

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
جامعة 20 أوت 1955 - سكيكدة  
UNIVERSITE 20 AOUT 1955- SKIKDA



**Faculté des sciences**  
**Département des Sciences de la Nature et de la Vie**  
**Mémoire Présenté en Vue de l'obtention du Diplôme de Master**

**Filière : science biologique**

**Option: microbiologie appliquée**

**Intitulé**

**Les études biologiques (antibactérienne, antioxydante et antifongique) de venin de l'abeille Apis mellifera**

**Présenter par :**

- MECHAALA Maroua
- HADDAD Imane
- GAHAM Hana
- HADAD Amira

**Membre de jury :**

LAIB Messaoud	Président	Université 20 Aout 1955 Skikda
BOUZEBDA Abderrazek	Directeur de mémoire	Université 20 Aout 1955 Skikda
LAIB Imane	Examinatrice	Université 20 Aout 1955 Skikda

**Année universitaire 2021/2022**



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
جامعة 20 أوت 1955 - سكيكدة  
UNIVERSITE 20 AOUT 1955- SKIKDA



**Faculté des sciences**

**Département des Sciences de la Nature et de la Vie**

**Mémoire Présenté en Vue de l'obtention du Diplôme de Master**

**Filière : science biologique**

**Option: microbiologie appliquée**

**Intitulé**

**Les études biologiques (antibactérienne, antioxydante et antifongique) de venin de l'abeille Apis mellifera**

**Présenter par :**

- MECHAALA Maroua
- HADDAD Imane
- GAHAM Hana
- HADAD Amira

**Membre de jury :**

LAIB Messaoud	Président	Université 20 Aout 1955 Skikda
BOUZEBDA Abderrazek	Directeur de mémoire	Université 20 Aout 1955 Skikda
LAIB Imane	Examinatrice	Université 20 Aout 1955 Skikda

**Année universitaire 2021/2022**

# سورة النحل

وَأَوْحَىٰ رَبُّكَ إِلَى النَّحْلِ أَنِ اتَّخِذِي مِنَ الْجِبَالِ  
بُيُوتًا وَمِنَ الشَّجَرِ وَمِمَّا يَعْرِشُونَ (68) ثُمَّ كُلِّي  
مِن كُلِّ الثَّمَرَاتِ فَاسْلُكِي سُبُلَ رَبِّكِ ذُلًا  
يَخْرُجُ مِنْ بُطُونِهَا شَرَابٌ مُّخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ فِيهِ  
شِفَاءٌ لِلنَّاسِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ  
(69)



سورة النحل الأيتان 68-69.



# ***Remerciement***

*Nous remercierons avant tout le DIEU tout puissant qui nous a donné le courage et la patience pour continuer ce mémoire*

*Nous tenons à remercier et à exprimer notre sincère gratitude à tous ceux qui, de près ou de loin, nous ont apporté leur aide et leur soutien pour l'élaboration de ce travail de fin d'études.*

## **Notre encadrant**

**Mr . BOUZEBDA Abderrazek**

## **Nos enseignants:**

*Nous vous exprimons nos vifs remerciements et notre sincère reconnaissance pour votre patience, orientations, conseils, bienveillances et pour les efforts que vous avez fournis au cours des années de formation en vue de développer nos compétences.*

*Et spécialement **Mme MACHIA LEILA***

## **A tous les personnels des sites de stage :**

*Veillez accepter nos sincères remerciements et notre profonde gratitude pour votre accueil, au cours des stages, vos conseils et vos disponibilités malgré tous vos engagements.*

## **A tous nos collègues :**

*Merci de votre collaboration et encouragement, nous vous souhaitons un avenir plein de succès et de bonheur tout en espérant que nos relations continueront à vie .*



# Dédicace

C'est avec grand plaisir et amour que je dédie cet humble travail :

Grâce à lui, à qui je suis venu au monde, qui a fait de moi ce que je suis, sans effort ni sacrifice, pour mon avenir et mon bonheur, que Dieu le protège, j'espère qu'il soit fier, car c'est ma plus belle récompense. Oui à être reconnu... Merci cher père.

Merci à la femme qui a illuminé ma vie et mon parcours comme un symbole d'amour et de tendresse qui m'a tout donné je la dois tout - merci chère maman.

Sans oublier: Mes chères sœurs : **Hnnane, Chaima, Romaiissa** et mes cher frères : **Khaled, Rabah, Zakaria** ; Et les petits mignons **Yazan et Rihame**

Pour toute la famille "HADDAD"

Pour toutes mes chères amies : **Manel, Zina Rayene, Noura, Imane.**

Un merci spécial à l'aimable **Mme Machia Leila** pour tout le soutien que vous nous avez apporté pendant notre attente.

**IMANE**



# Dédicace

J'ai le grand plaisir de dédier ce modeste travail

A ma très chère mère, qui me donne toujours l'espoir de vivre et qui n'a jamais cessé de prier pour moi.

A mon très cher père pour ses encouragements son soutien, surtout pour son amour et son sacrifice afin que rien n'entrave le déroulement de mes études.

A mon chère frère **Issam** et mes sœurs, **mariam, Lamia, Chaima, Djihad**. Dieu merci pour votre présences dans ma vie.

A ma famille, **HADAD**

A mes meilleurs amis **Soumia, Assia, Insaf**

Et tout qui m'aide et complets ce modeste travail.

Je remercie mes collègues **Marwa, Hana**, et **Imane** pour atteindre cet humble travail.

Et enfin dieu merci, qui a réalisé mon rêve et le rêve de mon père et ma mère.

*AMIRA*



# Dédicace

C'est avec grand plaisir et amour que je dédie cet humble travail :

Grâce à lui, à qui je suis venu au monde, qui a fait de moi ce que je suis, sans effort ni sacrifice, pour mon avenir et mon bonheur, que Dieu le protège, j'espère qu'il soit fier, car c'est ma plus belle récompense Oui à être reconnu... Merci cher père.

Merci à la femme qui a illuminé ma vie et mon parcours comme un symbole d'amour et de tendresse qui m'a tout donné je lui dois tout - merci chère maman

Ne pas oublier: Ma chère soeur **Rania** et mon cher frère **Yahia**

Pour toute la famille "**Gaham**"

Pour tous les microbiologistes de la promotion **2021-2022**

Pour tous mes professeurs pendant la période de formation.

Un merci spécial à l'aimable **Mme Machia Leila** pour tout le soutien que vous nous avez apporté pendant notre attente.

*HANA*

# Dédicace

La sincérité

C'est avec grand plaisir que je dédie ce modeste ouvrage avec beaucoup d'amour :

Grâce à lui qui je suis venu au monde et qui a fait de moi ce que je suis, ne ménagez aucun effort ni sacrifice, pour mon avenir et mon bonheur, que Dieu le protège et j'espère être sa fierté, car c'est là que mon plus grand gain est la reconnaissance ... Merci cher père.

A celle qui a illuminé ma vie et mon parcours en signe d'amour et de tendresse, qui m'a tout donné et à qui je dois tout - merci, chère maman.

Sans oublier :

Mes chères sœurs : **Randa** et **Basma**, mon cher frère **Rabah**

Chers amis: **Amina Hana Hayem Ibtisam Mariem**

A tout la promotion deuxième Année Master Microbiologie Appliquée. **2021/2022**

Merci en particulier, chère **Mme Mashiya Leila**. Merci, madame, pour tout le soutien que vous nous avez apporté pendant la période de formation. "Maroua"

*MAROUA*

# Sommaire

---

## SOMMAIRE :

TITRE	PAGE
<b>REMERCIEMENT</b>	-
<b>DEDICACE</b>	-
<b>SOMMAIRE</b>	-
<b>RESUME</b>	-
<b>LISTE DES TABLEAUX</b>	-
<b>LISTE DES FIGURES</b>	-
<b>LISTE DES ABREVIATIONS</b>	-
<b>INTRODUCTION</b>	<b>1</b>
<b>Chapitre 1: Synthèse bibliographique</b>	
1. L'abeille ( <i>Apis mellifera</i> ) .....	<b>3</b>
2. Classification .....	<b>3</b>
3. Les produits de la ruche .....	<b>4</b>
3.1. Le pollen .....	<b>4</b>
3.2. Le Miel .....	<b>4</b>
3.3. La gelée royale .....	<b>4</b>
3.4. La cire .....	<b>4</b>
3.5. La propolis .....	<b>4</b>
3.6. Le venin .....	<b>4</b>
4. venin d'abeille .....	<b>4</b>
4.1. méthode de récolte .....	<b>5</b>
4.1.1. Méthodes directes .....	<b>5</b>
4.1.1.1. Méthode « Pedro » de l'abeille vivante et du volcan .....	<b>5</b>
4.1.1.2. Méthode «Hirofumi» .....	<b>6</b>
4.1.2. Méthode indirecte .....	<b>6</b>
4.2. Composition du venin .....	<b>7</b>
4.3. La science de la thérapie au venin d'abeille .....	<b>8</b>
4.3.1. Propriétés thérapeutique .....	<b>8</b>
4.3.1.1. Activité anti-inflammatoire .....	<b>8</b>
4.3.1.2. Activité analgésique et antipyrétique .....	<b>9</b>
4.3.1.3. Activité antioxydante .....	<b>9</b>
4.3.1.4. Activité immuno-modulatrice .....	<b>9</b>
4.3.1.5. Activité cicatrisante et régénérative .....	<b>9</b>
4.3.1.6. Activité anticancéreuse .....	<b>9</b>

# Sommaire

---

4.3.1.7. Activité antimicrobienne .....	9
5. Activité antimicrobienne .....	10
5.1. Antibactérienne .....	10
5.2. Antifongique .....	10

## Chapitre 02 : Matériel et méthodes

1. Lieu d'étude .....	11
2. Matériel et Méthodes .....	11
2.1. Matériel biologique .....	11
2.2. Matériel de laboratoire .....	11
3. Méthodes d'étude .....	14
3.1. Echantillonnage .....	16
3.2. Préparation de séries de dilutions .....	16
3.3. Evaluation des activités biologiques .....	17
3.3.1. L'activité antimicrobienne .....	17

## Chapitre 03 : Résultats et discussion

1. Résultat .....	24
1.1. L'activité antimicrobienne .....	24
1.2. Activité antibactérienne .....	24
1.3. Activité antifongique .....	24
1.4. L'activité antioxydante .....	27
2. Résultat du Questionnaire .....	32
3. Discussions .....	34
3.1. Activité antimicrobienne .....	34
3.1.1. Activité antibactérienne .....	34
3.1.1.1. La souche E.coli .....	34
3.1.1.2. La souche Staphylococcus sp .....	34
3.1.2. Activités antifongique .....	34
3.1.2.1. Candida .....	34
3.1.2.2. Aspergillus Niger .....	35
3.1.3. L'activité antioxydante .....	35
<b>CONCLUSION</b> .....	<b>36</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b> .....	<b>38</b>
<b>ANNEXES</b> .....	<b>40</b>

## Résumé :

Cette étude est contribué à l'évaluation de l'activité antimicrobienne et antioxydant d'un échantillon de venin d'abeille collecté en Egypte.

Les l'échantillon est testé sur cinq souches de microbes pathogènes : deux souches de bactéries (*Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*) et trois types de champignons (*Candida*, *Dermatite*, *Aspergillus Niger*).

Ces souches bactériennes ont été collectées à partir de pus et de champignons des pieds, des ongles et des oreilles. L'activité antimicrobienne a été déterminée par la méthode de diffusion par disque, et l'activité antioxydant par piégeage et réduction des radicaux libres **DPPH**.

L'étude que nous avons obtenue indique que les souches sélectionnées sont sensibles à l'effet du venin d'abeille contre les germes et contre les champignons. Nous avons constaté que *Staphylococcus aureus* était le plus sensible au venin d'abeille testé.

**Mots clés:** *Activité antibactérienne, Activité antioxydant, venin d'abeille, souche pathogènes.*

## ملخص الدراسة:

هذه الدراسة تساهم في تقييم النشاط المضاد للميكروبات والأكسدة لعينة من سم النحل التي تم جمعها في مصر. تم اختبار العينة على خمس سلالات من الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض. نوعان من البكتيريا *Escherichia coli* و *Staphylococcus aureus* ، و خميرة *Candida albicans* ، ونوعين من الفطريات *Dermatophyte* و *Aspergillus Niger*. تم جمع هذه السلالات على التوالي من القيح والأصابع والأظافر والأذنين. تم تحديد النشاط المضاد للميكروبات من خلال طريقة الانتشار القرصي ، والنشاط المضاد للأكسدة عن طريق الكسح والحد من الجذور الحرة باستخدام **DPPH**. تشير النتائج التي تم الحصول عليها إلى أن السلالات المختبرة كلها حساسة لتأثير سم النحل، وأن المكورات العنقودية الذهبية *Staphylococcus aureus* كانت الأكثر حساسية.

**الكلمات المفتاحية:** النشاط المضاد للبكتيريا ، النشاط المضاد للأكسدة ، سم النحل ، السلالة الممرضة.

## **Abstract :**

This study contributes to the evaluation of the antimicrobial and antioxidant activity of a sample of bee venom collected in Egypt. The sample is tested on five strains of pathogenic microorganisms; two bacteria *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, a yeast *Candida albicans* and two fungi *Dermatophyte* and *Aspergillus Niger*. These strains were collected from pus, toes, nails and ears respectively. The antimicrobial activity was determined by the disk diffusion method, and the antioxidant activity by trapping and reducing free radicals at *DPPH*. The results obtained indicate that the strains tested are all sensitive to the effect of bee venom, and *Staphylococcus aureus* was the most sensitive.

**Key words:** Antibacterial activity, Antioxidant activity, bee venom, pathogenic strains.

## LISTE DES TABLEAUX :

TITRE	Page
<b>Tableau 1</b> : Classification systématique de l'abeille ( <b>REGARD,1998</b> )	<b>2</b>
<b>Tableau 02</b> : Les caractéristiques physico-chimiques du venin.	<b>12</b>
<b>Tableau 03</b> : Les diamètres de zone d'inhibition (mm) .	<b>22</b>
<b>Tableau 04</b> : Les diamètres de zone d'inhibition (mm)	<b>22</b>
<b>Tableau 05</b> : La lecture de l'absorbance à 517nm	<b>26</b>
<b>Tableau 06</b> : La variation du pourcentage d'inhibition IC50 et l'activité anti radicalaire APR	<b>27</b>
<b>Tableau 07</b> :Site de prélèvement, milieu de culture et micro organismes utilisés.	<b>35</b>
<b>Tableau 08</b> : Verreries utilisés dans l'expérimentation .	<b>36</b>
<b>Tableau 09</b> : Les milieux de culture utilisés dans l'expérimentation	<b>36</b>
<b>Tableau 10</b> : Produits utilisés dans l'expérimentation	<b>37</b>
<b>Tableau 11</b> : Autre matériel utilisé dans l'expérimentation	<b>37</b>
<b>Tableau 12</b> : Les appareils et leur objectif d'utilisation	<b>37</b>

## LISTE DES FIGURES :

	TITRE	PAGE
Figure 1:	<i>Apis mellifera</i>	2
Figure2 :	Le venin d'abeille	4
Figure 03 :	Méthode directe	5
Figure 04 :	Méthode indirecte	6
Figure 05 :	Composition moyenne de la Matière Sèche du venin	6
Figure 06 :	Poudre de venin d'abeille <i>Apis mellifère</i>	11
Figure07 :	(a) : balance, (b) spectrophotomètre, (c) : autoclave.	12
Figure 08 :	Préparation de séries de dilutions	13
Figure 09 :	Enrichissement des souches pathogène (Bactéries, Champignons)	14
Figure10 :	Ensemencement et application des disques	15
Figure 11 :	La dilution du venin	21
Figure 12:	Control négatif de MH	21
Figure 13:	Les zones d'inhibition staphylococcus aureus	21
Figure 14:	Les zones d'inhibition E. coli	21
Figure 15 :	Contrôle négatif de sabouraud	22
Figure 16 :	Les zones d'inhibition Dermatophyte	22
Figure 17 :	Les zones d'inhibition Aspergillus Niger	22
Figure 18 :	Les zones d'inhibition candida	22
Figure 19 :	Observation microscopique du candida	23
Figure 20 :	Observation microscopique du dermatophyte	23
Figure 21 :	Observation microscopique du Aspergillus Niger	23

<b>Figure 22 :</b> DPPH préparé	<b>23</b>
<b>Figure 23:</b> Dilution du venin	<b>24</b>
<b>Figure 24 :</b> Dilution de l'acide ascorbique	<b>24</b>
<b>Figure 25 :</b> Dilution du DPPH	<b>24</b>
<b>Figure 26 :</b> Venin après réduction avec le radical libre DPPH	<b>25</b>
<b>Figure 27 :</b> Le témoin négatif	<b>25</b>
<b>Figure 28 :</b> Acide ascorbique après réduction avec le radical libre DPPH	<b>25</b>
<b>Figure29 :</b> Courbe désigne le Pourcentage d'inhibition du DPPH	<b>26</b>
<b>figure 30 :</b> Courbe désigne le Pourcentage d'inhibition du DPPH en fonction de la concentration de l'acide ascorbique	<b>27</b>
<b>Figure 31 :</b> Verreries utilisés dans l'expérimentation	<b>36</b>

## **LISTE DES ABREVIATIONS :**

<b>OMS</b>	Organisation Mondiale de la Santé
<b>DPPH</b>	2-2.Diphenyl_1_Picrylhydrazyle
<b>KG</b>	Kilogramme
<b>mg</b>	Milligramme
<b>min</b>	Minute
<b>MCD</b>	Mast Cell Degranulating
<b>ADN</b>	Acide Désoxyribonucléique
<b>Oh</b>	Oxygène
<b>E.coli</b>	Escherichia .Coli
<b>ml</b>	Millilitres
<b>éth</b>	Ethanol
<b>V</b>	Venin
<b>SM</b>	Solution Mère
<b>h</b>	Heure
<b>UfC</b>	Unite Formant Colonie
<b>Ug</b>	Microgramme
<b>nm</b>	Nanomètre
<b>A</b>	Absorbance de DPPH
<b>As</b>	Absorbance du test effectué
<b>IC</b>	Concentration Inhibitrice
<b>Ec</b>	Concentration de L'échantillon
<b>APR</b>	Activité Anti Radicalaire
<b>MH</b>	Muller Hinton
<b>mm</b>	Millimètre
<b>ATCC</b>	American Type Culture Collection

**INTRODUCTION**

# Introduction

---

## 1. Introduction :

L'apiculture est une technique courante rencontrée dans toutes les régions du globe. Son objectif principal est de pouvoir exploiter les produits de la ruche grâce à l'élevage artificiel des abeilles. L'apiculture est une technique d'élevage où se mêlent des pratiques ancestrales comme l'enfumage et des procédés modernes comme l'insémination artificielle. Elle a besoin d'utiliser certains équipements pour pouvoir s'occuper de ses abeilles.

Les produits de la ruche obtenus grâce à l'apiculture peuvent être source de santé et de bien-être. L'apithérapie représente un autre débouché pour les apiculteurs : elle consiste en l'utilisation de la production à des fins médicales. Ces produits présentent en effet de multiples vertus. L'usage thérapeutique du venin est contre-indiqué dans les cas suivants : Diabète mal équilibré ; usage de Beta-bloquants ; Insuffisances cardiovasculaires et rénales sévères, maladies de système avancées. Le venin peut être administré par injection à la seringue voire par l'inhalation d'une solution diluée de venin d'abeille. Le venin d'abeille pénètre dans l'organisme humain par la piqûre d'abeille : Apipuncture. Le venin est utilisé également sous diverses présentations : crèmes, lotions, comprimés, gouttes. Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS), la résistance aux antimicrobiens des agents pathogènes bactériens a atteint des taux alarmants dans plusieurs régions du monde et peu d'alternatives sont disponibles. La découverte des antibiotiques a servi de promesse pour éliminer de nombreuses maladies qui menaçaient la vie humaine. Autrefois. Cependant, des effets secondaires inattendus tels que la résistance et la mutation ont présenté un nouveau défi pour l'humanité. Les décès annuels attribuables à la résistance aux antimicrobiens devraient dépasser ceux du cancer d'ici 2050. En raison de la surutilisation d'antibiotiques qui en résulte, les microbes sont devenus capables de développer des biofilms intégrés dans une matrice extracellulaire qui sont plus résistants et plus difficiles à pénétrer avec des antibiotiques. L'augmentation de la résistance aux antimicrobiens appelle à la recherche de nouveaux candidats avec un nouveau mode d'action. Les produits naturels, y compris le venin d'abeille, l'un des nombreux produits apicoles riches en composés bioactifs, offrent une diversité d'activités contre diverses causes de maladies. L'évaluation de l'activité antimicrobienne (antibactérienne et antifongique) de venin d'abeille de l'espèce *Apis mellifera* par l'utilisation de la méthode de diffusion sur disque. L'évaluation de l'activité antioxydant de venin d'abeille de l'espèce *Apis mellifera* par l'utilisation de la méthode de réduction et piégeage du radical libre **DPPH**.

**CHAPITRE 1**  
**Synthèse bibliographique**

**I. Chapitre 1: synthèse bibliographique :**

**1. L'abeille (*Apis mellifera*) :**

L'abeille (*Apis mellifera*) est un insecte social hyménoptère vivant en colonies et produisant la cire et le miel (Free, 1970). Présente sur Terre depuis environ 60 million d'années (Schacker, 2008). Cette abeille fait partie du groupe d'abeilles productrices de miel et autres produits apicoles (cire, gelée royale, propolis, pollen...) (Clément, 2002).



Figure 1: *Apis mellifera*

**2. Classification :**

Tableau 1 : Classification systématique de l'abeille (Regard,1998)

Classification	Taxon	Caractéristiques, exemples
Règne	<i>Animaux</i>	<b>Hétérotrophes pluricellulaires Homme, poissons, vers</b>
Embranchement	<i>Arthropodes</i>	<b>Exosquelette chitineux, articulé Araignées, mille-pattes, crabes, écrevisses</b>
Classe	<i>Insectes</i>	<b>Corps divisé en trois parties : tête, thorax et abdomen Hannetons, pucerons, puces, papillons</b>
Ordre	<i>Hyménoptères</i>	<b>Métamorphose complète Ailes membraneuses Métathorax soudé au premier segment abdominal Guêpes, bourdons, abeilles solitaires</b>
Sous-ordre	<i>Apocrites</i>	<b>Rétrécissement entre le thorax et l'abdomen</b>
Superfamille	<i>Apoidea</i>	<b>Adaptation au régime alimentaire (miel et pollen) : corps couvert de poils, corbeilles à pollen</b>
Famille	<i>Apidae</i>	<b>Insectes sociaux Sécrétion de cire Abeille mellifère, bourdons, Mellipona</b>
Genre	<i>Apis</i>	<b>Sept espèces dont mellifera, dorsata, cerana, flore</b>
Espèce	<i>Apis mellifera</i>	
Race	<i>Intermissa</i>	

**3. Les produits de la ruche :****3.1. Le pollen :**

Le pollen, contenu dans les anthères situées à l'extrémité des étamines, est l'appareil sexuel mâle des fleurs. C'est une matière première fondamentale pour les abeilles, mais aussi un produit de la ruche. Une colonie en récolte environ 20 à 40 kg par an (**Bradbear, 2010**).

**3.2. Le Miel :**

La nouvelle définition légale du miel pour le commerce international précise qu'il s'agit de la substance sucrée naturelle produite par les abeilles de l'espèce *Apis mellifera*, espèce élevée la plus répandue dans le monde (les miels produits par d'autres espèces d'abeilles seront identifiés autrement de par leur composition différente) (**Bruneau ; 2011**).

**3.3. La gelée royale :**

La gelée royale est le produit de sécrétion des glandes hypo pharyngiennes et mandibulaires des ouvrières âgées de 5 à 14 jours, elle se présente sous la forme d'une matière visqueuse blanchâtre, à odeur phénolique et acide (**Khenfer et al., 2001**).

**3.4. La cire :**

La cire d'abeille est une substance grasse sécrétée par les quatre paires de glandes à cire situées sur la partie centrale de l'abdomen des ouvrières âgées d'environ deux semaines, elle est synthétisée à partir du miel par réduction chimique des sucres (**vergeron, 1967**).

**3.5. La propolis :**

La propolis est constituée d'une masse, semblable à de la résine, que les abeilles récoltent principalement sur les bourgeons couverts de résine de différentes essences d'arbres, cette résine est ensuite mélangée à la cire, à des sécrétions glandulaires, et à la substance grasse qui recouvre les graines de pollen, et transformée en propolis que les abeilles utilisent dans ruche (**Kühnemann, 1992**).

**3.6. Le venin :**

Le poison est sécrété par deux glandes situées dans l'abdomen et est stocké dans le réservoir poison. Quand une piqûre d'abeille, le venin est injecté dans la victime en utilisant la piqûre (**Levine et al., 2005**).

**4. venin d'abeille :**

Le venin est sécrété par deux glandes situées dans l'abdomen des ouvrières et de la reine. L'une sécrète une sorte de liquide acide dans le réservoir à venin, l'autre créé un

produit servant à lubrifier (glisser) le dard (**Jean-François, 2016b**). Lorsqu'une abeille pique, le venin est pompé dans la victime à l'aide d'aiguillon (**Amirat, 2014**). La vésicule à venin n'est remplie qu'entre le 15ème et le 20ème jour d'existence d'une abeille et contient environ 0,3 mg de venin liquide. Les abeilles printanières qui ont ingéré beaucoup de pollen possèdent plus de venin et le plus efficace (**Marieke et al., 2005**). Son goût est amer, son odeur est semblable à celle du miel avec un pH acide (**Bechet, 2002**).



**Figure2 : Le venin d'abeille**

#### **4.1. Méthode de récolte :**

Selon **Ballot (2019)**, il existe plusieurs techniques concernant la récolte et l'utilisation du venin :

##### **4.1.1. Méthodes directes :**

Elles sont destinées aux personnes testées comme non allergiques au venin.

##### **4.1.1.1. Méthode « Pedro » de l'abeille vivante et du volcan :**

Cette méthode consiste à déposer, à l'aide de la main ou d'une pince, une ou des abeilles vivantes sur la peau du sujet sur les zones douloureuses ou encore sur des points d'acupuncture. Suite aux observations du chercheur espagnol Pedro Perez Gomez, il a remarqué la capacité des abeilles à distinguer les points d'acupuncture précises pour chaque personne, il a estimé qu'elles disposent d'un moyen de repère des nœuds énergétiques. Cela lui a incité de les utiliser comme des indicateurs des endroits appropriés lors de la pique.

L'étude du « volcan » formé à l'endroit de la piqûre a permis au thérapeute d'en savoir plus sur son patient. Cependant l'utilisation de cette technique conduit dans la plupart des cas à la mort de l'abeille.



**Figure 03 : Méthode directe**

#### **4.1.1.2. Méthode « Hirofumi » :**

Elle s'agit d'une technique originaire du Japon et du Taïwan, consiste à arracher le dard et de le piquer rapidement sur une trentaine d'endroits variés du corps y compris le visage, les pieds, les mains, ce que va diminuer la dose et l'efficacité du venin et lui permet de se répartir sur une plus grande surface. Bien que cette méthode nous semble assez brutale car elle mutile et tue une multitude d'abeilles, elle est utilisée par de nombreux médecins et thérapeutes en Amérique centrale et Amérique du Sud due à son efficacité.

#### **4-1-2. Méthode indirecte :**

- La récolte du venin par stimulation électrique

La récolte du venin peut se faire à l'aide d'un treillis souple électrifié placé sur la planche d'envol de la ruche : le venin d'abeilles est recueilli à l'aide d'un collecteur, ce système d'extraction est constitué d'une plaque de verre surmontée d'une série de fils métalliques qui conduisent l'électricité, ce dispositif est déposé horizontalement devant l'entrée d'une ruche, il est relié à une boîte de commande branchée à une batterie.

En passant dessus, les abeilles sont irritées et piquent sans perdre leur dard. Le venin est recueilli entre les deux plaques de verre et immédiatement séché pour être conservé.

Cette méthode rend les abeilles agressives, mais ne les tue pas. Elle permet de conserver du venin sec (alors appelé Apitoxine) pour préparer des solutés injectables à l'usage des médecins, cela permet de soulager des malades en toute saison : maladies rhumatoïdes, lombalgies ou autres pathologies.



Figure 04 : Méthode indirecte

#### 4.2. Composition du venin :

Le venin d'abeille est composé de 85 % d'eau, de 3% de composés volatils ainsi que de 12% d'enzymes, de protéines et de composés non aminés. Les composés de la matière sèche du venin d'abeille ne représentent que 15% de la composition totale du venin.

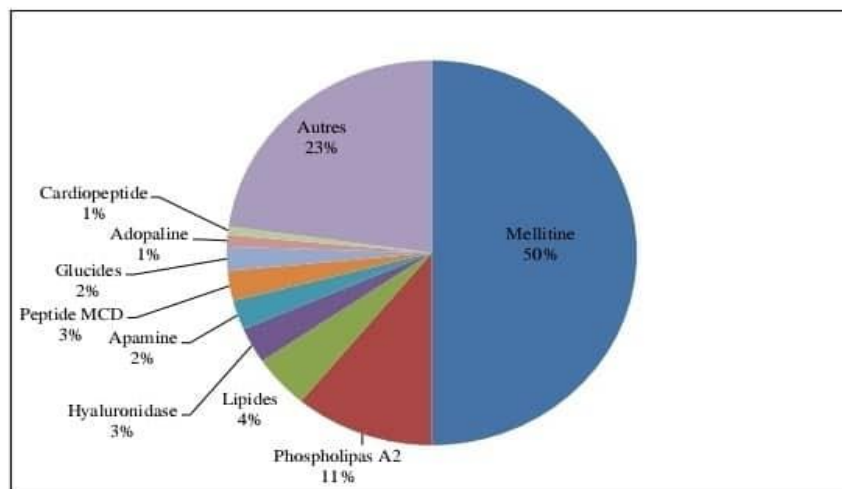


Figure 05 : Composition moyenne de la matière sèche du venin

Le venin d'abeille contient un très grand nombre de peptides et de protéines. Parmi les plus importants il est retrouvé :

- ✚ **La mellitine** : est un peptide de 26 acides aminés qui potentialise l'action de la phospholipase A2.
- ✚ **L'apamine** : est un peptide de 18 acides aminés, qui agit sur le système nerveux en ayant un rôle neurotoxique.

- ✚ **L'adopaline** : est un peptide, il joue un Rôle très important comme anti-inflammatoire et analgésique.
- ✚ **Le peptide Mast Cell Degranulating (MCD), également appelé peptide 401** : peptide de 22 acides aminés. Dont la fonction est de décomposer les mastocytes, ce qui conduit à la libération d'histamine.  
Les enzymes sont également présentes en très grand nombre dans le venin d'abeille. Les plus importantes sont :
  - ✚ **La phospholipase A2** : enzyme contenant 128 acides aminés qui a une action synergique avec la mellitine.
  - ✚ **La hyaluronidase A2** : Augmente la perméabilité des tissus, et permet ce fait une meilleure diffusion du venin.

Le venin d'abeille contient également des lipides surtout représentés par les phospholipides ainsi que des glucides simples. Il est également retrouvé de l'histamine, de l'acétylcholine, de la dopamine ainsi que du Gaba dans le venin d'abeille.

#### 4.3. La science de la thérapie au venin d'abeille :

Le venin d'abeille est étudié depuis la fin du 19<sup>ème</sup> siècle, Depuis **3000 avant JC**, la médecine orientale traditionnelle utilise le venin d'abeille comme traitement de l'inflammation. **Hippocrate (460-377 av. J.-C.)**, le père de la médecine, considérait le venin comme un remède idéal pour traiter l'arthrite et les problèmes d'articulations.

Au **XV<sup>ème</sup>** siècle, **Ivan le Terrible** fut le premier à utiliser le venin d'abeille pour traiter d'autres maladies comme la goutte. La collecte d'une quantité considérable de venin d'abeille est difficile car une seule abeille contient très peu quantité de venin et pour l'extraire, l'abeille doit piquer. Pour résoudre ce problème, **Markovic et Molnar**, en **1954**, utilisaient des électrochocs et pressaient pour provoquer la piqûre des abeilles.

##### 4.3.1. Propriétés thérapeutique :

###### 4.3.1.1. Activité anti-inflammatoire :

La Méliittine stimule la production d'ACTH par l'hypophyse et par conséquent la libération de cortisol par les glandes surrénales. Cette activité appelée « cortisone like » est la première réponse anti-inflammatoire de l'organisme.

Le peptide MCD, quand à lui, empêche la transformation de l'acide arachidonique qui aboutit à la formation de prostaglandines intervenant dans l'inflammation. Il agit aussi contre

l'inflammation en inhibant la cyclo-oxygénase. Les composés antioxydants viennent compléter ces actions.

#### **4.3.1.2. Activité analgésique et antipyrétique :**

En partie dues à l'activité anti-inflammatoire et immuno-modulatrice, cette activité par l'activation de récepteurs opioïdes par la Mélittine, et par un effet antipyrétique et antalgique de l'Adolapine, sans que ce mécanisme ne soit connu.

#### **4.3.1.3. Activité antioxydante :**

Elle est due à la capacité de certains composés, notamment la Mélittine à piéger les radicaux libres.

#### **4.3.1.4. Activité immuno-modulatrice :**

Le venin est un antigène, il va être la cible du système immunitaire, et va le réorienter vers lui, c'est cette capacité d'attirer les défenses de l'organisme qui serait à l'origine des améliorations ressenties par certains patients atteints de sclérose en plaque.

#### **4.3.1.5. Activité cicatrisante et régénérative :**

Les amines biogènes contenues dans le venin permettent l'activation de la circulation, d'une revascularisation des tissus, de la vasodilatation. Cette circulation rétablie permet l'élimination des déchets et les apports nécessaires à la régénération des tissus.

#### **4.3.1.6. Activité anticancéreuse :**

Cette activité n'est pas mise à profit dans les usages thérapeutiques et reste à étudier. L'action anti-tumorale résiderait dans la capacité du venin à induire l'apoptose, en effet la mitose des cellules testées se stoppe en phase G1 et présentent un ADN fragmenté, ceci induisant la lyse cellulaire.

#### **4.3.1.7. Activité antimicrobienne :**

La Mélittine et la phospholipase A2 qui désorganisent les membranes cellulaires sont principalement responsables de l'activité antibactérienne, plutôt dirigée vers des bactéries à Gram négatif. La Mélittine est responsable de l'action antivirale en modifiant la plaque d'adhésion cellulaire, ce qui empêche la fixation de certains virus (notamment le virus de l'herpès simplex de type 1) et par extension leur pénétration. Le venin a montré également une toxicité envers le Plasmodium falciparum.

## 5. Activité antimicrobienne :

### 5.1. Antibactérienne :

Le venin d'abeille et ses composés principaux, PLA2 et mélittine ont des effets antimicrobiens, ils ont été appliqués contre les agents pathogènes identifiés par voie orale comme agents responsables de la carie dentaire. Contre *Streptococcus salivarius*, *S. sobrinus*, *S. mutans*, *S. mitis*, *S. sanguinis*, *Lactobacillus casei*, et *Enterococcus faecalis*. Contre l'infection de Lyme est une maladie causée par la bactérie *Borrelia burgdorferi*. Les deux venins d'abeille et mélittine ont eu des effets sur la morphologie et la taille des biofilms de **B.Burgdorferi, 2000.**

Le venin d'abeille à activité anti-microbienne et antibiofilm a été identifiée dans *Salmonella* isolées des volailles. Les concentrations de venin d'abeille significativement réduit le développement de biofilm dans des souches de *Salmonella* étudié. Par exemple, venin d'abeille et mélittine exposées un large spectre d'activité antibactérienne contre les bactéries gram-positives et des bactéries Gram-négatives. Les bactéries Gram-positives ont une sensibilité à la mélittine, par rapport à celles à Gram négatif, en raison de la nature de la membrane cellulaire de l'organisme. Mélittine peut pénétrer la couche peptidoglycan de la membrane cellulaire Gram positif plus facilement que les cellules Gram-négatives, qui ont une couche de lipopolysaccharides protégeant leur membrane.

### 5.2. Antifongique :

Les maladies liées aux champignons provoquent une colonisation, des infections cutanées superficielles et des allergies, représentant un problème de santé dévastateur dans le monde entier. De plus, la toxicité et la résistance aux médicaments antifongiques sont des défis majeurs. Produits naturels issus des plantes, de la vie marine, des micro-organismes et des produits apicoles pourraient être considérés comme des agents antifongiques prometteurs avec moins d'effets secondaires.

Récemment, venin d'abeille a été signalé comme un agent efficace contre de nombreuses maladies liées aux champignons. Le venin d'abeille peut inhiber la dermatophytose, qui se produit via *Trichophyton mentagrophytes* et les champignons *Trichophyton rubrum*. Le venin d'abeille a réduit toutes les populations de *T. mentagrophytes* à 15 et 30 ppm en 5 min, tandis qu'à la même dose de venin d'abeille, une inhibition de la croissance de *T. rubrum* a été observée dans les 5 min.

L'activité antifongique du venin d'abeille sur 10 isolats cliniques de *Candida albicans* a été étudiée. Dans une autre étude, la mélittine a montré une activité antimicrobienne contre diverses souches de champignons. La mélittine a produit des radicaux libres d'oxygène (OH) qui pourraient induire l'apoptose de *C. albicans*. La mort des cellules fongiques a été expliquée par la perturbation membrane mitochondriale via la libération de  $Ca^{2+}$ . *Alternaria sp*, et les oreillers *Aspergillus* sont des agents pathogènes courants qui se développent dans la cavité nasale. La mélittine et l'apamine ont pu inhiber la croissance de *Alternaria. sp*, et *Aspergillus* oreillers causant des maladies inflammatoires des voies respiratoires supérieures. Le mécanisme d'action s'est avéré être via l'inhibition de la production de médiateurs chimiques.

**CHAPITRE 2**  
**Matériel et méthodes**

## II. Chapitre 02 : matériel et méthodes

### II.1 Lieu d'étude :

**1.1. Laboratoire de microbiologie (département de science et technologie -université 20 Aout 1995 Skikda)** pour une durée allant de 29 Mars à 26 Avril ; dans ce le laboratoire nous avons évalué l'activité antimicrobienne (antibactérienne et antifongique) de venin d'abeille d'*Apis mellifère* sur des souches pathogènes par l'utilisation de la méthode de diffusion sur gélosé (méthode des disques).

**1.2. L'école normale supérieure d'enseignement technologique à Azzaba-Skikda (département de science de la vie)** pour une durée allant de 27 Avril au 12 Mai ; dans ce laboratoire nous avons pu évaluer l'activité antioxydante du venin de *Apis mellifère* par l'utilisation de la méthode de réduction et piégeage du radical libre **DPPH**.

### II.2 Matériel et Méthodes :

#### II.2.1 Matériel biologique

- ❖ L'échantillon de venin d'abeille de l'espèce *Apis mellifère* qui a été apporté de centre du traitement de Belsan pour la médecine alternative qu'ils aient récolté d'Egypte.



**Figure06 : Poudre de venin d'abeille *Apis mellifère***

- ❖ Les microorganismes :

Les souches bactériennes ont été reçues de laboratoire bactériologie de l'hôpital de frère Saad Garmash de la wilaya de Skikda, les dermatophytes ont été prélevés à partir des personnes malades.



Figure 07: (a) : balance, (b) spectrophotomètre, (c) : autoclave.

### II.3 Méthodes d'étude :

#### II.3.1 Echantillonnage

##### Récolte de venin :

Méthode indirecte : par stimulation électrique, la récolte du venin peut se faire à l'aide d'un treillis souple électrifié placé sur la planche d'envol de la ruche : le venin d'abeilles est recueilli à l'aide d'un collecteur, ce système d'extraction est constitué d'une plaque de verre surmontée d'une série de fils métalliques qui conduisent l'électricité, ce dispositif est déposé horizontalement devant l'entrée d'une ruche, il est relié à une boîte de commande branchée à une batterie. En passant dessus, les abeilles sont irritées et piquent sans perdre leur dard. Le venin est recueilli entre les deux plaques de verre et immédiatement séché pour être conservé. Cette méthode rend les abeilles agressives, mais ne les tue pas. Elle permet de conserver du venin sec (alors appelé API toxine) pour préparer des solutés injectables à l'usage des médecins, cela permet de soulager des malades en toute saison : maladies rhumatoïdes, lombalgies ou autres pathologies. (Ballot,2019)

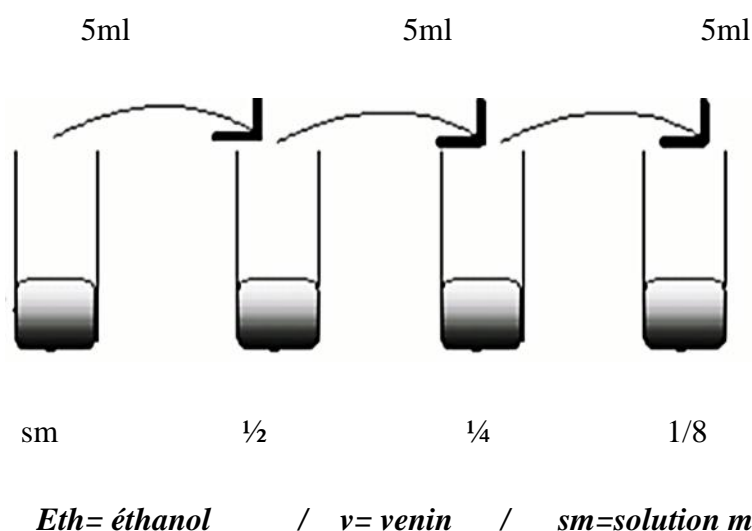
Tableau 02: Les caractéristiques physico-chimiques du venin

<b>Gout</b>	Légèrement amer
<b>Odeur</b>	Présence
<b>Couleur</b>	Blanc cassé

### II.3.2 Préparation de séries de dilutions :

*Diluer le venin dans une solution d'éthanol 60% :*

10ml-éth/10mg-v



**Figure 08 : Préparation de séries de dilutions**

### II.3.3 Evaluation des activités biologiques

#### 1.3.3.1 L'activité antimicrobienne :

L'activité antimicrobienne des dilutions a été testée in vitro par la méthode de diffusion sur gélose. Cette méthode a exactement le même principe que celui des tests d'antibiogramme, c'est à-dire, l'application de patchs imprégnés de principe actifs sur des milieux de cultureensemencés de microorganismes. Elle était présente, se manifestait alors par des zones d'inhibition autour des disques, et en fonction du diamètre d'inhibition la souche du microorganisme sera qualifiée de sensible, d'intermédiaire ou résistante.

L'activité antimicrobienne (antibactérienne, antifongique) de venin a été évaluée par la méthode de diffusion sur gélose décrite par **Bauer et al (1966)**.

**A) Etude de l'activité Antibactérienne :*****Préparation de l'inoculum :***

Afin d'avoir des cultures jeunes des repiquages ont été effectués pour chaque souche bactérienne en milieu solide. L'incubation a lieu à 37 °C pendant 24 h.

La revivification des différentes espèces bactériennes est faite dans bouillon nutritif puis incubé à 37 °C pendant 24 heures. Après incubation, les cultures sont ensemencées sur milieu Miller Hinton, incubation 24 h à une température de 37 °C.



**Figure 09 : Enrichissement des souches pathogène (Bactéries, Champignons)**

L'inoculum est préparé à partir des souches bactériennes de 24 heures. Des colonies de les bactéries à étudier ont été prélevées avec la pipette Pasteur et ont été introduites dans un tube contenant 10 ml d'eau physiologique en formant une suspension et la densité de cette suspension est ajustée à 0.5 Mc Ferland ce qui correspond à une charge bactérienne de 1 à 2.108 Unité formant Colonie (UFC).

***Ensemencement et application des disques :***

La surface est ensemencée par l'inoculum dilué à raison de 5. 105 UFC/ml, des disques stériles imbibés par une solution du venin d'abeille à 150 µg/ml sont déposés et les disques d'antibiotiques sont utilisés comme des témoins positifs et les disques d'eau distillée sont utilisés comme des témoins négatifs. Les disques sont déposés sur la gélose à l'aide d'une pince flambée, en appuyant doucement sur chaque disque pour assurer un contact uniforme avec le milieu.

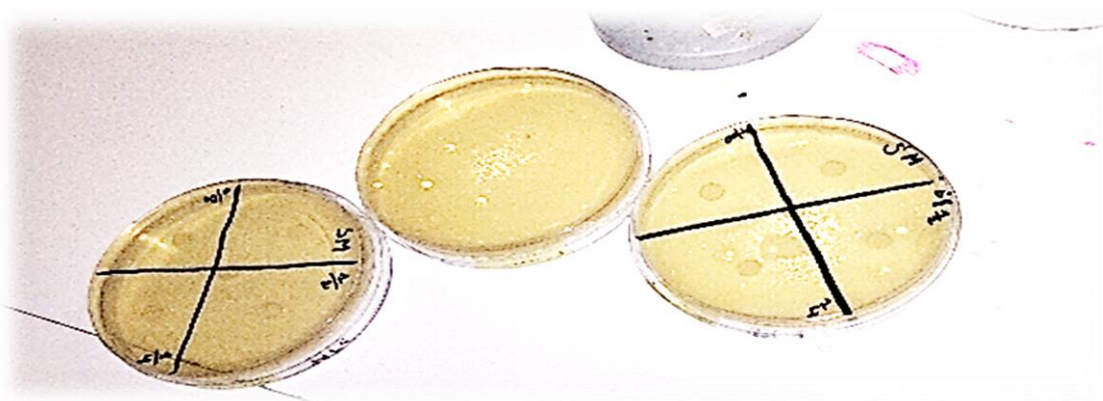


Figure 10 : Ensemencement et application des disques

### *Incubation et lecture*

L'incubation s'est faite à l'étuve à 37 °C pendant 24 heures, la lecture s'effectue en mesurant le diamètre de la zone d'inhibition autour du disque. Ont fait la même méthode pour les bactéries *Staphylococcus aureus*.

### **B) L'étude de l'activité antifongique :**

L'évaluation de l'activité antifongique de 3 souche suit le même principe cité précédemment, avec le milieu de culture Sabouraud une incubation de 30°C et en utilisant, pendant 3 jours.

### *Etude microscopique (l'état frais) :*

C'est une méthode rapide qui consiste à observer entre lame et lamelle une suspension bactérienne à l'objectif \*40 ou \*10. Les champignons sont vivants. Certains caractères peuvent être alors déterminés tels que la morphologie générale, la mobilité et le regroupement et l'identification.

### *L'activité antioxydants :*

### **Méthodes d'évaluation de l'activité antioxydante :**

### *L'objectif :*

Pour évaluer l'activité antioxydant de venin d'abeille *Apis mellifère*, nous avons procédé au test de piégeage par le radical libre **DPPH** (2.2'-diphényl-1-picrylhydrazyl).

***Principe :***

Le **DPPH** est un radical libre stable violet en solution, il présente une absorbance caractéristique dans un intervalle compris entre 512 et 517 nm, cette couleur disparaît rapidement lorsque le **DPPH** est réduit en diphényle picryl-hydrazine par un composé à propriété anti-radicalaire, entraînant ainsi une décoloration. L'intensité de la couleur est proportionnelle à la capacité des antioxydants présents dans le milieu à donner des protons (Sanchez-Moreno, 2002).

***Protocole :*****Préparation des solutions :**

Préparer une gamme de solutions mères (acide ascorbique – DPPH- et venin).

**Préparation de la solution mère de venin local :**

Préparer la solution du venin à partir de la solubilisation de 100 mg de venin d'abeille (poudre solide) dans un volume d'éthanol 60 % qui est estimée à 25 ml donc une concentration de 0.25mg/ml (La préparation est réalisée dans une fiole bien couverte à l'aide du papier aluminium), puis laissée sous agitation à l'aide d'un vortex jusqu'à solubilisation du venin.

**Poudre de venin d'abeille****vortex**

**Préparation de la solution mère de l'acide ascorbique :**

Préparer la solution mère de l'acide ascorbique à partir de la solubilisation de 30mg de l'acide ascorbique dans 7.5ml de l'éthanol dans un bécher bien couvert à l'aide du papier aluminium et laissé sous agitation par vortex jusqu'à dissolution complète.

**Poudre de l'acide ascorbique****vortex****Préparation de la solution de DPPH :**

Préparer la solution de **DPPH** en solubilisant 4mg de **DPPH** dans un volume d'éthanol qui est estimé à 100 ml (à l'abri de la lumière) dans une fiole bien couverte par papier aluminium puis mise sous agitation par un vortex jusqu'à dissolution complète.

**Poudre de *DPPH***

**Préparation des séries de dilutions****Dilution des solutions mères de venin :**

Nous avons préparé nos séries de dilutions dans 10 tubes secs stériles dont 9 tubes contiennent 9 ml de l'éthanol pour chacun, avant de commencer les séries de dilutions nous avons, tout d'abord, identifié ces tubes selon l'ordre suivant :

- **1<sup>er</sup> tube** : qui porte l'étiquette (SM) pour solution mère, et qui contient 10 ml de la solution de venin.

- **2<sup>ème</sup> tube** : qui porte l'étiquette 10-1 et qui contient les 9 ml de l'éthanol déjà présente surajouté de 1ml de la solution mère, puis le tube est bien mélangé à l'aide d'un vortex.

- **3<sup>ème</sup> tube** : qui porte l'étiquette 10-2 qui contient 9ml de l'éthanol surajouté de 1ml de la solution de 2<sup>ème</sup> tube (10-1) puis bien homogénéiser à l'aide d'un vortex.

C'est le même travail pour le reste des tubes jusqu'au dernier tube (10-10).

**Dilution de la solution mère de l'acide ascorbique :**

Préparer la série de dilution de l'acide ascorbique de la même manière que celle des venins, la différence réside dans les volumes utilisés car dans cette fois ci avec l'acide ascorbique nous avons économisé à moitié dans l'utilisation des réactifs : dans 09 tubes secs stériles, 4,5 ml de l'éthanol été mise, puis les 10 tubes utilisés ont été identifiés :

- **1<sup>er</sup> tube** : qui porte l'étiquette (SM) pour solution mère et qui contient 5ml de la solution éthanoïque de l'acide ascorbique.

- **2<sup>ème</sup> tube** : qui porte l'étiquette 10-1 et qui contient 4.5ml de l'éthanol avec 0.5ml de la solution mère, puis bien mélanger à l'aide d'un vortex.

- **3<sup>ème</sup> tube** : qui porte l'étiquette 10-2 et contient 4.5ml de l'éthanol surajoutée de 0.5ml de la solution du 2<sup>ème</sup> tube (10-1) puis bien homogénéisé vortex.

Refaire le même travail pour les autres tubes jusqu'au dernier tube (10-10).

**Dilution de la solution de DPPH :**

Préparer la série de dilution pour la solution de **DPPH** exactement avec les mêmes étapes et les mêmes volumes que dans celle de l'acide ascorbique jusqu'aux dernier tube (10-10).

**Le dosage :**

L'activité du piégeage du radical **DPPH** a été évaluée selon le protocole suivant :

1ml de chaque dilution de venin sont ajoutés à 1 ml de la solution du **DPPH**. Un témoin négatif est préparé en mélangeant 1ml de chaque dilution de la solution de **DPPH** avec 1ml de l'éthanol. Le contrôle positif est réalisé avec une solution d'un antioxydant standard, l'acide ascorbique (1ml de la solution de **DPPH** avec 1ml de chaque dilution de l'acide ascorbique).

**L'incubation :** 30 min d'incubation à l'obscurité et ambiante.

La lecture de l'absorbance est faite contre un blanc (éthanol). La lecture de l'absorbance : à 517nm.

**Expression des résultats :****Calcul des pourcentages d'inhibitions :**

Les pourcentages d'inhibition sont calculés à l'aide de la formule suivante :

$$I\% = \frac{(A(\text{DPPH}) - A_s)}{A(\text{DPPH})} \times 100$$

**Calcul des concentrations efficaces IC50 :**

IC50 ou concentration inhibitrice de 50 %, est la concentration de l'échantillon testé nécessaire pour réduire 50 % de radical **DPPH**. Les IC50 sont calculées graphiquement par les régressions linéaires des graphes tracés, pourcentages d'inhibition en fonction de différentes concentrations des fractions testées. Calcul de l'activité anti radicalaire APR : ou activité anti radicalaire qui est inversement proportionnel à l'EC50 (concentration d'inhibition).  $APR=(1/EC50)$ .

**Questionnaire :**

Pour savoir si les résultats du traitement au venin d'abeille sont satisfaisants ou non, nous avons interrogé les patients du Centre de Médecine Alternative de Belsan à l'aide d'un questionnaire.

## **CHAPITRE 3**

Résultats et discussion

III. Chapitre 03 : résultats et discussion :

III.1 Résultat :

III.1.1 L'activité antimicrobienne :

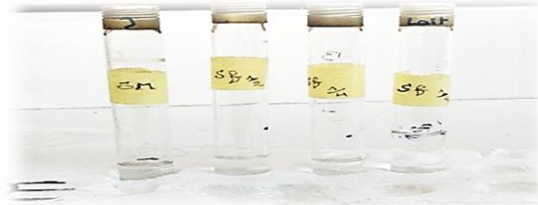


Figure 11 : La dilution du venin

III.1.2 Activité antibactérienne :

Nous avons observé une activité antimicrobienne variable vis-à-vis de souches testées. Les résultats obtenus sont représentés dans le tableau et les figures.



Figure 12 : Control négatif de MH

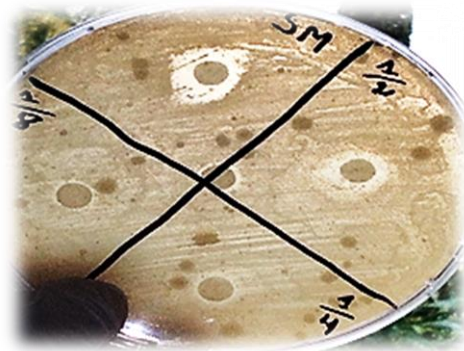


Figure 13 : Les zones d'inhibition *staphylococcus aureus*



Figure 14 : Les zones d'inhibition *E. coli*

Tableau 03 : Les diamètres de zone d'inhibition (mm)

Les souches testées	SM	1/2	1/4	1/8
<i>E. coli</i>	7 mm	10mm	10mm	6mm
<i>Staphylococcus</i>	18mm	14mm	9mm	8mm

III.1.3 Activité antifongique :

Nous avons observé une activité antifongique variable vis-à-vis de souches testées. Les résultats obtenus sont représentés dans le tableau et les figures après 72 Heures.



Figure 15 : Contrôle négatif de sabouraud

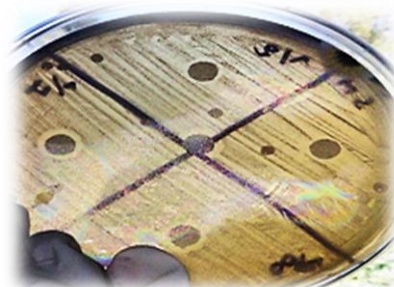


Figure 16 : Les zones d'inhibition Dermatophyte

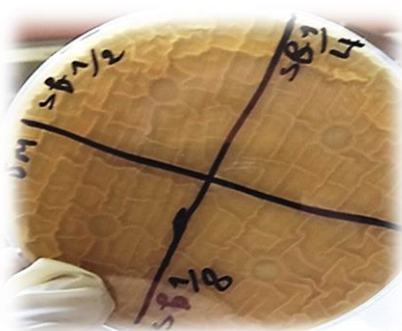


Figure 17 : Les zones d'inhibition *Aspergillus Niger*



Figure18 : Les zones d'inhibition *Candida*

Tableau04 : Les diamètres de zone d'inhibition (mm)

Les champignons	SM	SF 1/2	SF 1/4	SF 1/8
<i>Candida</i>	9mm	10mm	10mm	11mm
<i>Dermatophyte</i>	9mm	8mm	10mm	10mm
<i>Aspergillus Niger</i>	0	0	0	0

L'état frais :



Figure 19 : Observation  
microscopique du *Candida*



Figure 20 : Observation  
microscopique du *dermatophyte*



Figure 21 : Observation microscopique du *Aspergillus Niger*

#### III.1.4 L'activité antioxydante :



Figure 22 : DPPH préparé

Résultats des dilutions :



Figure 23 : Dilution du venin

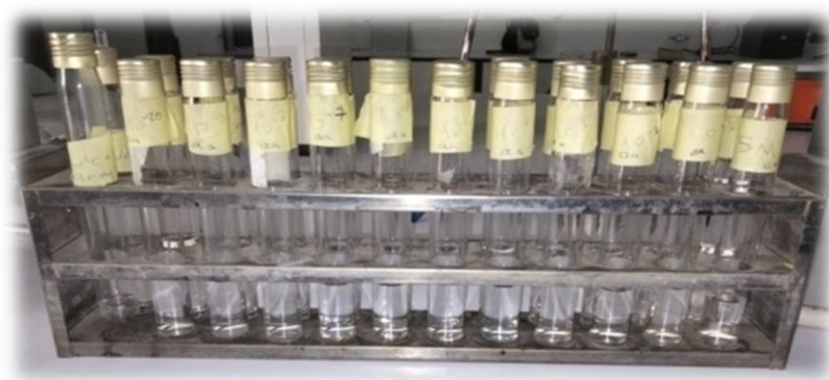


Figure 24 : Dilution de l'acide ascorbique



Figure 25 : Dilution du DPPH

*Les résultats de dosage après l'incubation :*

Piégeage du radical libre **DPPH** (2,2-diphényle-1-picrylhydrazyl) :

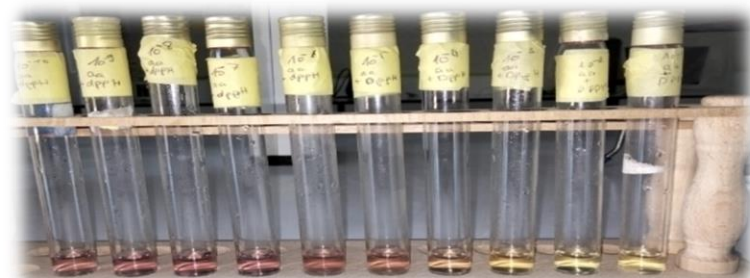
La méthode de radical liber **DPPH** basée sur un changement de couleur de la solution de violet au jaune.



**Figure 26: Venin après réduction avec le radical libre DPPH**



**Figure 27 : Le témoin négatif**



**Figure 28 : Acide ascorbique après réduction avec le radical libre DPPH**

Tableau 05 : La lecture de l'absorbance à 517nm

V/V	Venin + DPPH	DPPH + éthanol	DPPH + acide ascorbique
10-1 10ml/10mg	0,188 nm	0,165 nm	0,155 nm
10-2 10ml/10mg	0,284 nm	0,159 nm	0,157 nm
10-3 10ml/10mg	0,290 nm	0,154 nm	0,216 nm
10-4 10ml/10mg	0,305 nm	0,140 nm	0,260 nm
10-5 10ml/10mg	0,309 nm	0,138 nm	0,333 nm
10-6 10ml/10mg	0,312 nm	0,131 nm	0,360 nm
10-7 10ml/10mg	0,325 nm	0,126 nm	0,362 nm
10-8 10ml/10mg	0,347 nm	0,125 nm	0,364 nm
10-9 10ml/10mg	0,359 nm	0,120 nm	0,373 nm
10-10 10ml/10mg	0,372 nm	0,117 nm	0,391 nm

**Graphiquement :**

Les résultats obtenus du test de la mesure du pourcentage d'inhibition du radical libre DPPH de différentes fractions sont représentés dans les courbes suivantes :

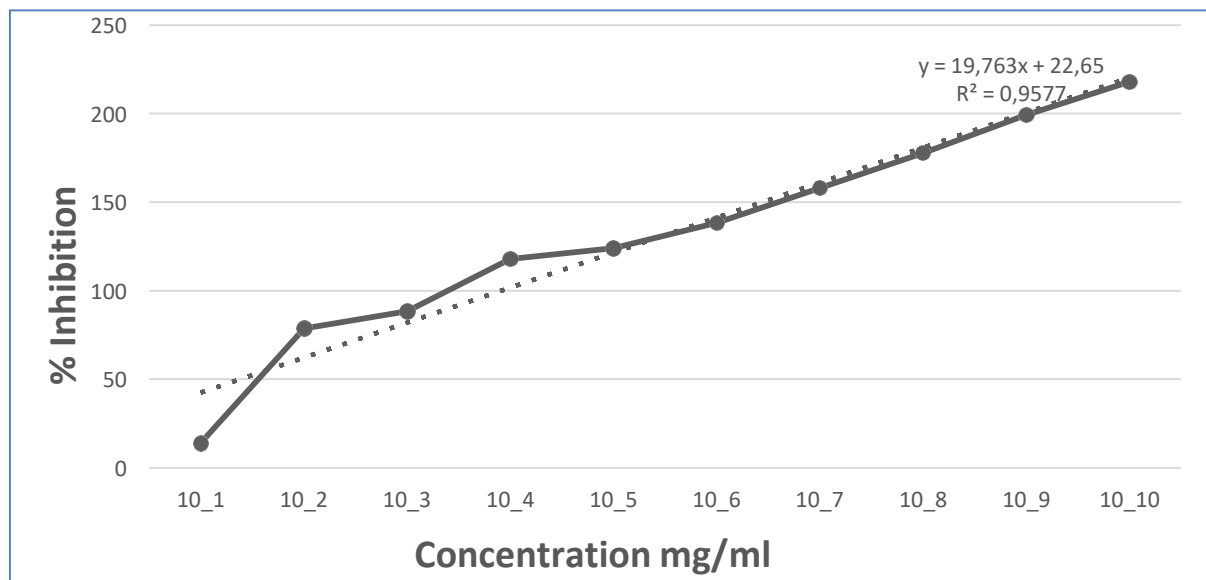
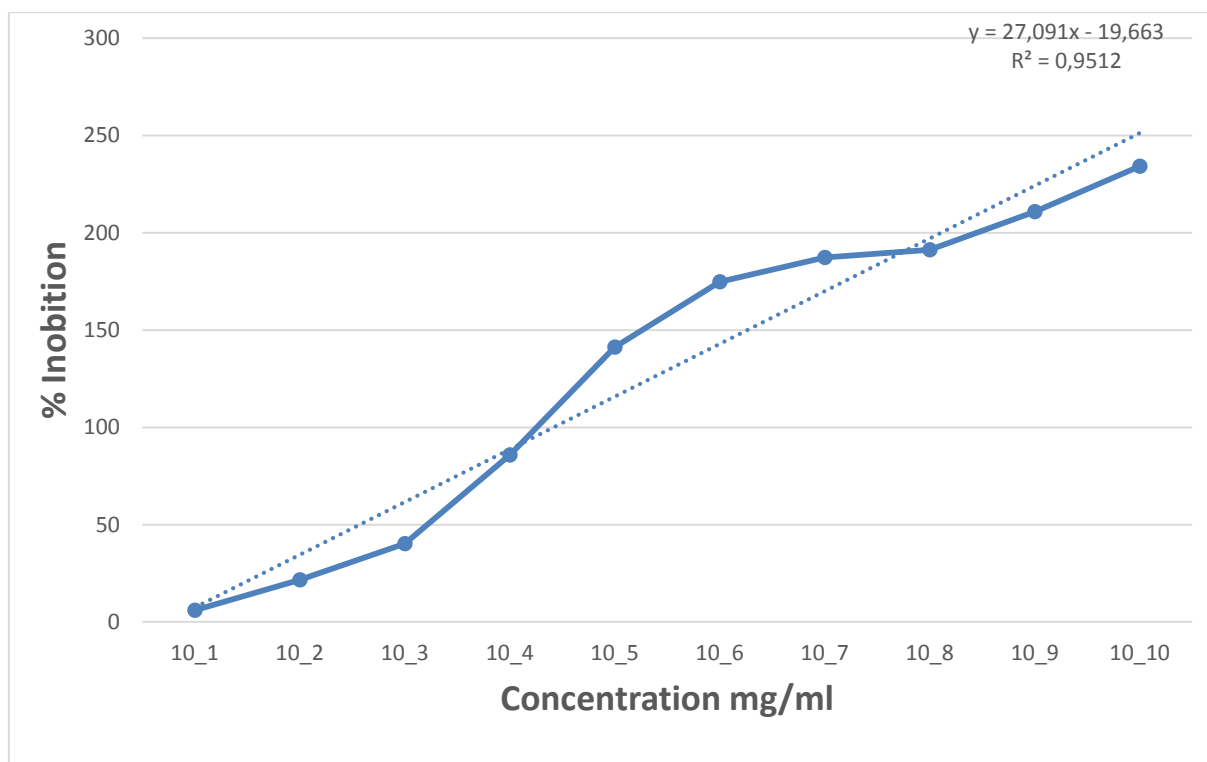


figure 29 : Courbe désigne le Pourcentage d'inhibition du DPPH

En fonction de la concentration de venin



**Figure 30 : Courbe désigne le Pourcentage d’inhibition du DPPH en fonction de la concentration de l’acide ascorbique**

A partir de ces courbes nous pouvons déterminer :

- la concentration efficace IC50
- L’activité anti radicalaire APR

**Tableau 06 : Analyse statistique d’inhibition IC50 et l’activité anti radicalaire APR**

	<b>IC50</b>	<b>APR</b>
<i>le venin</i>	1,383	0,863
<i>L’acide ascorbique</i>	0,722	1,119

### III.3 Discussions :

#### III.3.1 Activité antimicrobienne :

La méthode de diffusion en milieu gélosé et sabouraud permet de tester l'activité antimicrobienne du venin de l'abeille.

Sur deux (2) espèces de bactéries et deux (2) espèces fongiques. Il se neul l'efficace pour une souche fongique. Il se basé sur l'utilisation d'un disque comme confinement. Le Potentiel antibactérien de l'extrait de venin étudié, exprimé par la mesure du diamètre (Zone d'inhibition, en millimètres lorsque le disque tourne).

##### III.3.1.1 Activité antibactérienne :

###### III.3.1.1.1 La souche *Escherichia coli* :

Notre étude montre que le venin d'*Apis mellifera* a montré une zone d'inhibition varie de 7 à 10mm notre résultat est faible par apport à l'étude de celles trouvée par **Khechai et Seraiche (2019)** qui varie de 16 à 20 mm pour la souche *Escherichia coli* ATCC8739, la différence des diamètres peut être expliqué : la souche clinique de notre étude est plus résistante que la souche de référence, parce que les deux études sont fiables, confirmer par l'étude trouvée.

###### III.3.1.1.2 La souche *Staphylococcus sp*:

Les zones d'inhibition mesurées entre 8 à 18 mm notre résultat est faible par apport à l'étude decelles trouvée par **Khechai et Seraiche 2018/2019** Qui varie de 15 à 28 mm pour la souche *Staphylococcus sp* 25923, la différence des diamètres peut être expliqué : la souche clinique denotre étude est plus résistante que la souche de référence, parce que les deux études sont fiables, confirmer par l'étude trouvée.

La différence des diamètre entre *E.coli* et Staphylococcus SP peut être expliquée : Mélittine peutpénétrer la couche peptidoglycan de la membrane cellulaire Gram positif plus facilement que les cellules Gram-négatives, qui ont une couche de lipopolysaccharides protégeant leur membrane publiée par **El-Seedi et al., (2020)** .

##### III.3.1.2 Activité antifongique :

###### III.3.1.2.1 *Candida* :

Les zone d'inhibition mesurées entre 9 à 11mm. Dans une autre étude de l'activité antifongiquedu venin d'abeille sur 10 isolats cliniques de *Candida albicans* a été réalisé par

**El-Seedi et al., 2020** a été trouvé que méliittine a montré une activité antimicrobienne contre diverses souches de champignons. La méliittine a produit des radicaux libres d'oxygène (OH) qui pourraient induire l'apoptose de *C. albicans*. La mort des cellules fongiques a été expliquée par la perturbation de la membrane mitochondriale via la libération de  $Ca^{2+}$ .

#### **A.2.2. Dermatophyte :**

Les zone d'inhibition mesurées entre 8 à 10, dans une autre étude qui réalisé par **El-Seedi et al., 2020** a été trouvé Le Venin d'abeille peut inhiber la dermatophytose, qui se produit via *Trichophyton mentagrophytes* et les champignons *Trichophyton rubrum*.

#### **III.3.1.2.2 Aspergillus Niger :**

Résultat négative, absence d'halo au Toure de les disques, dans une autre étude de les feuilles d'**Annona senegalensis** Pers.(*Annonaceae*) Le résultat de leur étude sont à l'opposé de résultat de notre étude qui réalisé par **Traoré et al., 2012** qui dit : les activités antimicrobiennes des extraits des feuilles d'*Annona senegalensis* mise en évidence dans cette étude pourraient justifier l'usage thérapeutique de cette plante en médecine traditionnelle dans le traitement d'un grand nombre d'infections microbiennes dont les sinusites et les aspergiloses .

#### **III.3.1.3 L'activité antioxydante :**

IC50 et APR ont été déterminés pour la capacité de piégeage des radicaux libres **DPPH** de nos extraits pour pouvoir comparer cette capacité avec celle de l'acide ascorbique molécule de référence (témoin positif). Tous nos extraits sont anti-radicaux libres contre le **DPPH** avec des valeurs IC50 plus élevées

L'extrait du venin est considéré comme un antioxydant puissant. De ces résultats, nous pouvons déduire une réduction de 50% du **DPPH**.

Notre extrait se termine en 30 minutes, ce qui en fait une réaction intermédiaire en termes de cinétique. Nos résultats démontrent l'activité anti-radicalaire des deux extraits de venin importants. On note aussi que les forces anti-radicales ont augmenté avec La concentration augmente, la plupart présentées dans des échantillons de venin topiques Une puissante force anti-radicalaire. En revanche, des échantillons d'Egypte présentés faible résistance aux radicaux libres. D'autre part, l'Acide ascorbique a montré une activité antioxydant avec une IC50 de l'ordre

0.7 mg/ml donc proche par rapport à nos extraits à la variété dont la valeur de l'IC50 est 1.38mg/ml donc plus élevée à celle de l'acide ascorbique (témoin positive), Notre résultat est très faible par rapport à l'étude de celles trouvée par **Khechai et Seraiche 2018/2019** qui à trouver: l'Acide ascorbique a montré une activité antioxydant avec une IC50 de l'ordre 4.5mg/ml donc plus élevée par rapport l'échantillon provenant de l'Égypte de valeur 5.02 mg/ml. Les deux études sont fiables confirmer par l'étude trouvée.

Sur la base des résultats du questionnaire destiné aux patients du Belsan Center for Alternative Médecine, et nous avons constaté que le venin d'abeille traite de nombreuses maladies telles que les ovaires polykystiques, les douleurs articulaires, les fibromes thoraciques, le vitiligo, le diabète et le psoriasis, nous avons constaté que les résultats sont très bon et satisfaisant.

Sur la base des résultats du questionnaire destiné aux patients du Belsan Center for Alternative Medicine, et nous avons constaté que le venin d'abeille traite de nombreuses maladies telles que les ovaires polykystiques, les douleurs articulaires, les fibromes thoraciques, le vitiligo, le diabète et le psoriasis, nous avons constaté que les résultats sont très bon et satisfaisant.

**CONCLUSION**

## Conclusion

---

### IV. Conclusion :

L'homme a simplement copié le médicament que le petit insecte utilise pour l'entretenir société saine. Actuellement, la recherche porte un grand intérêt à l'apithérapie, puisque depuis un demi- siècle, plusieurs attributs ont été reconnus. En effet, venin, pollen, gelée royale Propolis en oncologie et infections diverses (bactériennes, virales, champignons et parasites). Il est sans doute utile de mener des recherches dans ces domaines.

Notre étude visait à évaluer l'efficacité du venin d'abeille en évaluant ces activités biologique antioxydante et antibactérienne. Cette étude a donné les résultats suivants : L'activité antioxydante du venin a été évaluée à l'aide du test **DPPH**, montrant que le venin a une bonne activité et la valeur IC50 obtenue est similaire au critère (acide ascorbique) permet de déduire l'activité antioxydante du venin. dont la concentration IC50 = 1,38 mg/ml est presque égale à l'IC50 de standard (0,7mg/ml), l'activité antibactérienne de venin d'abeille a été évaluée sur deux bactéries et 3 champignons par la méthode de diffusion en milieu gélosé et sabouraud, Les résultats de l'analyse, permettent de constater que toutes les deux souches bactériennes et les trois souches fongiques testées sont sensibles à l'action inhibitrice de venin d'abeille sauf la souche fongique *Aspergillus Niger* dont aucune zone d'inhibition n'a été observée. Pour la souche *Escherichia* dont l'intervalle 7 à 10, et la souche *Staphylococcus sp* la zone d'inhibition varient 8 à 18mm, et la souche *candida* 9 à 11 mm, et la souche *dermatophyte* 8 à 10 et pour la dernier souche *aspergillus Niger* il n'y a pas une zone d'inhibition cette résultat montre que les deux (2) souches bactéries et les deux souches fongiques sont des bactéries extrêmement sensibles au venin d'abeille et une souche fongique résistante.

A long terme, ces résultats ne représentent qu'une petite fraction du champ Intéressant également pour étudier les antioxydants et antibactériens naturels analyse de plusieurs types de venin d'abeille dans différentes régions notre pays, afin de sélectionner les types les plus actifs pour le terrain médecine et cosmétique. De plus, il est nécessaire d'identifier et d'isoler le composé biologiquement actif à tester, seul ou en association avec d'autres médicaments déjà utilisés. Extrait de venin comme traitement relativement peu coûteux pour diverses affections. Bien que les tests in vitro fournissent de nouvelles informations précieuses Les propriétés biologiques du venin, il faut analyser in vivo puis l'efficacité clinique Venin, compléter la recherche fondamentale disponible et évaluer le potentiel du venin d'abeille dans la promotion de la santé humaine et vétérinaire, et recourir à des antibiotiques plus naturels.

## Conclusion

---

Le venin d'abeille peut améliorer la guérison de nombreuses maladies et peut les guérir complètement, telles que : les ovaires polykystiques, les douleurs articulaires, les fibromes thoraciques, le vitiligo, le diabète et le psoriasis.

**REFERENCES**  
**BIBLIOGRAPHIQUES**

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

---

### REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

1. **Amirat A., 2014.** Contribution à l'analyse physicochimique et pollinique du miel de *Thymus algeriensis* de la région de Tlemcen, mémoire de master, Université AbouBekr Belkaid, Tlemcen, 60 p.
2. **Ballot-Flurin C. (2019):** L'apithérapie: Découvrez les bienfaits des produits de la ruche pour votre santé: L'origine des produits dans la ruche et leur sens pour les abeilles. Paris, Saint-Germain. Edition Eyrolles;160p
3. **Bechet G., 2002.** Les trésors de la ruche. Chapitre 2 : Articles journal le soir, p21-22. France.
4. **Bradbear N (2010).** Le rôle des abeilles dans le développement rural. Manuel sur la récolte, la transformation et la commercialisation des produits et services dérivés des abeilles. Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture. Rome, 2010. 238p.
5. **Bruneau E., 2011. Chapitre IX :** Les produits de la ruche. In: Clément et al. Le traité rustica de l'apiculture. Éditions Rustica, Paris, p. 354-387.
6. **Clement. H., 2002.** Le traité Rustica de l'apiculture, 528 p.
7. **Free, J.B., 1970.** Insect pollination of crops.
8. **Hacene fatima,**Détermination épigénétique chez les abeille (*Apis mellifica intermissa*), Université Abdelhamid ibn badis –mostaganem,spéciqlité :génétique et reproduction animale,année universitaire :2016-2017,page :3-4
9. **Hesham El-Seedi , Aida Abd El-Wahed , Nermeen Yosri , Syed Ghulam Musharraf, , Lei Chen, , Moustafa Moustafa, Xiaobo Zou Saleh Al-Mousawi, Zhiming Guo , Alfi Khatib and Shaden Khalifa** *Received:* 3 June 2020; *Accepted:* 9 July 2020; *Published:* 11 July 2020 ; Article : Antimicrobial Properties of *Apis mellifera*'s Bee Venom,TOXINEE, page:2,3,10.
10. **Hesham El-Seedi , Aida Abd El-Wahed , Nermeen Yosri , Syed Ghulam Musharraf, , Lei Chen, , Moustafa Moustafa, Xiaobo Zou Saleh Al-Mousawi, Zhiming Guo , Alfi Khatib and Shaden Khalifa ;** *Received:* 3 June 2020; *Accepted:* 9 July 2020; *Published:* 11 July 2020 ; Aricle: Antimicrobial Properties of *Apis mellifera*'s Bee Venom,TOXINEE,page:2,3,10.
11. <http://www.bee-elsass.com/post/le-venin-d-abeille>
12. <https://fr.ulule.com/venin-dabeille>
13. [https://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Apis\\_mellifera\\_carnica\\_worker\\_hive\\_entrance\\_2.jpg](https://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Apis_mellifera_carnica_worker_hive_entrance_2.jpg)

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

---

14. <https://ruche.ooreka.fr/comprendre/apiculture>
15. <https://theierecosmique.com/2018/03/26/revue-de-blogs-fakemed>
16. **Ihmi Gülçin et al. J Ethnopharmacol. 2004 Feb.**
17. **Jean-François M., 2016b.** Le venin, arme des abeilles et produit médical/ MielDirect. Mise à jour par Sophie Fruleux, 2019 .
18. **Khenfer A., Fettal M., 2001.** Le miel.Ministère de l'agriculture.Direction de la formation de la recherche et de la vulgarisation.23p
19. **Kühnemann .H. (1992)** Les petit élevages, Animaux de basse-cour-moutons-chèvres-Abeilles, ,ulmer, France, P200.
20. **Leven L., Boot W.J., Mutsaers M., Segeren P., Velthuis H., 2005** .L'apiculture dans les zones Tropicales. 6 e édition ISBN Agromisa: 90-8573-041-4.
21. **Maria carpena,bernabe, nunez-Estevez,anton, soria-lopez and jesus simal-Gandara.** Article:Bee venom :an updating review of its bioactive molecules and its health applications.nutrients. University of vigo, ourense campus,E32004 Ourense,spain, page:1 Received: 25 September 2020; Accepted: 29 October 2020; **Published: 31 October 2020.**
22. **Marieke M., Henk van B., Leen van't L., Jaap K., Jan V., 2005.** Produits de l'apiculture PMB, propriétés transformation et commercialisation, p101. Consulté le 6/04/2020, disponible en ligne :  
[http://pmb.sicac.org/opac\\_css/doc\\_num.php?explnum\\_id=1101](http://pmb.sicac.org/opac_css/doc_num.php?explnum_id=1101)
23. **Mathilde Baudel,** thèse: l'apithérapie, année universitaire : 28 avril 2017, page ; 100-101.
24. **Monsieur Cousin Laurent,** Thèse:l'abeille et le conseil à l'officine ; Université de poitiers. année universitaire: 2014, page :45-46
25. **Philippe j .m.(1999)** le guide de l'apiculture,Edisud,France.p220.
26. **Schacker M., 2008.** A spring without Bees How Colony Collapse Disorder Has.

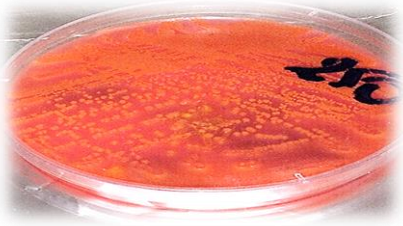
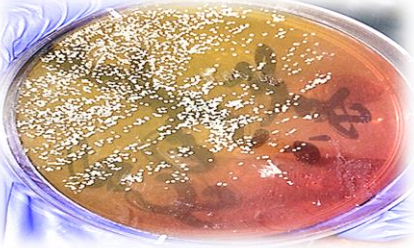



## **LISTE DES ANNEXES**

## ANNEXES :

---

### Annexes:

Tableau 07 : Site de prélèvement, milieu de culture et microorganismes utilisés.

microorganisme	Milieu de culture	Site de prélevment
<i>Escherichia coli</i>		
	Hektoen	Pus
<i>Staphylococcus aureus</i>		
	Shapman	Pus
<i>Candida</i>		
	Sabouraud	Pied
<i>Dermatophyte</i>		
	Sabouraud	Les ongles
<i>Aspergillus Niger</i>		
	Sabouraud	l'oreille

## ANNEXES :

### II.2.2 Matériel de laboratoire :

**Tableau 08 : Verreries utilisés dans l'expérimentation.**

Verreries	Objectif d'utilisation
Boit de pétrie	Culture des microorganismes
Bécher	La mesure
Pipettes	Ensemencement des milieux de culture
Tube à essai stériles	Préparation des dilutions



**Figure 31 : Verreries utilisés dans l'expérimentation**

**Tableau 09 : Les milieux de culture utilisés dans l'expérimentation**

#### Les milieux de culture

#### Objectif d'utilisation

##### Miller Hinton



L'étude de la sensibilité de bactérie

##### Bouillon nutritif



L'enrichissement de l'inoculum

##### Sabouraud

L'étude la sensibilité de champignon

**Tableau 10 : Produits utilisés dans l'expérimentation**

<b>Les produits</b>	<b>L'objectif d'utilisation</b>
Acide ascorbique	Témoin positif de l'activité antioxydante
Diphenyl-1-picryl-hydrazyl ( <b>DPPH</b> )	Réactif de l'activité antioxydante
Ethanol (60%)	solvant
l'eau distillée	solvant

**Tableau 11 : Autre matériel utilisé dans l'expérimentation**

<b>Autre matériel</b>	<b>L'objectif d'utilisation</b>
Bec bunsen	stérilisation
Les écouvillons	L'enrichissement
Disques stériles	L'étude de la sensibilité

**Tableau 12 : Les appareils et leur objectif d'utilisation**

<b>Les appareils</b>	<b>L'objectif d'utilisation</b>
Autoclave	stérilisation
spectrophotomètres	lecture de l'absorbance
vortex	Mélange
Microscope optique	Observation microscopique
balance	Mesurer le poids
Bain marie	L'éducation du milieu de culture
Etuve	Incubation

### **Questionnaire :**

Pour savoir si les résultats du traitement au venin d'abeille sont satisfaisants ou non, nous avons interrogé les patients du Centre de Médecine Alternative de Belsan à l'aide d'un questionnaire.

## استبيان للعلاج بسم النحل

■ مكان اقامة المريض :

.....المقل

هل تستخدم منتجات خلية النحل :  نعم  لا  
اذا كانت اجابتك نعم ماهو المنتج الذي تستخدم :

- عسل النحل

- سم النحل X

- العكبر

■ لاي مرض تستخدم منتجات خلية النحل :

.....المستسبب...المسبب...الاضطراب

■ لاي مرض استخدمت سم النحل :

.....المستسبب

■ ما هي النتائج المتوقعة من العلاج بسم النحل :

.....مسبب

## استبيان للعلاج بسم النحل

■ مكان اقامة المريض :

..... صالحي بوالشمور .....

هل تستخدم منتجات خلية النحل :  نعم  لا  
إذا كانت اجابتك نعم ماهو المنتج الذي تستخدم :

- عسل النحل

- سم النحل

- العكبر

■ لاي مرض تستخدم منتجات خلية النحل :

..... الربو ..... الحساسية ..... الجلطة .....

■ لاي مرض استخدمت سم النحل :

..... الربو .....

■ ما هي النتائج المتوقعة من العلاج بسم النحل :

..... تحسينه .....

## استبيان للعلاج بسم النحل

■ مكان اقامة المريض :

..... صوبا بيج بو الشحور .....

هل تستخدم منتجات خلية النحل :  لا   
اذا كانت اجابتك نعم ماهو المنتج الذي تستخدم :

- عسل النحل

-X سم النحل

- العكبر

■ لاي مرض تستخدم منتجات خلية النحل :

..... ككيسين... الجربا... بيج... + الورد... اللين... في... البهدر .....

■ لاي مرض استخدمت سم النحل :

..... ككيسين... الجربا... بيج... + الورد... اللين... في... البهدر .....

■ ما هي النتائج المتوقعة من العلاج بسم النحل :

..... !... !... !... ككيسين... الجربا... بيج .....

## استبيان للعلاج بسم النحل

■ مكان اقامة المريض :

..... جسر عيسى

هل تستخدم منتجات خلية النحل :  نعم  لا  
اذا كانت اجابتك نعم ماهو المنتج الذي تستخدم :

- عسل النحل

- سم النحل

- العكبر

■ لاي مرض تستخدم منتجات خلية النحل :

..... آلام المفاصل

■ لاي مرض استخدمت سم النحل :

..... آلام المفاصل

■ ماهي النتائج المتوقعة من العلاج بسم النحل :

..... جسر عيسى

## استبيان للعلاج بسم النحل

■ مكان إقامة المريض :

..... / لا يوجد ..... مسو ..... مسقط

هل تستخدم منتجات خلية النحل :  نعم  لا  
إذا كانت اجابتك نعم ماهو المنتج الذي تستخدم :

- عسل النحل

- سم النحل

- العكبر

■ لاي مرض تستخدم منتجات خلية النحل :

..... المسكوب ..... الحصى ..... الحمى ..... الجذبة ..... الام المناول

■ لاي مرض استخدمت سم النحل :

..... آ ..... لا ..... ك ..... م ..... ن

■ ما هي النتائج المتوقعة من العلاج بسم النحل :

..... ن ..... ن ..... ن ..... ن ..... ن



## استبيان للعلاج بسم النحل

■ مكان اقامة المريض :

.....

هل تستخدم منتجات خلية النحل :  نعم  لا  
اذا كانت اجابتك نعم ماهو المنتج الذي تستخدم :

- عسل النحل

- سم النحل

- العكبر

■ لاي مرض تستخدم منتجات خلية النحل :

.....

■ لاي مرض استخدمت سم النحل :

.....

■ ما هي النتائج المتوقعة من العلاج بسم النحل :

.....

**Tableau 04: L'identification de la souche bactérienne**

Caractère bactérie	catalase	oxydase	gram	La forme	La taille de colonie	Mobilité
E. coli	+	-	-	bâtonnet	moyenne	+
Staphylococcus	+	-	+	coccus	moyenne	-

**L'antibiogramme récupéré de l'hôpital :**

**Tableau 05: L'antibiogramme de *Staphylococcus aureus* l'antibiogramme de *E. coli***

L'antibiogramme	
Augmentin	R
Colistine	R
Erythromycine	R
Cefoxitine	R
Cefazoline	R
Acide fucidique	R
Ciprofloxacine	R

L'antibiogramme	
Augmentin	R
Colistine	S
Erythromycine	R
Cefoxitine	R
Cefazoline	S
Acide fucidique	R
Ciprofloxacine	S
Amikacine	S
Gentamicine	S

( **R : résistance** / **S : sensible** / **+** : positif / **-** : négatif )