d'immunoglobulines à des délais rapides afin de neutraliser les toxines circulantes, responsables de plusieurs désordres physiologiques .

L'observation microscopique des coupes histologiques du foie du groupe traité par le sérum anti-venin est similaire à l'observation des coupes du groupe traité par l'*Artemisia campestris*, cela confirme que l'*Artemisia campestris* qu'on a utilisé a un effet thérapeutique anti venin scorpionique .

## Conclusion

L'envenimation scorpionique est un vrai problème mondial de santé publique en particulier le sud algérien

*Androctonus australis* est l'espèce le plus répandu dans la région d'El-Oued et le plus dangereux, caractérisé par une diffusion rapide de son venin nécessitant une prise en charge urgente et spécifique, pour cela de nombreux chercheurs se sont dirigés vers la médecine traditionnelle en testant plusieurs plantes.

Parmi ces plantes on a choisi pour la première fois de tester l'effet anti venin scorpionique *d'Artemisia campestris L* connue sous le nom de « Tgouft » , qui occupe une place très importante en médecine traditionnelle.

Nous avons réalisés une étude sur 12 lapins *hollandais* qui ont été divisés en 4 groupes (un groupe témoin, groupe injecté par venin seul, groupe injecté par venin et traité par sérum anti venin et groupe injecté par venin et traité par l'extrait aqueux *d'Artemisia campestris* ).

L'ensemble des résultats montre l'intensité des troubles biochimiques et histologiques provoqués par une envenimation expérimentale avec le venin *d'Androctonus australis*

L'utilisation du sérum anti-venin et l'extrait aqueux *d'Artemisia campestris L* semble avoir un effet neutralisant du venin et une protection de l'ensemble des organes.

Ces résultats nous pousse à penser que *l'Artemisia campestris* pourra être une nouvelle approche thérapeutique contre l'envenimation scorpionique.

### Les perspectives

- Poursuivre l'étude pharmacocinétique du venin d' *Androctonus australis*.
- Réaliser une étude phytochimique approfondie *d'Artemisia campestris*.
- Isoler les différentes molécules bioactives *d'Artemisia campestris* ayants un effet anti-venin scorpionique .

## A

- A.monem-M , Salim-K , Nadjat -Z (2018). Application du SIG pour déterminer la qualité physico-chimique des eaux des forages destinées à l'AEP dans la région du Souf, Mémoire Présenté En vue de l'obtention du diplôme de Master en hydraulique: Faculté de Technologie Département de Hydraulique & de Génie Civil ; Université HAMMA LAKHDAR EL-Oued ,p11-16
- Alain, V. et B. Alain. 2005. Toxicologie. 2<sup>ème</sup> édition. Lavoisier, Paris. pp.11-13. Alger. pp. 90-92.
- AMITAI Y., 1998- Clinical manifestations and management of scorpion envenomation. Public Health Rev. vol.(26):p-p 63-257.
- Andersson ,C.M.,Hallberg,A., Hogberg,T., « Advances in the development of pharmaceutical antioxidants ».Advances in Drug Research, 28, pp65-180.1996.
- Asma E.(2016). Screening phytochimique de quelques plantes steppiques *Artemisia Campestris* et *Teucrium Polium* de la région de El Hamel wilaya de M'Sila, Mémoire présenté en vu de l'obtention du diplôme de Master professionnel : sciences de la matière ; universite Ziane ACHOUR de Djelfa, p :15-25.
- AUVIN-Guette C. (2002). Nouvelles techniques de spectrometrie de masse appliquées à l'échelle des venins. *Bull SocPatholExot*, 95, (3), 212-213.

## B

- Baba Aissa, F,1991. Les plantes médicinales en Algérie. Coédition Bouchene et Addiwane, Alger, Algérie, p.181.
- BADHER. V., Thomas A. B., Deshpande A. D., Salvi N. &Waghmare A. (2007). The action of red scorpion (*mesobuthustamulus coconsis*, pocock) venom and its isolated protein fractions on blood sodium levels. *J.Venom.Anim.Toxinsincl.Trop.Dis*, 13, (1), 82-93.
- Ben Sassi A, Harzallah-Skhiri F, and Aouni1 M, 2007. Investigation of some medicinal plants from Tunisia for antimicrobial activities.*J. Pharmaco.Bio.*, 45 (5): 421-428 p
- Ben Sassi A, Harzallah-Skhiri F, and Aouni1 M, 2007. Investigation of some medicinal plants from Tunisia for antimicrobial activities.*J. Pharmaco.Bio.*, 45 (5): 421-428 p

- Benbourdi, Y. (2016). Centre de pathologie, spécialiste en anatomie et cytologie pathologies ; El Oued.)
- Benguedda, C., Laraba, F., Ouahdi, M., Hellal, H., Griene, L., Guerenik, M., Laid, Y. (2002). Membres du comité national de lutte contre l'envenimation scorpionique, Expérience de quinze années de lutte contre l'Envenimation Scorpionique en Algérie. *Bull Soc Pathos Exot*, 95, 3, 205-208, P: 54.
- Benoit, E. (1998). Mécanisme(s) d'action des neurotoxines agissant sur l'inactivation des canaux sodium activés par le potentiel de membrane. *C R Seances Soc Biol Fil* ; 192, p : 409-436.
- Bertke, E., Atkins, J. (1961). Effect of *Centruroides sculpturatus* venom upon rat tissue: A histopathological study *Toxicon*, p: 205-209
- Bessalem, S., Hammoudi, D., Laraba, F. (2008). Pathophysiological effects of *Androctonus australis hector* scorpion venom tissue damages and inflammatory response. *Exp Toxicol Pathol* 60, p: 373-380.
- Bessalem, S., Hammoudi, D., Laraba, F. (2003). Effet de l'immunothérapie sur les modifications métaboliques et histopathologiques après envenimation scorpionique expérimentale, n°2431, *Thérapeutique*, 96, (2), pp :110-113.
- BIRULAAA., 1905-Skorpiologische Beiträge, 4. *Buthiscus* g.n.5. *Buthiscus bicalcaratus*. *Zool. Anz.* vol.29 (19):p-p 621-624.
- Boudjouref M., 2011. Etude de l'activité antioxydante et antimicrobienne d'extraits d'*Artemisia campestris* L. Thèse de Magister. Université Ferhat Abbes, Sétif, 64p
- BOUKHEZZA Nadjah et BOUKHEZZA Tayyib (2011). Etude comparative des Scorpions en Algérie : caractérisation et Toxicité, Mémoire de Fin de cycle pour l'obtention du diplôme de master en Biologie ; Université MOHAMED KHIDER – BISKRA, p55
- BRADLEY R. A. The behavioural ecology of scorpions - review. *Aust. Arachnol* 1988, Eds: 23 -36.
- BRIGG D. E. G. Scorpions takes to the water. *Nature* 1987, 326: 245-246.
- BROGLIO N. et GOYFFON M., 1980- Les accidents d'envenimation scorpionique. *Le Concours Médical*. Vol.102 (38) : p-p 5615-5622.
- BROWNELL P.H. Et Polis G.A. Introduction to the Scorpion Biology and Research. In «Scorpion Biology and Research», Eds. 2001, *Oxford Univ.Press, Oxford/NY*: 3-12.

- Bruneton J. 1993. Pharmacognosie: phytochimie plantes médicinales.

## C

- Caratini R. (1971). Bordasencyclopedia. Ed Bodas. Belgique.23: 137-195
- CATTERALL W. A.,(1988)-Structure and function of voltage sensitive ion channel science 242,pp 50-61.
- CHALCHAT, Jean-Claude, CABASSU, Patrick, PETROVIC,S.D.,et al. Composition of essential oil of *Artemisia campestris* L. from Serbia. Journal of Essential Oil Research,2003,vol.15, no 4, p. 251-253
- Charrab, N. 2009. **Analyse de la situation épidémiologique des piqûres et des envenimations scorpioniques dans la province de Beni Mellal (2002-2007).** Université Ibn Tofail-Kénitra. Mémoire de fin d'étude pour l'obtention d'un diplôme de Doctorat National. 115p.
- CHEN J. W. C., Shi C. X., Teng M. J., Schloithe A. C., Toouli J. & Saccone G. T. P. (2004). Scorpion venom stimulates biliary/duodenal motility and pancreatic exocrine secretion. *Neuro gastroenterology & Motility*,16, (4),447- 454.
- CLOUDSLEY- THOMPSON J. L. et LOURENÇO W. R. The origin of desert faunas. *Biogéo.* 1994, 79 (4): 183-192.
- CLOUDSLEY- THOMPSON J.L. Successful desert animals - scorpions,beetles and lizards. *Lyb. Stud.* 1993, 24: 134 - 156.
- CORRÊA MM, SAMPAIO SV, LOPES RA, MANCUSO LC, CUNHA OAB *et al.*- Biochemical and histopathological alterations i n d uced in rats by *Tityus serrulatus* scorpion venom and its major neurotoxin tityustoxin-1. *Toxicon*, 1997, 35, 1053-1067
- CORRÊA MM, SAMPAIO SV, LOPES RA, MANCUSO LC, CUNHA OAB *et al.*- Biochemical and histopathological alterations i n d uced in rats by *Tityus serrulatus* scorpion venom and its major neurotoxin tityustoxin-1. *Toxicon*, 1997, 35, 1053-1067.
- COURAUD F. et JOVERE., DUBOIS J M., ROCHAT H, 1982- Two types of scorpion toxin receptor sites, one related to the activation, the ether to the inactivation of the action potential sodium channel .*Toxicon* 20,p 9.
- CUPO PALMIRA, FIGUEIREDOALEXANDRE B., Filho Antonio P., Pintya Antonio O., Gerson A. Tavares Júnior, Fábio Caligaris, José A. Marin-Neto, Sylvia E. Hering& Marcus V. Simões. (2007). Acute left ventricular dysfunction of severe scorpion

envenomation is related to myocardial perfusion disturbance. *International Journal of Cardiology*, 116,98-106.

## D

- DELIMA M. E., MARTIN M. F., DINIZ. C. R. et ROCHAT. H., (1986)- *Biochem,Biophys. Res .Comm*, 139 (1) pp 296-302.
- Derradji-Heffaf F., 2013. Composition chimique et activité insecticide de trois extraitsvégétaux à l'égard de *Sitophilus oryzae* (L.) (Coleoptera: Curculionidae). Thèse de Magister, Ecole Nationale Supérieure Agronomique, El-Harrach, 92 p
- DEVAUX C., Jouiron B., NaceurKrifi M., Clot-Faybesse O., El Ayeb M. &Rochat H. (2004). Quantitative variability in the biodistribution and intoxicokinetic studies of the three main alpha toxins from the *Androctonus australis hectors* scorpion venom. *Toxicon*, 43, 661- 669.
- DHAWAN R., SURESH J., ANURAG S. et ANIL K., 2002- Purification and characterization of a short insect toxin from the venom of the scorpion *Buthus tamulus*. *FEBS letters*, 528: 261- 266.
- DIANANS S., HOARO F. et ROCHAT H., (1987)- *Toxicon* 25 (4), pp 411-417.11.
- DREYER F., (1990)- Peptide toxins. And palassinn channels, *Rev physiol .Biochem. Pharmacol* 155,pp 94- 136.
- DJABER hana et KHERRAZ mouna (2016) . Effet de la phytothérapie sur les modifications métaboliques et histologiques des certaines plantes médicinales sur l'envenimation scorpionique , En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique en Sciences biologiques ; Université Echahid Hamma Lakhdar -El OUED .
- Donrop A.M., Day N.P. 2007. The treatment of severe malaria.*Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg* 101: 633-634
- DREYER F., (1990)- Peptide toxins. And palassinn channels, *Rev physiol .Biochem.Pharmacol* 155,pp 94- 136.
- D'SUZE G., MONCADA S., GONZALEZC., SEVCIK C., AGUILLAR V., ALAGONA.,2003-Relationship between plasmatic levels of various cytokines, tumour necrosis factor, enzymes, glucose and venom concentration following *Tityus* scorpion sting. *Toxicon*. vol. 41(3): p-p 75-367.
- DUPRÉ G., 2011- Annotated Bibliography on African scorpions (Systematic, faunistic).

## F

- FLORENCE JUNGO & Amos Bairoch (2005).Tox-Prot, the toxin protein annotation program of the Swiss-Prot protein knowledgebase. *Toxicon* 45,293-301.
- FRANK BOSMANS & Jan Tytgat (2007). Voltage-gated sodium channel modulation by scorpion a-toxins. *Toxicon* 49, 142-158.
- FREIRE-MAIA L., Pinto G. I. & Franco I. (1974). Mechanism of the cardiovascular effects produced by purified scorpion toxin in the rat. *Journal of Pharmacology And Experimental Therapeutics* ,188, (1), 207-213.

## G

- GANTENBEIN B. Et LARGIADER C.R.,2003-The phylogeographic importance of the Strait of Gibraltar as a gene flow barrier in terrestrial arthropods: A case study with the scorpion *Buthus Occitan's* as model organism ,*Mol. Phylogenet. Evol.*, 28: 119 130.
- GARCIA M. L., KMUS H. G., MANUJAS P., SLAUGHTER R. S. et KACZOROWSKI G. J., (1995) - charybdotoxin and its effect on Palassium channels, *Am J. Physiol* p. 269.
- Gaudreault,P.(2002).Qu'est-ce qui m'a piqué ' Un scorpion... - Bulletin d'Information Toxicologique; 2, p : 3-4.
- GENIEZ P., 2009- Découverte au Maroc d'*Androctonus australis* (Linnaeus, 1758) (Scorpiones, Buthidae). *Poiretia* (1): 1-4.
- GEOFFREY K I., ERICH S V., CORRINE R B et MARK S H., 2003- Australian scorpion stings: a prospective study of definite stings. *Toxicon*. vol.(41): p-p 877-883.
- Gérard , A.(2012). Histologie en Pratique, Faculté de Médecine .p :14
- GOUGE D. H., SMITH K. A., OLSON C. et BAKER P.,2001-Scorpions. *A Coopérative Extension*.AZ 1223.
- Goyffon ,M., Billiald, P. (2006). Envenimations. Le scorpionisme en Afrique. *Med. Trop.*, 67 .p: 439-446.
- GOYFFON M, ELAYEB M.,2002- Epidémiologie du scorpionisme . *Bull Soc Toxicology* , Clin In fotox.
- GOYFFON M. et ELAYEB M., 2002- Epidémiologie du scorpionisme. *Infotox* n°15 juin, p 3.
- -GOYFFON M. Les scorpions des régions montagneuses. *Actes 1160Congr. Nat. Soc. Sav.* 1991, 29 avril-4 mai 1991, Chambéry, c. T. H. s. eds., 241-254.

- GOYFFON M., 1984-Scorpionisme et sérums anti scorpionique. Rev Arachnol. p-p :311-319.
- GOYFFON M.,1990- Les scorpions des régions montagneuses. Actes 1160 Congr. Nat. Soc. Sav., Chambéry, c. T.H.S. EDS.,p-p241-254.
- GRASSE P. P., 1949- Traité Zoologie, Ordre des scorpions, Edit Muséum National d'Historique Naturelle, Paris, tome 6, p.p.386-436.
- GRISHIN E. V., VOLKOVA T. M. et SOLDATOVA L. N., (1982)- Bioorganika Rhim. 8.pp 155 -164.
- GUERON M, Ilia R, Sofer S. The cardiovascular system after scorpion envenomation. A review. J Toxicol Clin Toxicol1992;30(2):245-58.
- GUERON M., REUBEN I. et GIORA M., 2002- Arthropod poisons and the cardiovascular system. *American Journal of Emergency Medecine*, 18, (6): 708-714.
- Guetarni,D.(2008). Archives de l'Institut Pasteur d'Algérie, 01, Rue du Dr. Laveran, El Hamma , Alger, p :10.
- GURRALA G. B., MALINA., RODE R., SITGES M., BAYON A. et PASSANI D.,(1989)- 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, 11-20.

## H

- HAMMOUDI-TARIKI D., FERBEL E., ROB-VINCENT A., BON C., CHOUMET V; 2004-Epidemiological data, clinical admission gradation and biological quantification by ELISA of scorpion envenmation in Algeria: effect of immunotherapy. Transaction of Royal Societé of Tropical Medecine and Hygiene. vol. (98): p-p 240-250.
- HERBST J F W., 1800- Naturgeschichte der Squorpionen. Natursystem der Un geflügelten In sekten. Berlin: Bei Gottlieb August Lange. 86 p.
- Hmimou ,R .(2009). Situation des piqures et envenimations scorpioniques au Maroc : étude épidémiologique et analytique des facteurs de risque sur la période. Thèse de doctorat. Université Ibn Tofail. Kénitra .p :70 .
- Hmimou ,R .(2009). Situation des piqures et envenimations scorpionique au Maroc : étude épidémiologique et analytique des facteurs de risque sur la période. Thèse de doctorat. Université Ibn Tofail. Kénitra .p :70 .

- HUBEL K A. (1983). Effects of scorpion venom on electrolyte transport by rabbit ileum. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol*, 244, (5), 501-506.
- HUTT M J. & Houghton P.J.(1998). A survey from the literature of plants used to treat scorpion stings. *Ethno- pharmacology*, 60, 97-110.

### I

- INCEOGLU B., Lango J., Jing J., Chen L., Doymaz F., Pessah I. & Hammock B.D. (2003). One scorpion, two venoms: Pre venom of *Par buthust ransvaalicus* acts as an alternative type of venom with distinct mechanism of action. *PNAS*, 100, (3), 922-927.
- Ismail ,M (1995). The scorpion envenoming syndrome. *Toxicon* 33 .p: 825-858.
- ISMAIL M, ABD ESSALAM M A, AL-AHAIDIB M S., 1994 –*Androctonus crassicauda* (Oliver), a dangerous and unduly neglected scorpion. Pharmacological and clinical studies. *Toxicon*. vol.(32):p-p 618-1599.
- ISMAIL M, FATANI AJ & DABEES TT–Experimental treatment protocols for scorpion envenomation: a review of common therapies and an effect of kallikrein-kinin inhibitors. *Toxicon*, 1992, 30, 1077-1083 .
- ISMAIL M. - The therapeutic controversies in the management of scorpion envenoming. - In *Envenimations*. Paris, Arnette, 1996, pp. 51-67.
- ISMAIL M. (1994). The traitement of the scorpion envenoming syndroms :the Saudi expérience with sérothérapie . *Toxicon*, 32, (9), 1019-1024.
- ISMAIL M., 2003- Treatment of the scorpion envenoming syndrome: 12 years experience with serotherapy. *International Journal of Antimicrobial Agents*. vol. 21(2):p-p170-174.
- Ismail M., Abd-Elsalam M.A. and Morad A.M. (1990). Do changes in body temperature following envenomation by the scorpion *Leiurus quinquestriatus* influence the course of toxicity? *Toxicon*, 28: 1265-84.

### J

- Jean, M., Bruno, V. (2001). Effets hypoglycémiant et antidiabétique des nfibrates. revues: Médecine thérapeutique .vol.7. Journal: Joho libbey eurotext.
- Jean-Michel André, Martin Catala, Jean-Jacques Morère, Estelle Escudier, Georges Katsanis, Jacques Poirier, 2008, *Histologie : les tissus Niveau PAES* . Service d’Histologie - Embryologie, Site Pitié-Salpêtrière (Professeur Martin CATALA

- JULES B., (1998)- Biologie cellulaire et moléculaire, De Boeck Université S.A, Paris - pp 88 91.

### K

- Kaplan A et al., 1984. Aspartate aminotransferase. Clin Chem The VC Mosby Co.St Louis. Toronto. Princeton.1112-1116.
- Kebièche, M., Lakroun, Z., Mraïhi, Z., Soulimani, R. (2011), Effet antidiabétogène et cytoprotecteur de l'extrait butanolique de *Ranunculus repens* L. et de la quercétine sur un modèle expérimental de diabète alloxanique. Pharmacognosie Phytothérapie, Vol .9, pp 274-282
- KOPEYAN C., MANSUELLE P., EAUCLAIRE M. E., ROCHAT H. et MIRAND F.,(1993)-Natural toxins 1,pp 38 -312.
- KOVARIK F., 2006- Review of Tunisian species of the genus *Buthus* with descriptions of two new species and a discussion of Ehrenberg' s types (Scorpiones: Buthidae). *Euscorpius* 34: 1-16.
- KRIFI M N, KHARRAT H, ZGHAL K, ABDOULI M, ABROUG F, BOUCHOUCHA S et al.,1998.Development of an Elisa for the detection of scorpion venoms in sera of humans envenomed by *Androctonus australis garzon* II (AAG) and *Buthus occitanus tunetanus* (BOT): correlation with clinical severity of envenoming in tunisia. *Toxicon*. vol.(36):p-p887-900.
- KRIFI M., CHAUMET V., BON C. et ELAYEB M., (2001)-Immunothérapie anti scorpionique: faits et perspectives .Edition scientifique et médicales . El sérer, pp 253-265.
- KRIFI MN, EL AYEB M & DELLAGI K – New procedures and parameters for better evaluation of *Androctonus australis garzonii* (Aag) and *Buthus occitanus tunetanus* (Bot) scorpion envenomations and specific serotherapy treatment. *Toxicon*, 1996, 34, 257-266 .
- Kundan S., and Anupam S. (2010). The Genus *Artemisia*: A Comprehensive Review. *J.Pharm. Biol.*pp:1-9 .

### L

- Laid, Y.(2002). Envenimation scorpionique rapport annuel sur la situation épidémiologique en Algérie. Service Santé - Environnement / I.N.S.P / Alger. ISSN 1112 – 3303.pp :9-12.

- LINNAEUS C., 1758- Scorpio p-p 624-625. In *Systema naturae per regna trianaturae, secundum classes,ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Tomus I, Ed. decima, reformata. Impensis Direct, LaurentiSalvii, Holmiae (Stockholm). 821p.*
- LOURENÇO W. R., 2000- Reproduction in scorpions, with special reference to parthenogenesis. *European Arachnology*, 71-85.
- LOURENÇO W. R., 2001- Further taxonomic considerations on the Northwestern African species of *Buthacus* Birula (Scorpiones, Buthidae), and description of two new species. *Entomologische Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum Hamburg*, 13(163): 255–269.
- LOURENÇO W. R., 2002- Considérations sur les modèles de distribution et différenciation du genre *Buthus* Leach, 1815, avec la description d’une nouvelle espèce des montagnes du Tassili des Ajjer, Algérie (Scorpiones, Buthidae). *Biogeographica*, 78(3): 109-127.
- LOURENÇO W. R., 2004a- Description of a new species of *Buthacus* Birula, 1908 (Scorpiones, Buthidae) from Afghanistan. *Entomologische Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum Hamburg*, 14(170): 205–210.
- LOURENÇO W. R., 2004b- New considerations on the Northwestern African species of *Buthacus* Birula (Scorpiones, Buthidae) and description of a new species. *Revista Ibérica de Aracnología*, 10: 225–231.
- LOURENÇO W.R., 2006- Further considerations on the genus of *Buthacus* Birula, 1908 (Scorpiones, Buthidae) with a description of one new species and two new species”. *Bol. SEA*, 38: 59-70.
- Lourenço,W.(1991). Les scorpions organismes modèles en biogéographie. *C. R. Soc. Biogeog*, 67 (2),p: 132.
- LOURENT F., MICHEL A., BOUNNET P. A., BOMPART. J., CHAPAT J. P. et BAUCARD. M., (1993)- Effets de toxines, opamine, charybdotoxine et iberiotoxine sur la relaxation de la fibre musculaire line induite par un dérivé de l’imidazole (1.2a) apyrozine,C.R .soc . Biol. 187, pp 526-535.
- Lucien,B. (1955).Venins des scorpions et sérum anti-scorpionique, Archive .IPA, Tom.33 (2), pp :90.92.

- Maiza, K., Brac ,R ., Hammiche, V.(1993). Pharmacopée traditionnelle saharienne: Sahara septentrional, Actes du 2ème Colloque Européen d’Ethnopharmacologie et de la 11ème Conférence internationale d’Ethnomédecine, Heidelberg. PP : 169-171.
- Martin,M ., Legros ,C., Bougis ,E ., Rochat, H .(1999).Les toxines des venins de scorpion. Ann Instit Pasteur, . 10,p :207-222.
- MATTHEW CE Gwee, SelvanayagamNirathanan, Hoon-EngKhoo, PonnampalamGopalakrishnakone, R ManjunathaKini& Li-Sam Cheah. (2002). Autonomic effects of some scorpion venoms and toxins. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology*, 29, 795-801.
- Maurice Nicole. De l’herboristerie d’autan à la phytothérapie moléculaire du XXIe Siècle, Ed : Lavoisier, Paris, P 12-14. 1997.
- MAZZOTI, L. et BRAVO-BECHERELLE, M.A., 1963- Scorpionism in the Mexican Republic. In: Keegan, H.L., McFarlane, W.V. (Eds.), *Venomous and Poisonous Animals and Noxious Plants of the Pacific Area*. Pergame on Press , London, pp. 119 131.
- MEKI A.A.M., Mohey El-Deen Z. &Mohey El-Deen H. (2002).Myocardial injury in scorpion envenomed children: significance of assessment of serum troponin I and interleukin8. *Neuroendocrinologyletters* , 23, 133-140.
- MILLOT J. et VACHON M. Ordre des scorpions. In «Traité de Zoologie»,GRASSE P.P., Eds, 1949. *Paris, Masson*, 6: 386 - 436.
- Mirakabadi A. Z., Jalali A.; Jahromi A. E., Vatanpur H. and Akbary A.(2006). Biochemical changes and manifestations of envenomation produced by
- Mirinda, F., H. Rochat, et S. Lissitzky. 1964. Sur les neurotoxines de deux espèces de scorpions nord africains. *Toxicon* 2. pp. 51-138.
- Morphology and Feeding behaviour in the syntopic scorpion *Urodacusarmatus*Pocock and *Urodacusnovaehollandiae* Peters ( Scorpions:Scorpionidae). *J. Austr. Ent. Soc.* 1995, 34: 277-279.

## N

- Naili M.B., Alghazeer O.A., Saleh N.A., Al-Najjar A.Y. 2010. Evaluation of antibacterial and antioxidant activities of *Artemisia campestris* (Asteraceae) and *Ziziphus lotus* (Rhamnaceae). *Arab. J. Chem* 3: 79–84.
- NAWELLO J. C., ARANTES E. C., VARANDA W. A., OLIVEIRA B. et GIGLIO J.R., (1999)- Marangoni ,S.Ts Tx –IV . A short chain four disulfide bridged neurotoxin from

Tityus Serrulatus venom which acts on. Ca<sup>++</sup> activated K<sup>+</sup> Channels, *Toxicon*. 37,pp 651-660.

- Ndomou, M., Kammegne Djidjou, P., Ntah Ayong, M., Gouado, I., Tchiegang, C. (2014). Evaluation de l'activité antidiabétique des extraits de feuilles de *Gnetum africanum* et *Gnetum bulchozzianum* (Gnétacées), *Sciences, Technologies et Développement*, Vol 15, pp 60-65.
- NOUIRA S., HAGUIGA H., TOUZI N., JAAFOURA M., ABROUG F., BOUCHOUCHA S., 1995- Etude contrôlée de l'efficacité de l'hémisuccinate d'hydrocortisone (HSHC) dans le traitement de l'envenimation scorpionique. *Réanim Urgences*. vol.(6).710 p.

## O

*Odonthobuthus doriae* venom in rabbits. *J. Venom. Anim. Toxins incl. Trop. Dis* 12 : 67-77

- OSMAN O H., ISMAIL M., WENGER T; 1973. Hyper-thérmic response to inter ventricular injection of scorpion venom: role of brain monoamines. *Toxicon*. vol (11) : p-p8-361.
- OSNAYA-ROMERO N., Hernández T. J. M., Basurto G., Andrade S., Figueroa J.M., Carvajal Y. & Flores-Hernandez S. S. (2008). Serum electrolyte changes in pediatric patients stung by scorpions. *J. Venom. Anim. Toxins incl. Trop. Dis* ,14.
- OUDIDI A. (1995). 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, n° 317, pp 92.
- Ozenda P.1983.Flore du Sahara, Ed: éditions du centre nationale de la recherche scientifique, Paris, 441p
- OZKAN O., Uzun R., Adiguzel S., Cesaretli Y. &Ertek M. (2008). Evaluation of scorpion sting incidence in turkey. *J. Venom. Anim. Toxins incl.Trop.*,14, (1), 128-140.

## P

- PASSANI L. D., MARTIN B. M. et SWENDSEN. I., (1982)- the primary structure of maxiustoxin: AK<sup>+</sup>, channel blocking peptide, purified from the venom of the scorpion *Centruroides toxins Hoffman* .Carlsberg .Res.Comm.47,pp 285-289.
- PAULY M., 2012- Structuration de nanoparticules magnétiques d'oxyde de fer en film et étude de leur propriétés magnétiques et magnéto transport. Thèse doctorat physique et chimie-physique. Strasbourg. IPCMS. 230p .

- Pavela R., 2009. Larvicidal effects of some Euro-Asiatic plants against *Culex quinquefasciatus* Say larvae (Diptera: Culicidae). *J. Parasitol Res.*105: 887-892 p .
- PINKSTON K. et WRIGHT R.,2001-Scorpions.*OSU Extension Facts*,7303.
- POLIS G.A. et SISSOM W.D. Life History. In «biology of scorpions»,Polis G.A., Eds. 1990, *Stanford University Press*. Stanford: 161 - 223.
- POLIS G.A., 1996 - Biology of scorpions. 233p.
- Polis, G. A.1990. The biologie of scorpions. Standford University press, Standford, california. 587p.
- Possani ,L .(2000). Antivenom for scorpion sting .*Lancet*, 355,p:67-68.
- POSSANI D., B. DELEPIERRE M., TYTGAT J., 1999-Scorpion toxins specific for channels. *Eu J of Biochemistry*. vol. 264 issue (2).287p.

## Q

- Quezel et Santa., 1962 : Quezel et Santa.(1962). Nouvelle flore de l'Algérie Ed :éditions du centre nationale de la recherche scientifique .Paris. Tome I. 990p
- -QUINLAN T.G., SMITH G.T., CALVER M.C. Relationships between .

## R

- RACHAT H., (1964)- Thèse de doctorat d état en pharmacie, Marseille.
- RASSO J. P., et ROCHAT H., (1985)- *Toxicon*.23, pp 113-125.
- Rmoero et al ., 2005). : Romero M.R., Efferth T., Serrano M.A., Castano B., Macias R.I., *Culexquinquefasciatus*Say larvae (Diptera: Culicidae). *J. Parasitol Res.*105: 887–892.
- Romero M.R., Efferth T., Serrano M.A., Castano B., Macias R.I., Briz O., Marin J. 2005. Effect of artemisininartesanate as inhibitors of hepatitis B virus production in an “in vitro”system. *Antivir Res* 68: 75-83

## S

- SABATIER J. M., FRÉMANT V., MABROUK K., GVEST M., DARBON H., ROCHAT H., RIETSCHATEN J. et EAUCLAIRE M. F., (1994)- scorpion toxin specific for Ca<sup>++</sup> activated K<sup>+</sup> channels : structure – activity , analysising synthetic analogs .*Int .J. Peptide protein Res* .43,pp 486-495.
- SADINE S. E., ALIOUA Y. BRIKI A. & CHENCHOUNI H., 2010- Quelques aspects sur la diversité scorpionique du Parc National de Belezma (Batna, Nord-est Algérie).

Journées Nationales de Zoologie Agricole et forestière. 19, 20 et 21 avril 2010. Alger. Algérie.

- SADINE S. E.,2005- Contribution à l'étude bioécologique de quelques espèces du scorpion ;*Androctonus australis*, *Androctonus amoreuxi* , *Buthacus arenicola* , *Buthus tunetanus* et *Orthochirusinnesi* dans la wilaya de Ouargla, Mémoire Ingénieur d'Etat en Biologie, Option Ecologie et environnement, Université de Ouargla. Algérie.100p.
- Safa N ,Fatma H (2018). Evaluation de l'activité biologique de la plante médicinale de la région d'Eloued *Ephedra alata* "alenda"(In vitro et In vivo) . Mémoire présenté en vu de l'obtention du diplôme de Master Académique en Sciences biologiques .p 28
- SANAGO R., 2006.Le rôle des plantes médicinales en médecine traditionnelle.Université
- Sefi M., Fetoui H., Makni M., and Najiba Zeghal N. (2010). Mitigating effects of antioxidant properties of *Artemisia campestris* leaf extract on hyperlipidemia, advanced glycation end products and oxidative stress in alloxan-induced diabetic rats. *J. Food. Chem.Toxicol.*48: 1986–1993
- SIMON E., 1885- Etude sur les Arachnidesrecueillis en Tunisie en 1883 et 1884 par MM. A. Letourneux., M. Sedillot et V. Mayet, membres de la Mission de l'Explorationscientifique de la Tunisie, in " Exploration scientifique de la Tunisie (1885)", Imprimerie nationale,Paris.55p.
- SIMON E., 1910.Révision des Scorpions d'Égypte. Bulletin de la Société Entomologique d'Égypte. p-p : 57–87.
- Singal ,P.K ., Petkau A. Gerrad,J.M. , *Mol.Cell.Biochem.* « Free Radical in health and disease ».121-122.1988 .
- Singal, P .K.,Petkau A. Gerrad, j.M.,*Mol. Cell.Biochem.* « *Free Radical in health and disease* ». 121-122. 1988.
- SOFER S, Cohen R, Shapir Y, Chen L, Colon A & Scharf SM. (1997). Scorpion venom leads to gastrointestinal ischemia despite increased oxygen delivery in pigs. *Crit Care Med.* 25, (5), 834-40.
- SOULAYMANI, R, SKALL, S et SEMLALI, 1998-Rapport scorpionisme au Maroc et état des connaissance, pp 6-7.
- SOULAYMANI-BENCHEIKH R., SEMLALI I., SKALLI S. et TEBAA A., 1998-Épidémiologie des piqûres de scorpions au Maroc. *Espérance Médicale*, 6: 288-290.

- SRAIRI N, KHARRAT R, ELAYEB M.,2002.Données biochimiques et pharmacologique des venins de scorpions. Bull soctoxicol clin in fotox n°(15).
- Stockmann, R. et M. Goyffon. 1993. La fonction venimeuse dans le règne animal. Edition Masson, Paris. pp. 88-100.

### T

- TARASIUK A, KHVATSKIN S & SOFER S – Effects of antivenom on hemodynamic pathophysiology in dog injected with *L. quin - questriatus* scorpion venom. *Toxicon*, 1998, 36, 963-971)
- THOMEN, W, J et CATTERALL, W, A., (1989) - Pnoc, Natl Acad . Sci, USA, 86, pp 10161-10165
- Tiaho,F.(2001).Toxines de venin : des armes biologiques redoutables au service de la santé humaine, p : 947-951.
- TOUREILLES J. M. (2002). Premiers secours : piqûres de scorpions. *Sahariens*, fiches conseil.
- Trinder P., 1969. Determination of glucose in blood using Glucose Oxidase with an alternative oxygen acceptor. *Ann clinBiochem*: 6:24-27

### V

- VACHON M. Etude sur les scorpions-Institut Pasteur d'Algérie. Ed.Alger 1952, 1:487.
- VACHON M., 1952- Etude sur les scorpions. Institut Pasteur d'Algérie.Alger.479p.
- VATANPOUR H. (2003). Effects of black scorpion *Androctonus crasicuda* venom on striated muscle preparation in vitro. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*, 2,17-22.

### W

- WERKMAN T. R., GUSTAFSON T. A., ROGOWSKI. R. S., BLAUSTEIN M. P.,RAGAWSKI M A. et TIYWTAXIN K. A., (1993)- structurally nowvel and highly patent K<sup>+</sup> canal peptide toxin , interacts with  $\alpha$ -dendrotoxin binding site on the. Cloned KV1-2K<sup>+</sup> channel, *Mal, Pharmacal* .44-pp 430 - 436.
- WILLIAMS S. C. Scorpion bionomics. *Ann. Rev. Ent.* 1987, 32: 275 -295.
- WUDAYAGIRI R., Inceoglu B., Hermann R., Derbel M., Choudary P. & Hammock B. (2001). Isolation and characterization of a novel lepidopteran selective toxin from the venom of South Indian red scorpion, *Mesobuthustamulus*. *13MC 13iochemistry*, 2, 16.

**Z**

- Zarrour,B.(2012). Etude phytochimique de quelques extraits obtenus de la plante *Matricaria pubescens* (Astéracées) et évaluation de leur activité antioxydante, mémoire master académique domaine : sciences de la matière ; université kasdi merbah Ouargla, p :15-25.
- Zidi, S. (2010). Contribution à l'étude de l'effet antidiabétique potentiel d'un extrait aqueux de *Crataegus azarolus* Chez des rats Wistar avec un diabète induit à l'alloxane. Mémoire de magistère, Université Badji-Mokhtar, Annaba . pp 73-74
- ZLOTKIN E., KADOURI D., GORDON D., PELHATE M., MARTIN M F et ROCHAT H., (1985)- *Archive. Biochimie .Biophysique* .240(2) pp ,877-887.
- ZLOTKIN E., MIRANDA F. et ROCHAT H., (1972)- *Toxicon*10, pp 211-216.
- Site 01: <http://eycb.pagesperso-orange.fr/scorpions/Gmacro.htm>,consulté le 28-04-2019
- Site02:[https://www.memoireonline.com/02/08/900/m\\_profil-epidemiologique-piqures-envenimations-scorpions-hopital-el-kelaa2.html](https://www.memoireonline.com/02/08/900/m_profil-epidemiologique-piqures-envenimations-scorpions-hopital-el-kelaa2.html) ,consulté le 28-04-2019
- Site03:<https://journals.openedition.org/emam/docannexe/image/1554/img-1.png> ,consulté le 31-08-2019

❖ **Annexe 1 : Matériels de laboratoire utilisés dans l'étude**



1. Centrifugeuse



2. Balance analytique



3. Etuve électrique



4. Balance



5. Rotavapour



6. Agitateur magnétique + plaque chauffante



8. Les Seringues



9. les lames



10.automate



11.bains de toluène



11.microtome

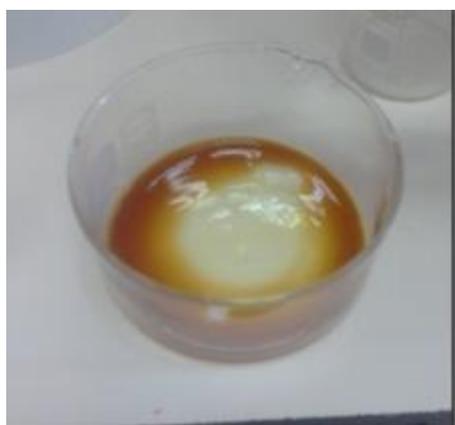
❖ **Annexe 2** : Etape de Préparation de l'extrait de plante *d'Artemisia campestris*



1. Macération de L'extrait pendent 24h.



2. Filtration et Évaporation du l'extraits



3. Séchage et grattage

- ❖ **Annexe 3** :Lapins au cours de l'expérience, sacrifice et dissection des lapins, prélèvement et mesure de poids des organes et sang .

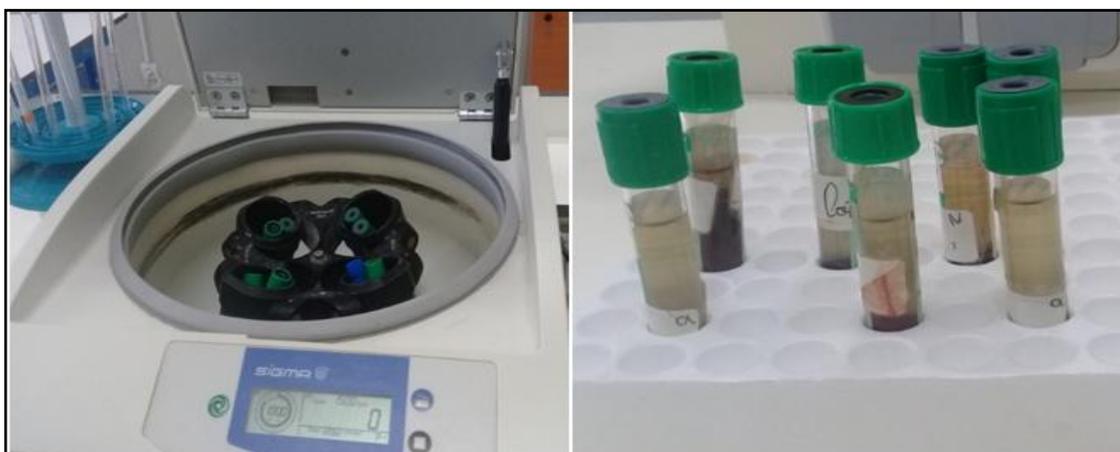


1.Lapins au cours de l'expérience



2.Mesure du poids du lapin

3. Sacrifice et prélèvement du sang



4.Centrifugation du du sang



### 5. Mesure de poids de foie

#### ❖ Annexe 4: Les étapes de la technique histologique

##### 1. Déshydratation des échantillons



##### 2. L'Inclusion





### 3. coupés par microtome



### 4. Déparaffinage

### 5. coloration



## 6. Montage avec une résine synthétique



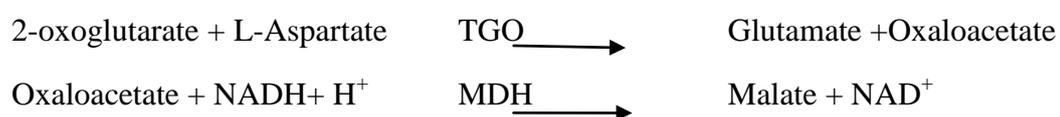
### ❖ Annexe 5: technique et mode opératoire d'analyses hépatique et biochimique sérique

#### a- Dosage des enzymes hépatiques (TGO/TGP):

#### 1-Transaminase Glutamo-Oxaloacétique(TGO) :

- *Principe :*

Détermination cinétique de l'activité aspartate amino transférase . le schéma réactionnel est le suivant :



Le taux de diminution de la concentration en NADH est directement proportionnel à l'activité aspartate amino transferase dans l'échantillon.

## 2- Réactifs

Réactif 1	Tampon Tris pH 7.5 à 30°C	80 mmol/l
Solution Tampon Alanine	L- aspartate	200 mmol/l
Réactif 2	NADH	0.18 mmol/l
Substrat	LDH	800 U/l
	MDH	600 U/l
	Oxoglutarate	12 mmol/l

Echantillon :Sérum ou plasma héparine sans hémolyse

## 3- Mode opératoire

- Longueur d'onde :340nm
- Température:25-30-37°C
- Cuve:1cm d'épaisseur.
- Ajuster le zéro du spectrophotomètre sur l'air ou l'eau distillée.

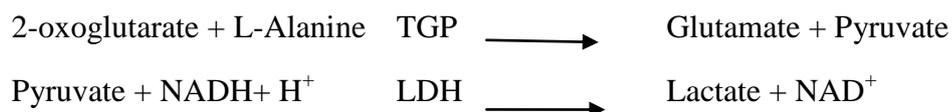
Solution de travail	1 ml	3 ml
Préincuber à la température choisie (25,30 ou 37°C )		
Echantillon	100 µl	300 µl
Mélange et incubé 1 minute . Mesurer la diminution de la densité optique par minute pendant 1 à 3 minute		

**4- Calcule :** A 340 nm  $\Delta DO/min \times 1750 = UI/L$

## 2-Transaminase Glutamo-Pyruvique (TGP) :

### Principe :

La mesure de l'activité de TGP est la détermination cinétique de l'activité Alanine amino transférase selon les réactions suivantes :



Le taux de diminution de la concentration en NADH est directement proportionnel à l'activité alanine transférase dans l'échantillon .

### 2- Réactifs

Réactif 1		100 mmol/l
Solution Tampon Alanine	Tampon Tris pH 7.5 à 30°C	500 mmol/l
Réactif 2	NADH	0.18 mmol/l
Substrat	LDH	1200 UI
	Oxoglutarate	15 mol/l

Echantillons :Sérum ou plasma héparine sans hémolyse.

### 3- Mode opératoire

- Longueur d'onde :340nm
- Température:25-30-37°C
- Cuve : 1cm d'épaisseur
- Ajuster le zéro du spectrophotomètre sur l'air ou l'eau distillée.

Solution de travail	1 ml	3 ml
Préincuber à la température choisie (25,30 ou 37°C )		
Echantillon	100 µl	300 µl
Mélange et incuber 1 minute .  Mesurer la diminution de la densité optique par minute pendant 1 à 3 minute		

**4- Calcule** =A 340 nm  $\Delta DO/\text{min} \times 1750 = \text{UI/L}$

## b- Méthode de dosage des paramètres biochimiques sérique :

### 1- Dosage de la glycémie :

- *Principe*

détermination enzymatique du glucose sanguin est exprimée selon les réactions suivantes :



L'absorbance du complexe coloré, L'intensité de la coloration proportionnelle à la concentration en glucose dans l'échantillon est mesurée à 500 nm (Trinder, 1969 ; SHEN, 2009).

### 2- Réactifs

Réactif 1	Tampon Tris pH=7	100 m mol/l
Solution tampon	Phénol	0.3mmol/l
Réactif 2	Glucose oxydasase	10 000 U/l
Enzymes	Péroxudase	1000U/l
	Amino 4 –Antipyrine	206mmol/l
Réactif 3		100 mg/dl
Standard	Glucose	1g/l
		5.56mmol/l

### 3- Mode opératoire

- Longueur d'onde : 450 nm (490-550).
- Température : 37°C (20-25°C).
- Cuve : 1 cm d'épaisseur.
- Ajuster le zéro du spectrophotomètre sur le blanc réactif.

	Blanc	Standard	Echantillon
Standard	/	10 µl	/
Echantillon	/	/	10 µl
Réactif de travail	1 ml	1 ml	1 ml

Mélanger selon le tableau au dessus. à la suite, lire les DO après une incubation de 10 minutes à 37°C ou 30 mn à 20-25 °C la coloration est stable 30 minutes.

### 4- Calcule

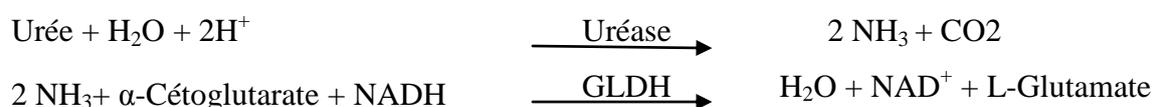
$$\text{Glucose} = ( \text{D O Echantillon} / \text{D O standard} ) \times n$$

### 2-Dosage de l'urée sérique :

- *Principe*

L'urée sérique a été déterminée suivant une méthode colorimétrique par un autoanalyseur de type (BIOLIS24j) en utilisant le Kit de réactif de l'urée sérique. L'uréase catalyse l'hémolyse de l'urée présente dans l'échantillon, en ammoniac (NH<sub>3</sub>) et en anhydride carbonique (CO<sub>2</sub>).

L'ammoniac formé est incorporé à l'α-cétoglutarate par l'action du glutamate déshydrogénase (GLDH) avec oxydation parallèle de la NADH à la NAD<sup>+</sup>:



La diminution de la concentration de  $\text{NAD}^+$  dans la méthode est proportionnelle à la concentration d'urée dans l'échantillon testé. L'absorption est mesurée à 340 nm (Kaplan, 1984).

## 2- Réactifs

Réactif 1 Tampon	
Réactif 1 EDTA	2 mmol/l
Salicylate de soduim	60 mmol/l
Nitroprussiate de siduim	32 mmol/l
Uréase	30000 U/l
Phosphate Ph 6.7	60 mmol/l
Réactif 1 Etalon urée	0.5 g/l 8.325mmol/l
Réactif 1 Hypochlorite de sodium	40 mmol/l
10 x [ ] Hydroxyde de sodium	15 mmol/l

Echantillons :Sérum, plasma recueilli sur héparine

## 3- Mode opératoire

- Longueur d'onde 590nm (578 Hg)
- Température 25-30-37°C
- Cuve1cm d'épaisseur
- Ajuster le zéro du spectrophotomètre sur le blanc réacti

	Blanc	Standard	Echantillon
Standard	/	10 µl	/
Echantillon	/	/	10 µl
Réactif de travail	1 ml	1 ml	1 ml

Mélanger, Incuber 5 min, à 37°C ou 10 min, à 20-25°C Ajouter ensuit			
Réactif 4	1 ml	1 ml	1 ml
Mélange ,incuber 5 min, à 37°C ou 10 min, à 20-25°C. Lire contre blanc			
Stabilité de la coloration 2 heures à l'abri de la lumière			

#### 4- Calcule

- Urée =( D O Echantillon / D O standard ) × n

- g/l: n=0.50

- M mol/l: n=8.325

#### 3-Dosage de la créatinine sérique

- *Principe*

La créatinine réagit avec le picrate alcalin en donnant une coloration jaune orangé, mesurable à 520 nm, proportionnelle à la concentration de créatinine dans l'échantillon (PAULY., 2012).

#### 2- Réactifs

Réactif 1	Hydroxyde de sodium	1.6 mol/l
Réactif 2	Acide picrique	1.6 mol/l
Réactif 3	Créatinine	2 mg/l
Standard		20 mg/l
		176.8 µ mol/l

Echantillons : Sérum, plasma recueilli sur héparine.

#### 3- Mode opératoire

- Longueur d'onde :492nm (490-510)

- Température:25-30-37°C
- Cuve :1cm d'épaisseur
- Ajuster le zéro du spectrophotomètre sur l'air ou l'eau distillée.

	Standard	Echantillon
Standard	100 µl	/
Echantillon	/	100 µl
Réactif de travail	1 ml	1 ml

Mélange et lire les densités option DO1 après 30 sec.

Lire ensuite DO2 exactement 1 minute après

#### 4- Calcule

- Calculer  $\Delta DO = DO2 - DO1$  pour le standard et les échantillons.
- Créatinine  $= (\Delta DO \text{ Echantillon} / \Delta DO \text{ standard}) \times n$
- Mg/l:  $n=20$

### **Résumé :**

L'envenimation scorpionique constitue un grand problème de santé publique en Algérie et en particulier dans le Sud. Dans ces régions *Artemisia campestris* L connue sous le nom de « Tgouft », occupe une place très importante en médecine traditionnelle pour son efficacité contre les venins des scorpions.

Dans ce travail, nous avons testé pour la première fois, l'activité antivenimeuse d'*Artemisia campestris* L contre le venin de scorpion *Androctonus australis* qui est l'espèce la plus répandue dans la région d'El-Oued et la plus dangereuse.

Nous avons réalisés une étude sur 12 lapins *hollandais* qui ont été divisés en 4 groupes (un groupe témoin, groupe injecté par le venin seul, groupe injecté par le venin et traité par sérum anti venin et groupe injecté par le venin et traité par l'extrait aqueux d'*Artemisia campestris* ).

Nos résultats montrent que le venin d'*Androctonus australis* hector entraîne une augmentation du taux des paramètres biochimiques (enzymes hépatiques (TGO, TGP) , gly , Urée et Créat) dans le sérum des lapins envenimés et un désordre considérable dans la structure tissulaire du foie.

Par contre , les groupes envenimés traités par l'extrait aqueux de la plante étudiée ou le sérum anti-venin démontre une normalisation du taux des paramètres biochimiques étudiés et une protection des structures tissulaires .

Avec l'absence d'une variation significative entre l'effet de l'extrait aqueux de la plante étudiée et le sérum anti-venin on peut dire que l'extrait aqueux d'*Artemisia campestris* a une activité neutralisante contre le venin scorpionique qui pourra être une nouvelle approche thérapeutique contre l'envenimation scorpionique.

**Mots clés :** *Androctonus australis* hector , Lapins *hollandais*, Envenimation scorpionique, Sérum anti-venin, *Artemisia campestris*

### **Summary:**

Scorpion poisoning is a major public health problem in Algeria and especially in the South. In these regions *Artemisia campestris* L known as "Tgouft" is very important in traditional medicine for its effectiveness against scorpion venoms.

In this work, we tested for the first time the antivenom activity of *Artemisia campestris* L against the scorpion venom *Androctonus australis* which is the most common species in the El-Oued region and the most dangerous.

We conducted a study on 12 Dutch rabbits that were divided into 4 groups (control group, venom injected group alone, venom injected group and treated with anti-venom serum and venom injected group treated with water extract of *Artemisia campestris*).

Our results show that the venom of *Androctonus australis* hector leads to an increase in the rate of biochemical parameters (liver enzymes (TGO, TGP), GLY , Urea and Creat) in the serum of poisoned rabbits and a considerable disorder in the structure tissue of the liver.

On the other hand, the envenomated groups treated by the water extract from the plant studied or the anti-venom serum demonstrates a normalization of the rate of biochemical parameters studied and an organization of certain damaged tissue structures.

With the absence of a comparable significant variation between the effect of the water extracts of the plant studied and the anti-venom serum (drug) it can be said that the watery extracts of *Artemisia campestris* has a neutralizing activity against the venom therefore scorpion can serve the therapeutic approach to scorpion icds

**Keywords:** *Androctonus australis* hector Dutch bunnies, scorpionic envenimation, anti-venom serum, from *Artemisia campestris*.