

Popular Democratic Republic of Algeria
Ministry Of High Education and Scientific Research
Abbes Laghrour University, Khenchela
Faculty of Natural and Life Sciences
Department Of Biology Molecular and Cellular



قېبىشلا قېطار قېمېدا قېرزا جلا قېروھم جلا
يملعلا شحېلاو يلاعلا مېلعللا قرازو
قېلك قېلشنخ رورغل سابع قېم اج
مسن قېا-بحلاو قېبطلما مولع
قېولخللاو قېبېز جلا اېج ولولوبېلا

Mémoire MASTER ACADEMIQUE

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Biochimie Appliquée

Présenté par : **BARKA Asma, BOUGUANDOURA Boutheina, BOUGUANDOURA Ismahane**

Thème

Composition physico-chimique et qualité cosmétique de la bave d'hélix

Devant le jury :

Président : Dr. TAKOUACHET Radouane	MCA	Université de Khenchela
Encadrant : Dr. BADIS Zakaria	MAA	Université de Khenchela
Examinatrice : Dr. DJEMIL Randa	MCA	Université de Khenchela

Année 2022/2023

Remerciements :

Tout d'abord nous tenons à remercier Dieu le toutpuissant et miséricordieux qui nous a donné la santé, le courage, la volonté et surtout la patience d'accomplir ce modeste travail.

Merci de nous avoir éclairé le chemin de la Réussite.

Nous tenons remercier notre promoteur

BADIS Zakaria, Je tiens à remercier mon pour sa Patience et ses précieux conseils, pour sa disponibilité exceptionnelle et ses nombreuses critiques constructives

Nous remercions également le jury,

Dr. DJEMIL Randa et Dr. TAKOUACHET Radouane c'est un honneur pour nous d'avoir l'opportunité de discuter avec vous des résultats de la Recherche.

Nous souhaiterons également remercier nos professeurs de la faculté pendant les cinq années de notre parcours et à

tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour l'aboutissement de ce travail.

Nous adressons aussi un grand merci pour toute personne qui a participé de près ou de loin pour l'accomplissement de ce travail.

Dédicace

Je dédie ce projet :

A mes chers parents,

*Mon père **El hachemi**.. Aucun dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours eu pour toi, ce travail est le fruit de tes sacrifices que tu as consentis pour mon éducation et ma formation.*

*Ma mère **Meriem**.. Mon précieux offre du Dieu, qui droite ma vie, la femme qui souffert sans me laisser souffrir.*

Que Dieu les préservent bonne santé et longue vie. Tous mes sentiments de reconnaissance pour vous.

A mon frère,

Mouhamed.. Mon bras droit qui a toujours été là pour moi, supportant moi avec son calmer remarquable, que Dieu le protège.

A mes sœurs,

***Nour El houda, Ritadj** en témoignage de l'amour et de l'affection qui nous attachent. En leurs souhaitant réussite et le bonheur.*

*A mon encadrant **Dr. Badis Zakaria***

Je vous remercie pour m'avoir inculqué la méthode des éléments finis, pour tes orientations et tes conseils tout au long de cette riche période de recherche. je vous souhaite tout le bonheur que vous méritez, reconnaissante et remerciant chaleureusement.

A mes chères amies,

*Ma profonde gratitude et mes sincères remerciements à **Seradj, Nihad**, qui sont toujours à mes côtés. **Chaima, Ithar**, qui m'a toujours encouragé et n'ont jamais cessées de me soutenir. **Bouthaina, Ismahane** en leur souhaitent un brillant avenir.*

A tous ceux que j'aime et ceux qui m'aiment

*A tous les nombres de ma famille et toute personne qui porte le nom **Barka***

Asma

Dédicace

Je dédie ce modeste travail :A mon père

L'homme de ma vie, mon exemple éternel, Celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir.

A ma mère,

La lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur que j'adore.

A mes très chères frères, Walid, Abdel Raouf et Abdel Waheb .

A mes chères cousines, Assia, Khawla, Imen, Amira et meroua.

A monsieur Dr. BADIS Zakaria,

Je vous remercie pour ses encouragements et aussi pour l'effort fourni.

A tous mes chères amis(e),

Spécialement Marwa, Rayan, Kawther, Asma et Chaima. Alsmahane, chère cousine et sœur avant d'être binôme qui partagée avec moi. Tous les moments de joie et de bonheur.

A toute la famille Bougandoura .

Boutheina

Dédicace

*À l'aide de mon Dieu le tout puissant, qui a tracé le chemin de ma vie, j'ai pu réaliser
ce
travail.*

Je dédie ce travail à :

*À mon Père Khelifa, mon idole dans la vie. Aucune dédicace ne saurait exprimer
l'amour et le respect
que j'ai toujours eu pour vous. Ce travail est le fruit de tes sacrifices que tu as
consentis pour mon éducation.*

*À ma Mère Samira, pour son affection, sa patience, sa compréhension, sa
disponibilité, son écoute
permanente et son soutien dans les moments les plus difficiles de ma vie.*

*À mes très chers frères et sœurs, pour vous exprimer toute mon affection et ma
tendresse.*

Merci d'avoir toujours été présent quand je vous avais besoin.

Mes fidèles amies: khawter, Bouthaina, Asma: pour leur encouragement.

*À Bouthaina chère cousine pour les beaux moments qu'on a passés ensemble Je
tiens à remercier sincèrement Monsieur BADIS Zakaria, qui, en tant que professeur
encadrant, s'est toujours montré à l'écoute et très disponible tout au long de la
réalisation de mon projet*

Ismahane.

Résumé

La valorisation et la caractérisation des gastropodes ont suscité un intérêt général et devenu un sujet très pertinent d'actualité, parmi lesquelles les escargots, la plus ancienne connue dans le traitement de différentes maladies. Avec ses caractéristiques bactéricides et fongicides, et aux propriétés naturellement purifiantes, apaisantes et adoucissantes. Elle est fréquemment utilisée dans des masques ou des cataplasmes pour les soins du visage et du corps.

Elles offrent de nombreux bénéfices dans diverses applications avec le développement de la science, son utilisation a été démontrée dans de nombreux domaines, tels que les cosmétiques et les médicaments, grâce à leur richesse en principe actif.

Cette étude portait sur la formulation de crème dermique, à partir de la bave d'escargot, cire d'abeille et l'argile, plusieurs tests microbiologique et physico chimique et biologique ont été appliqués afin de prouver leur efficacité. Pour la crème elle était soumise au test de tolérance cutanée après application sur la peau, elle n'est pas irritante pour la peau. Parmi les tests de contrôle de qualité et d'évaluation de l'efficacité thérapeutiques à travers son application sur les plaies, nous en avons conclu que la crème était une thérapeutique spéciale et efficace dans la cicatrisation des plaies et anti-inflammatoire selon le résultat de notre test inflammatoire.

Mots-clés : escargot, crème, cicatrisation des plaies..

Abstract

The valuation and characterization of gastropods has aroused general interest and has become a very relevant current topic, among which are snails, the most pregnant known in the treatment of different diseases. With its bactericidal and fungicidal characteristics, and clay are ingredients of mineral origin, with naturally purifying, soothing and softening properties. They are frequently used in masks or poultices for face and body care.

They offer many benefits in various applications with the development of science, their use has been demonstrated in many fields, such as cosmetics and medicines, thanks to their richness in active principle.

This study focused on the formulation of dermal cream, from snail salive, , several microbiological and physicochemical and biological tests were applied to prove their effectiveness. For the cream, it was subjected to the skin tolerance test after application to the skin, it is not irritating to the skin. Among the tests of quality control and evaluation of therapeutic efficacy through its application on wounds, we concluded that the cream was a special and effective therapeutic in wound healing and anti-inflammatory according to the result of our inflammatory test.

Keywords: snail, cream, wound healing, acne..

ملخص
لقد أثار تثمين
وتوصيف بطنيات
الأقدام اهتمامًا
عامًا وأصبح موضوعًا
مهمًا للغاية، بما
في ذلك القواقع،
وهي الأقدم المعروفة
في علاج الأمراض
المختلفة. بفضل
خصائصه المبيدة
للجراثيم
والفطريات، وخصائصه
الطبيعية المنقية
والمهدئة والمنعمة.
وكثيرا ما يستخدم
في الأقنعة أو
الكمامات للعناية
بالوجه والجسم.
وهي تقدم فوائد
كثيرة في تطبيقات
مختلفة مع تطور
العلم، وقد ثبت
استخدامها في
العديد من المجالات،
مثل مستحضرات
التجميل والأدوية،
وذلك بفضل غناها
بالمبدأ النشط.
ركزت هذه الدراسة
على تركيبة كريمات
الجلد من غراء

الحلزون وشمع النحل
والطين، وتم إجراء
العديد من الاختبارات
الميكروبيولوجية
والفيزيائية
والكيميائية
والبيولوجية لإثبات
فعاليتها. بالنسبة
للكريم، فقد تم
إخضاعه لاختبار تحمل
الجلد بعد وضعه على
الجلد، فهو لا يسبب
تهيجًا للجلد. من بين
الاختبارات
مراقبة الجودة وتقييم
الفعالية العلاجية من
خلال تطبيقه على
الجروح، توصلنا إلى
أن الكريم علاجي خاص
وفعال في التئام
الجروح ومضاد
للالتهابات حسب نتيجة
اختبارنا لالتهاب.
كلمات مفتاحية:
الحلزون، كريم،
التئام الجروح..

Liste des Tableaux

Tableau1	Composition chimique et microbiologique de la bave d'escargot	8
Tableau 2	Souches utilisées pour l'étude du pouvoir antimicrobien	17
Tableau 3	Les réactifs utilisé	18
Tableau 4	Souches utilisées pour l'étude du pouvoir antimicrobien	23
Tableau 5	Caractères organoleptiques	39
Tableau 6	Les résultats des indices d'ester, acide et saponification	39
Tableau 7	Poudre de la bave d'escargot	39
Tableau 8	Diamètres d'inhibitions des souches par l'extrait.	41
Tableau 9	Tableau d'essai de formulation	43
Tableau 10	Les résultats de la stabilité de notre formule dans la centrifugeuse	45

Listes des Figures

Figure1	Escargot Helix Aperta.	1
Figure 2	La coque	4
Figure 3	Coupe de la peau	9
Figure 4	Coupe d'épiderme	10
Figure 5	Coupe derme	11
Figure 6	Coupe d'hypoderme	12
Figure 7	Méthode de récupération par vinaigre et Sel de table .	19
Figure 8	Réalisation de l'antibiogramme	25
Figure 9	Préparation de DPPH	25
Figure 10	Réduction du radical libre en DPPH	26
Figure 11	La bave récupérer après le séchage.	37
Figure 12	Poudre de la bave d'escargot	38
Figure 13	Zone d'inhibition par l'extrait sur Staphylocoques aureus.	40
Figure 14	Zone d'inhibition de l'extrait de sur Bacillus subtilis	40
Figure 15	Zone d'inhibition de l'extrait de Escherichia coli	41
Figure 16	Zone d'inhibition de l'extrait sur Pseudomonas aeruginosa.	41
Figure 17	Les étapes d'activité antioxydant par DPPH	42
Figure 18	La dispersion des globules d'huiles dans l'émulsion sous microscope	44

Remerciement et dédicace		
Liste de tableaux		
Liste de figures		
Résumé		
Introduction		
I. CHAPITRE 1 Généralité sur l'escargot sa bave et la peau.		
1.1	Hélix Asperta	1
1.1.1	Définition	1
1.1.2	Historique	2
1.1.3	Classification	2-3
1.1.4	Helix Aperta Müller (Petit-Gris) -Distribution géographique	4
1.1.5	Description morphologique	4
1.1.6	Composition de la bave d'escargot	7
1.1.7	Généralités sur la peau et l'épidémiologie de l'acné	7
1.1.7.1	La peau	8
II. Chapitre 2 Matériels et méthode		
II.1	Matériel biologiques	16
II.1.1	Matériel animale	16
II.2	Matériel microbiologique	16
II.3	Matériels non biologiques	17
II.3.1	Appareillages	17
II.3.2	Les Produits chimiques et réactifs	17
II.4	La méthode de récupération de la bave d'escargot	18
II.5	les tests physico-chimiques	18
II.5.1	Taux d'humidité	18

II. 5.2 Séchage dans l'étuve a différente température	19
II.5.3 Détermination du rendement	19
II.6 Caractérisation de poudre de bave d'escargot	19
II.6.1 Analyse organoleptique	19
II.6.2 Analyse physique	19
II.6.2.a PH	19
II.6.2. b La conductivité	19
II.6.2. c La densité	20
II.6.2. d Teste de solubilité	20
II.6.3 Détermination du différent indice	20
II.7 Etude de l'activité antimicrobienne	21
II.8 Antibiogramme par diffusion sur milieu gélosé	22
II.9 Etude de l'activité antioxydante	23
II.9.a Préparation de DPPH	24
II.9.b Préparation des concentrations d'extrait de bave	24
II.9.c Expression et résultats	24
II.10 Spectrophotométrie d'absorption dans l'ultraviolet et le visible	25
II.11 Formulation de la crème	25
III.Chapitre 3 résultats et discussion	
III.1. Résultats	33
III.1.1 Le rendement de la bave	33
III.1.2 Le taux d'humidité	33
III.1.3 Caractérisation organoleptiques de la bave d'escargot	35
III.1.4 Les paramètres physicochimiques	35
III.1.5 Activité antibactérienne	36
III.1.6 Activité antioxydante	38
III.1.7 Contrôle physique	41
Conclusion	

Introduction

Introduction

Depuis le temps, le désir de bien-être et de beauté a amené l'être humain à modifier et à soigner son apparence. Toutes les préparations cosmétiques contiennent principalement des composants destinés à prendre soin de la peau, à la protéger ou l'embellir.

Les produits cosmétiques bio sont essentiellement élaborés à partir des matières premières végétales ou animales riches en acide gras essentiels, vitamines et différents actifs naturels. Ces composants aussi présents naturellement dans le corps, conviennent parfaitement à la peau. L'usage des produits cosmétiques en Algérie est relativement ancien mais toujours avec le mode d'utilisation traditionnelle. C'est la raison pour laquelle notre étude est basée sur l'amélioration des produits cosmétiques bio à base de bave d'escargot. A ces effets, nous projetons de faire connaître ces atouts et surtout pour faire profiter aux Algériens les biens de la bave d'escargot. L'usage cette dernière est relativement ancien, recettes traditionnelles, « que peut-on faire pour améliorer ce magique extrait pour avoir une produit cosmétique bio fiable et efficace ? » Pour répondre à cette question, nous proposons trois (3) grandes parties dans cet ouvrage : la première sera la recherche bibliographique ; la seconde se rapportera sur les méthodes pour essai de formulation ; et la dernière partie concerne les résultats et discussions.

Chapitre I

I.1 Helix Aperta

I.1.1 Définition

Helix Aperta, également connu sous le nom de "petit gris", a été décrit par le zoologue danois Otto Friedrich Müller en 1774. Cette espèce d'escargot est largement répandue le long de la côte méditerranéenne algérienne. Sa répartition écobiogéographique s'étend principalement dans les pays méditerranéens d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient. On le trouve également en Amérique latine, notamment au Chili et en Argentine, ainsi qu'en Afrique du Sud. Cet escargot est très éclectique et capable de s'adapter à différentes conditions climatiques, ce qui se traduit par un polymorphisme important en termes de forme, de taille et de couleur de sa coquille (Avagnina, 2009).

La coloration et le motif de bandes présents sur la coquille du Petit-Gris sont principalement déterminés par des facteurs génétiques, bien que l'environnement dans lequel ils se trouvent puisse également jouer un rôle secondaire dans leur variation (Chevallier, 1977). Ces escargots mesurent en moyenne entre 2,8 et 3,5 cm de longueur, avec un poids adulte compris entre 7 et 15 g. Leur coquille est calcaire, globuleuse et ventrue, avec une surface supérieure très convexe et une face inférieure légèrement bombée, présentant des motifs variables, mais le plus souvent brune avec des rayures noires formant de 1 à 4 bandes sombres. La spire, qui est la partie supérieure de la coquille, est légèrement élevée et comporte généralement de 4 à 5 tours, qui se forment rapidement. La coquille est solide mais légèrement mince (Chase, 1986). La chair de l'escargot est de couleur verdâtre tirant vers le sombre, mais elle peut devenir plus claire lorsqu'il est élevé en captivité (Avagnina, 2009).



Figure 1 : Escargot Helix Aperta. (Original Khenchela, 2023)



I.1.2 Historique

Alors que l'utilisation des escargots, notamment des gastéropodes, à des fins alimentaires est bien documentée grâce à de nombreuses découvertes archéologiques, il est plus difficile de prouver leur utilisation en tant que thérapie ou dans le domaine médical (Meyer-Rochow VB et al., 2017). L'escargot de jardin commun, *Helix Aperta*, est utilisé en médecine humaine depuis l'Antiquité, avec les premières applications des sécrétions de mucus d'escargot remontant aux Grecs de l'Antiquité. Hippocrate aurait utilisé des escargots pour soulager les affections cutanées inflammatoires. Le père de la médecine occidentale, Celse, a recommandé l'utilisation de l'escargot avec sa coquille pour ses remarquables propriétés curatives, tandis qu'après ébullition, il a acquis des propriétés émollientes. Pline a déclaré que les préparations à base d'escargots pouvaient être utilisées pour traiter divers types de plaies, notamment les brûlures, les abcès et les saignements de nez. Galien a quant à lui recommandé l'utilisation du mucus d'escargot pour l'anasarque fœtal (Bonnemain B, 2005).

Au XVIIe siècle, une préparation dermatologique à base de mucus d'escargot a été utilisée pour traiter les troubles dermatologiques et les symptômes associés à la tuberculose et à la néphrite. Au XIXe siècle, l'intérêt pour l'utilisation pharmaceutique et médicale des escargots a connu un regain, avec de plus en plus de préparations disponibles. Cet intérêt s'est poursuivi au siècle suivant, avec l'acquisition de nouvelles données analytiques sur les composants du mucus d'escargot.

Plus récemment, des rapports anecdotiques sur les propriétés de régénération cutanée du mucus d'*Helix Aperta* ont suscité l'intérêt. Cela a conduit à la production commerciale d'une préparation topique prétendument efficace pour la cicatrisation des plaies et avec des propriétés anti-âges. Ces préparations ont été testées sur des patients brûlés, mais bien que des cultures de bactéries pathogènes aient été isolées des plaies avant le traitement, aucune culture d'échantillons après le traitement n'a été effectuée (Tsoutsos D et al., 2009).

I.1.3 Classification

Helix Aperta est une espèce d'escargot herbivore qui se nourrit de végétaux divers pendant la nuit. Cet animal est hermaphrodite et se reproduit par fécondation croisée. Sa durée de vie est d'environ 5 ans. Sur le plan taxonomique, *Helix Aperta* est classé dans le règne Animalia selon la classification de Linnaeus en 1758.



Embranchement	Mollusca. (Cuvier, 1795)
Classe	Gastropoda. (Cuvier, 1797)
Ordre	Stylommatophora. (Schmidt, 1856)
Famille	Helicidae. (Rafinesque, 1815)
Genre	<i>Helix</i> . (Linnaeus, 1758)
Espèce	<i>Helix Aperta</i> . (Müller, 1774)
Sous-espèce	<i>Helix Aperta</i> . (Müller, 1774)

I.1.4 Helix Aperta Müller (Petit-Gris) -Distribution géographique

L'escargot "petit-gris", *Helix Aperta*, est une espèce qui s'adapte aux climats de type océanique ou méditerranéen. On peut le trouver sur une grande partie du territoire français, mais sa présence est plus prononcée dans les régions côtières. Il est également présent en Grande-Bretagne, en Espagne et dans tout le bassin méditerranéen. Les dimensions de sa coquille varient généralement entre 30 et 40 mm, et son poids adulte varie de 6 à 15 g (Bonnet et al., 1990).

I.1.5 Description morphologique

L'escargot Petit-Gris, *Helix Aperta*, est un mollusque qui est presque aveugle et sourd, mais ses tentacules sont dotés de deux épithéliums olfactifs très puissants. En balançant simplement ses tentacules, il peut détecter les odeurs qui l'entourent et repérer une cible à une distance de plus de cent mètres. Il atteint sa maturité adulte vers l'âge de deux ans, mais peut vivre plus de cinq ans. La plupart de ses activités, y compris ses repas, se déroulent la nuit, avec un pic d'activité survenant 2 à 3 heures après le coucher du soleil. Les températures plus fraîches de la nuit et la présence de rosée facilitent ses déplacements (Chase, 1986).

Le bord de l'ouverture de sa coquille est appelé péristome. La forme, l'épaisseur et la couleur du



péristome revêtent une grande importance dans l'identification des différentes espèces de gastéropodes. La coquille de l'escargot Petit-Gris est toujours hélicoïdale (voir figure 2).



Figure 2 : la coque d'un escargot. (Original, 2023)

Les escargots Petit-Gris adultes possèdent un péristome réfléchi, qui peut être de couleur blanche, grise ou noire, formant la partie inférieure de leur coquille, ce qui leur confère un aspect "bordé". En ce qui concerne les Gros-Gris (*Helix Aperta maxima*) élevés en captivité, leur péristome est le plus souvent noir. On estime qu'il y a environ un escargot sénestre pour environ 20 000 escargots dextres. Le terme "péristome", d'origine grecque signifiant "autour de la bouche", est utilisé dans la littérature scientifique pour décrire différentes structures entourant l'ouverture d'un organe chez certains invertébrés tels que les mollusques (Grégoire, 1961).

Chez les escargots et autres gastéropodes possédant une coquille en spirale, le péristome désigne le rebord de l'ouverture de la coquille entourant le manteau. Il est formé par les dernières spires de croissance de la coquille. Lorsqu'un escargot a le péristome réfléchi, il est qualifié de "bordé". Les dernières spires sont alors concentrées, formant une bordure coquillière épaisse et légèrement relevée, perpendiculaire aux spires de croissance de la coquille dite "juvénile". La forme, l'épaisseur et la couleur du péristome revêtent souvent une grande importance dans l'identification des espèces de gastéropodes. Il convient de distinguer le péristome du bourrelet palléal, parfois confondu avec celui-ci, qui est la partie visible à l'intérieur du péristome lorsque l'escargot se rétracte dans sa coquille (Bellono et al., 1971).

Le manteau des escargots joue un rôle essentiel. D'une part, il participe à la formation de la coquille. En effet, sa face externe est recouverte d'un tissu sécrétant différentes couches d'une substance organique appelée conchyoline (Bellono et al., 1971) ou perlucine (Grégoire, 1961), abondamment imprégnée de sels calcaires. D'autre part, la surface interne du manteau forme, en association avec la surface contiguë du corps, une cavité appelée cavité palléale, également connue sous le nom de cavité respiratoire. La coquille elle-même présente une forme conoïde globuleuse, ventrue, très convexe sur le dessus et légèrement bombée de manière oblique sur le



dessous, sans ombilic. Sa couleur varie du fauve brun au jaunâtre ou grisâtre, ornée de zigzags plus clairs que le fond, sans bandes ou avec 1 à 4 bandes sombres. La spire de la coquille est légèrement élevée, composée de 4 à 5 tours très convexes qui se forment rapidement. La coquille est solide mais relativement mince (Chase, 1986). Elle est constituée à 99 % de matière minérale. Lorsque l'escargot Petit-Gris *Helix Aperta* atteint l'âge adulte, le bord de sa coquille durcit, ce qui lui confère un aspect "bordé". Il est intéressant de noter que la coquille représente environ un tiers du poids d'un escargot adulte (APIA, 2004). Au cours de son développement, l'escargot subit une torsion de 180° dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. Cette torsion entraîne plusieurs conséquences, telles que le plissement en forme de "U" du tube digestif, le rapprochement de l'anus de la bouche, le positionnement des poumons devant le cœur, le passage des organes de droite à gauche et vice versa, ainsi qu'une disposition croisée en forme de "8" du système nerveux. Bien que cette torsion inverse la symétrie bilatérale, elle ne la détruit pas (APIA, 2004). En conséquence de cet enroulement, l'oreillette et le rein du côté droit de l'escargot s'atrophient puis disparaissent (Thompson D'Arc, 2005). Cela conduit à une asymétrie chez l'animal.

La coquille de l'escargot est sécrétée par un pli épais de la peau appelé le manteau. Elle est principalement composée de carbonate de calcium (CaCO_3) et nécessite donc une alimentation riche en calcium pour sa formation. À la naissance, *Helix Aperta* possède une coquille qui deviendra l'apex, c'est-à-dire le sommet de sa coquille adulte (APIA, 2004). À partir de cet apex, la croissance de la coquille n'est ni continue ni régulière. Elle peut ralentir voire s'interrompre lors des périodes d'inactivité et de jeûne de l'animal, notamment en hiver ou en cas de sécheresse prolongée (estivation). Ces irrégularités de croissance se manifestent par la formation de stries visibles à la surface de la coquille. Le muscle columellaire assure le maintien de l'escargot à l'intérieur de sa coquille (Thierry, 2006).

Helix Aperta possède deux paires de tentacules rétractiles, communément appelées "cornes" ou "antennes". La première paire, située dans la partie supérieure de la tête, abrite les yeux, bien que la vision soit peu utilisée par l'escargot. En revanche, la deuxième paire de tentacules, dotée d'un organe olfactif et tactile (épithélium), est largement utilisée par l'escargot (Dcschmidt, 2008).

Le Petit-Gris, tout comme de nombreux autres mollusques, possède des neurones géants qui sont utilisés dans la recherche neurologique pour étudier le fonctionnement des neurones humains. Ces neurones géants permettent l'implantation d'électrodes intracellulaires afin de mieux comprendre le mode de fonctionnement des neurones (Sejnowski et Delbruck, 2013).

En ce qui concerne les principales caractéristiques de l'escargot Petit-Gris, sa coquille est conoïde globuleuse, ventrue, avec une surface très convexe sur le dessus et légèrement bombée de manière oblique en dessous. Elle ne présente pas d'ombilic (la cavité centrale de la coquille) et sa spire est légèrement élevée, composée de 4 à 5 tours très convexes qui se développent



rapidement. La coquille est solide mais relativement mince, et sa couleur varie du fauve brun au jaunâtre ou au grisâtre. Elle est ornée de zigzags plus clairs que le fond et peut présenter de 1 à 4 bandes sombres. Les dimensions moyennes de l'escargot Petit-Gris sont d'environ 20 à 40 mm de longueur et de 25 à 45 mm de diamètre. Sa longévité est d'environ 5 ans (Sejnowski et Delbruck, 2013).

I.1.6 Composition de la bave d'escargot

- Allantoïne

L'allantoïne est une substance chimique azotée, de formule $C_4H_6N_4O_3$, qui peut être d'origine organique ou végétale. Elle est connue pour ses propriétés bénéfiques dans le domaine de la dermatologie. En effet, elle est utilisée pour soigner les plaies et les brûlures, grâce à ses propriétés cicatrisantes. De plus, l'allantoïne présente des vertus adoucissantes pour la peau, ce qui en fait un ingrédient couramment utilisé dans les produits cosmétiques. Elle est également reconnue pour ses propriétés anti-acnéiques, permettant de réduire l'apparition de l'acné et d'améliorer l'état de la peau. En outre, l'allantoïne est réputée pour ralentir le processus de vieillissement cutané, contribuant ainsi à maintenir la peau en bonne santé et à préserver sa jeunesse (Bonnemain, 2003).

- Elastine

L'élastine est une protéine synthétisée par les fibroblastes et caractérisée par ses propriétés élastiques. Elle joue un rôle essentiel dans la formation des tissus biologiques en permettant aux cellules de se connecter entre elles. La structure de l'élastine se compose d'une longue chaîne polypeptidique composée de 830 acides aminés, principalement des prolines et des glycines. Sa présence est cruciale pour assurer la souplesse et l'élasticité de la peau.

En tant qu'élément constitutif majeur des tissus élastiques, l'élastine contribue à réduire l'apparence des rides, à atténuer les vergetures et à améliorer l'aspect de l'acné. Grâce à ses propriétés élastiques, elle aide à maintenir la structure et la fermeté de la peau, tout en lui conférant une texture lisse et régulière. Ainsi, l'élastine est un allié précieux pour préserver la jeunesse et l'apparence saine de la peau (Bonnemain, 2003).

- Collagène

Le collagène est une protéine essentielle présente dans les tissus qui leur confère une résistance mécanique à l'étirement. Il se caractérise par sa capacité à résister à la traction et à maintenir la structure et l'intégrité des tissus. En effet, le collagène est une composante clé de la matrice extracellulaire, formant une sorte de "filet" qui soutient les cellules et les tissus.

Cette protéine est caractérisée par sa résistance à l'étirement et son absence d'élasticité. Elle joue un rôle fondamental dans le processus de cicatrisation en aidant à la formation et à la régénération des tissus endommagés. Le collagène agit en favorisant la prolifération cellulaire et en assurant



la résistance mécanique nécessaire à la réparation des tissus.

Ainsi, le collagène est indispensable pour maintenir la structure et la fonctionnalité des tissus, en particulier lors de la cicatrisation des blessures. Il contribue à assurer la résistance et l'intégrité des tissus en fournissant un soutien mécanique essentiel (Bonnemain, 2003).

Vitamines A, C et E

Les vitamines C et E possèdent des propriétés protectrices, nourrissantes, anti-inflammatoires et antioxydantes. Leur présence dans les produits cosmétiques et les soins de la peau est bénéfique pour préserver la santé et la jeunesse de la peau. Elles agissent comme des boucliers protecteurs, aidant à neutraliser les radicaux libres et à réduire les dommages causés par les agressions extérieures. De plus, elles nourrissent la peau en lui fournissant des nutriments essentiels, favorisant ainsi son hydratation et sa vitalité. Leur action anti-inflammatoire contribue à apaiser les irritations cutanées et à calmer les rougeurs, aidant à maintenir un teint équilibré. Enfin, leur potentiel antioxydant aide à prévenir le vieillissement prématuré de la peau, en minimisant les effets néfastes des radicaux libres. Ainsi, l'incorporation de ces vitamines dans les soins de la peau apporte de nombreux bienfaits pour une peau saine et éclatante (Bonnemain, 2003).

Autres composants

Parmi les autres composants bénéfiques, on retrouve les peptides antimicrobiens qui agissent comme des antiseptiques naturels en éliminant les bactéries. Les glycoprotéines enzymatiques favorisent la régénération de la peau animale, ce qui les rend idéales pour le traitement des cicatrices. L'acide glycolique joue un rôle important en aidant à éliminer les bactéries et en stimulant la production de collagène. Ces composants offrent des avantages significatifs pour la santé et la beauté de la peau (Bonnemain, 2003).



Tableau 1 : Composition chimique et microbiologique de la bave d'escargot
(Sticozzi Cet al, 2010)

Spécification	Valeurs	Unité de mesure
Aspect	Claire	
Couleur	Vert-jaunâtre	
Odeur	Inodore	
PH	7.0	
Densité	1.1	
Résidu sec	3.2	g/L
Rendement %	0.12	
Minérales	350	mg/L
Métaux lourds	Absent	
Protéines	250	mg/L
Acide glycolique	<200	mg/L
Allantoïne	<200	mg/L
Polyphénol	80	mg/L
Sucres	0.027	g/L
Collagène	80	mg/L
Gram +	0	UFC
Gram -	0	UFC
Fungi	0	UFC



I.1.6.1 La peau

La peau, une surface de près de 2 m², l'organe le plus grand du corps humain, composée de plusieurs couches de tissus qui forment une barrière de protection de l'organisme contre le milieu extérieur. Cette enveloppe vivante qui se renouvelle constamment nous protège des rayons ultraviolets, des micro-organismes mais aussi des chocs. Ses deux millions de pores contribuent à la régulation de la température du corps par la rétention ou l'élimination d'eau. Elle assure également d'autres fonctions vitales, comme : retenir l'eau que renferme notre organisme, épurer les toxines (sueur, sébum...), constituer des réserves (sels minéraux, matières grasses, protéines, oligo-éléments, eau), amortir les chocs, protéger des microbes. La peau permet de voir le reflet de notre état de santé générale, nos émotions, notre état psychologique. Alors il est très important de la connaître afin de la garder plus belle le plus longtemps possible pour appliquer des produits cosmétiques sur la peau.

Structure de la peau

La structure de la peau est complexe. Elle se divise en 3 régions superposées qui sont de la superficie vers la profondeur : l'épiderme, le derme et l'hypoderme.

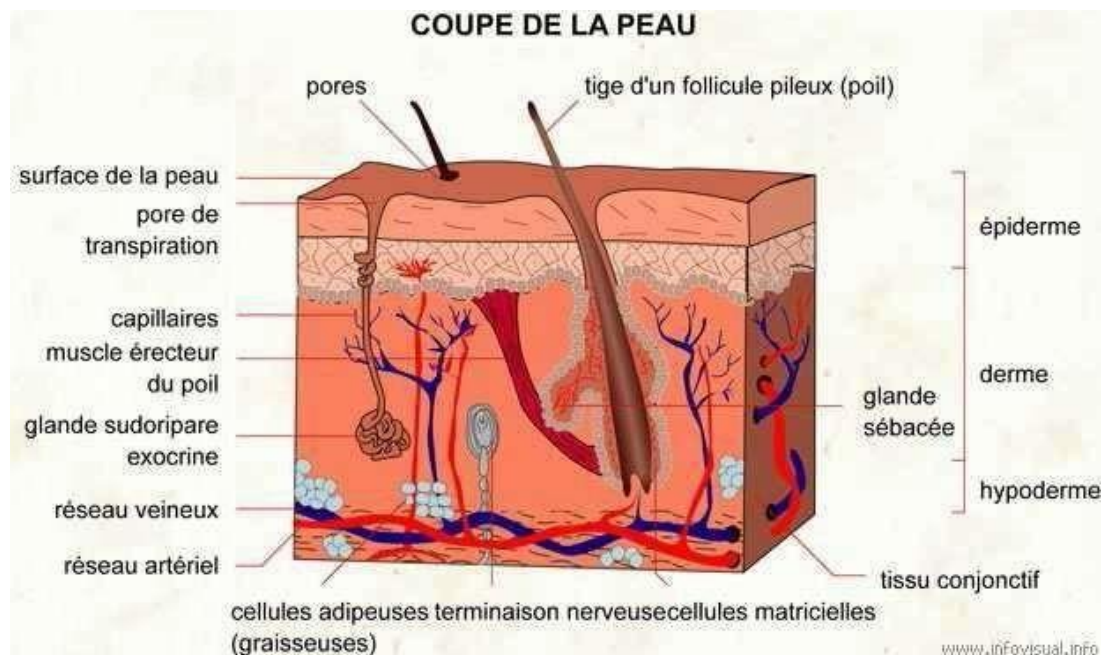


Figure 3. Coupe de la peau



L'épiderme

L'épiderme est un tissu épithélial de revêtement semi-perméable. Il est composé de trois types de cellules : les kératinocytes, remplis de kératine et de lipides, couche la plus externe de l'épiderme; les mélanocytes, qui produisent la mélanine responsable de la pigmentation de la peau ;les cellules de Langerhans, qui participent au système immunitaire de la peau. L'épiderme est la couche la plus externe et plus mince de la peau.

L'épiderme se divise lui-même en cinq couches, dont :

- La couche cornée, composée de cellules mortes et plates. Cette surface s'exfolie en permanence.
- La couche claire, qui correspond à une phase de transition entre la couche granuleuse et la couche cornée.
- La couche granuleuse, couche mince composée de cellules en forme de losange.

C'est dans

cette couche que se produit la kératine.

- La couche épineuse, couche filamenteuse située au-dessus de la couche basale. Elle représente la plus grande partie de l'épiderme.
- La couche basale, la plus profonde de l'épiderme. Elle assure la régénération continue de la peau par division cellulaire : les cellules produites migrent progressivement vers les couches supérieures en subissant diverses mutations. Entre ces cellules basales s'intercalent les mélanocytes.

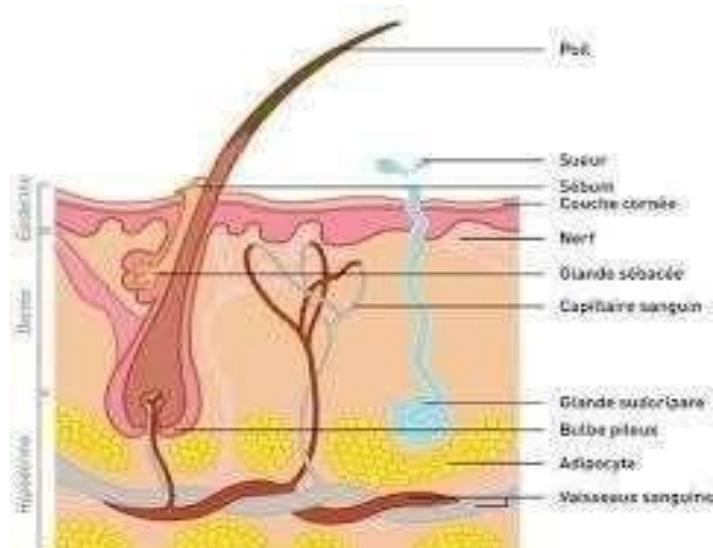


Figure 4. L'épiderme

Le derme

Le derme a en moyenne une épaisseur de 1 à 2 mm ; il est particulièrement fin au niveau des paupières et du prépuce et en revanche très épais au niveau des plantes des pieds. Le derme est tissu conjonctif, qui nourrit et soutient l'épiderme, protège le réseau vasculaire et les fibres nerveuses. Il est la couche qui se situe juste en dessous de l'épiderme.

Le derme se divise en deux couches :

- Le derme papillaire (derme superficielle), couche intermédiaire riche en terminaisons nerveuses et en symbiose permanente avec l'épiderme.
- Le derme réticulaire (derme profond et moyen), un tissu conjonctif dense composé d'un réseau de fibres élastiques.

Il comporte différents types de cellules :

- Des fibroblastes, cellules qui synthétisent le collagène, protéine indispensable à l'élasticité des tissus ;
- Des histiocytes et mastocytes, qui jouent un rôle important dans les réactions immunitaires de la peau.

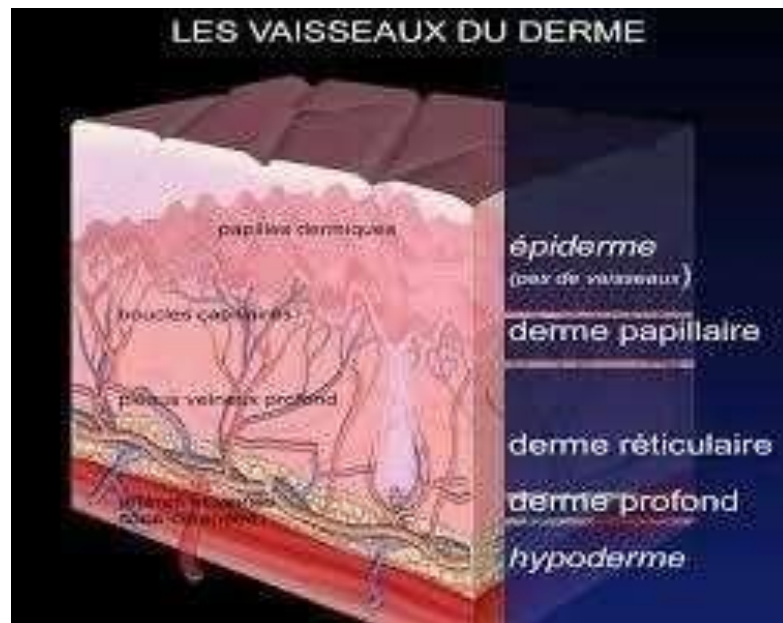


Figure 5. Coupe du derme

L'hypoderme

L'hypoderme est un tissu adipeux se trouvant sous le derme. Il est traversé par les vaisseaux et les nerfs arrivant dans le derme. Il joue le rôle de protecteur car il sert d'amortisseur entre le derme et les os ; d'isolant thermique ; énergétique par le stockage des graisses. Cette subdivision du derme et de l'hypoderme en plusieurs régions n'est pas artificielle ; elle correspond à des phénomènes physiologiques et physiopathologiques différents, sous-tendus par une vascularisation très systématisée.

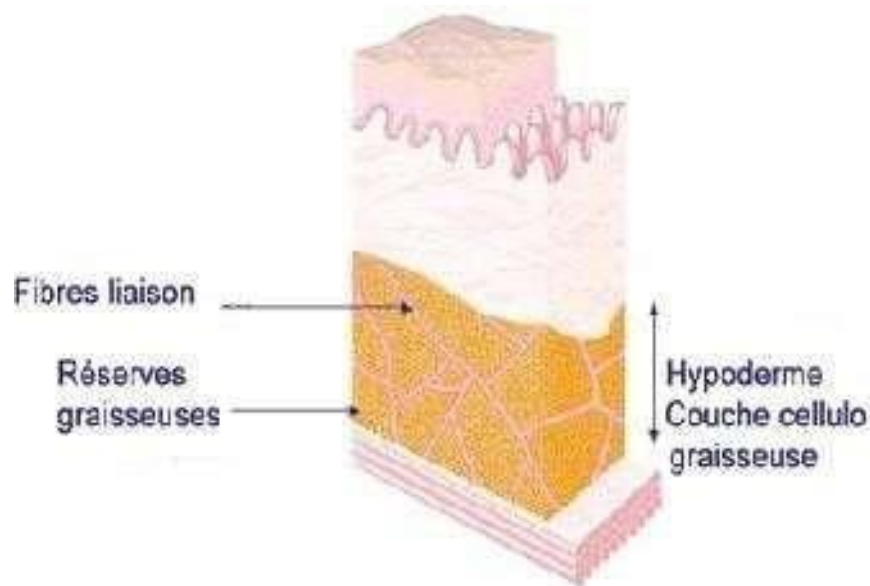


Figure 6. Coupe d'hypoderme

Différents types de la peau

On distingue quatre grands types de peau :

- Normale
- Sèche
- Grasse
- et mixte

Le type de la peau peut varier au cours du temps en fonction de l'âge, l'aliment, les hormones, climat, température, la pollution, le mode de vie ... Parallèlement, la peau peut être **sensible**, **déshydratée** ou **mature**.

La peau normale : le type de peau idéal

La peau normale est considérée comme la peau idéale. C'est d'ailleurs ce type de peau que l'on cherche à atteindre avec l'utilisation des produits cosmétiques.

Ni trop grasse, ni trop sèche, la peau normale est confortable, ne brille pas, ne tiraille pas, ne rougit pas aux changements soudains de température. Elle est souvent le résultat d'une hygiène de vie saine et équilibrée. La peau a besoin de peu de produits cosmétiques.

La peau sèche

La peau sèche manque de lipides, autrement dit de sébum, ce qui favorise la déshydratation. La peau sèche a donc besoin d'être nourrie avant d'être hydratée, et ne doit pas être confondue avec la peau déshydratée. Avec le vieillissement, la peau sèche se traduit souvent par des rides fines mais assez nombreuses.

La peau grasse

La peau grasse s'explique par un excès de sébum. Elle se manifeste surtout sur le visage et le haut du dos et se caractérise par :

- des brillances ;
- sa texture épaisse et son état terne ;
- des pores dilatés ;
- la présence de nombreux comédons, appelés plus communément points noirs.

La peau peut devenir grasse pour différentes raisons, notamment :

- des raisons hormonales ;
- à cause de la pollution ;
- dans des périodes de stress ;
- en raison de l'utilisation de produits cosmétiques trop décapants.

Avec le vieillissement, la peau grasse présente généralement peu de rides mais profondes et marquées.

La peau mixte : entre deux types de peau

La peau mixte est le mélange de deux types de peau et se caractérise par :

- Une peau grasse sur la zone médiane, ou zone T : le front, le nez et le menton, avec des brillances et des points noirs ;
- Une peau normale ou sèche sur les joues.

C'est une peau difficile à traiter car elle demande souvent des produits adaptés à ses deux types de peau.

La peau sensible : un type de peau réactive

La peau sensible réagit excessivement aux agressions extérieures : pollution, chaud, froid, vent, etc. Elle peut être associée à une peau sèche, une peau grasse ou une peau mixte. La peau réactive a tendance à rougir, en particulier au niveau des joues, et l'on peut éprouver des démangeaisons et une sensation de brûlure.

La peau déshydratée : un type de peau passager

La peau déshydratée est comme son nom l'indique, une peau qui manque d'eau. On peut aussi bien avoir une peau sèche déshydratée qu'une peau grasse déshydratée. Cet état de peau est souvent temporaire et se traduit par des ridules de déshydratation, un effet papier froissé lorsque l'on pince légèrement la peau.

La peau mature

La peau mature est ridée et souvent relâchée. La peau perd de sa tonicité, de sa fermeté. Ceci se produit dans les différentes couches de la peau et est dû à diverses raisons, à des causes internes comme à des causes externes.

Il y a trois types de peau mature :

- Les peaux matures préservées :

Le mécanisme de la peau a été bien préservé, et son capital est peu entamé, ce qui se traduit par une peau relativement peu marquée.

Ceci peut être dû à plusieurs facteurs : un bon capital génétique de départ, une faible exposition aux facteurs extrinsèques de vieillissement (soleil, stress, tabac, pollution), une bonne hygiène de vie, l'utilisation de cosmétiques...

Pour ce type de peau, l'objectif essentiel est de dynamiser le processus de régénération cellulaire, naturellement ralenti par les carences hormonales, afin de permettre à la peau de conserver sa bonne santé.

- Les peaux matures fragilisées

Les résultats mettent en lumière un affaiblissement du capital de la peau.

Fragilisée, celle-ci marque plus facilement et perd de sa substance. Ce type de peau peut également présenter une aggravation récente de la sécheresse cutanée, ainsi d'une perte d'homogénéité du teint.

De plus, les carences hormonales liées à la ménopause ont induit un ralentissement de la régénération cellulaire, qui affaiblit également la structure de la peau.

Afin que ce type de peau retrouve sa vitalité, il est nécessaire de réparer ses mécanismes endommagés.

- Les peaux matures carencées

Certains facteurs, comme le facteur chronologique ou les facteurs extrinsèques de vieillissement (soleil, tabac, stress, pollution) ont altéré les mécanismes de ce type de peau et provoqué des carences.

Dévitalisée, la structure de la peau est affaiblie, et cela se manifeste par un relâchement cutané, des rides de structure au-dessus des lèvres et sur les joues, et l'apparition de taches pigmentaires.

Pour compenser ses carences et relancer son fonctionnement, ce type de peau exige d'être revitalisé en profondeur.



Chapitre I I

Introduction

Au sein du laboratoire Microbiologie/Physico-chimie de l'Université Abbes Laghrour Khenchela, notre étude a pour objectif de formuler une crème à base de bave d'escargot.

Nous allons procéder à une étude de caractérisation des paramètres physico-chimiques et microbiologiques de cette matière, ainsi qu'évaluer ses propriétés antimicrobiennes et antioxydantes.

II.1 Matériel

II.1. Matériels biologiques

II.1.1. Matériel animale

Les escargots utilisés dans cette expérience ont été collectés dans les wilayas de Mila et Khenchela.

II.2. Matériel microbiologique

Les souches bactériennes utilisées pour déterminer le pouvoir antibactérien sont répertoriées dans le Tableau 2.

Tableau 2 : Souches utilisées pour l'étude du pouvoir antimicrobien(Labos de recherche université Abbes Laghrour)

La souche	Code
<i>Escherichia Coli (E Coli)</i>	ATCC 8739
<i>Staphylocoques aureus (S aureus)</i>	ATCC 6538
<i>Bacillus subtilis (B sub)</i>	ATCC 6633
Candida albicans	ATCC 10231
Pseudimonas aeruginosa	ATCC 9027

II.3. Matériels non biologiques

Pour mener à bien notre étude, nous avons utilisé divers équipements, solutions et milieux de culture.

La liste complète de ces matériels est fournie.

Tableau :03 Les réactifs utilisé

<i>Réactifs</i>	<i>Propretés</i>
Eau distillé	M = 18 g/mol
Hydroxyde de potassium KOH	M=56g /mol
Le bromure de potassium KBr	M=119g /mol

II.3 .1. Appareillages

- plaque chauffante .
- Etuve .
- Balance de précision
- Broyeur .
- Autoclave des milieux de culture
- Densimètre
- pH- mètre
- Conductimètre. ➤ Centrifugeuse.
- Etuve bactériologique.
- Microscope photonique.
- Réfrigérateur .
- Dessiccateur.

II.4. La méthode de récupération de la bave d'escargot

Pour extraire la bave de l'escargot, nous avons utilisé une méthode qui consiste à stresser l'escargot afin d'obtenir un rendement optimal. Pour cela, nous avons immergé l'escargot dans un mélange de vinaigre et de sel de table. Ces composés nous permettent d'obtenir une bave pure. En stimulant délicatement la zone du pied de l'escargot, celui-ci commence à sécréter sa bave, que nous avons récoltée dans une boîte stérile.



Figure 7 : Méthode de récupération par vinaigre et Sel de table

Les tests physico-chimiques

II.4.1. Taux d'humidité

Le taux d'humidité a été mesuré en utilisant la méthode de séchage en étuve à 105°C jusqu'à ce que le poids se stabilise. Cette méthode, appelée méthode gravimétrique, permet de déterminer le poids en effectuant une dessiccation.

Considérons : $H\% = ((ids - ids)) / (\text{poids A}) * 100$

Avec : **A:** poids de l'échantillon (la Bave liquide)

B: poids de l'échantillon (la bave sèche)

H%: taux d'humidité exprimé en pourcentage

II.5. 2 Séchage dans l'étuve à différente température

Une fois la bave d'escargot récupérée, nous l'avons séchée dans une étuve à différentes températures : 25°C, 35°C et 45°C.

II.5.3 Détermination du rendement

Le rendement de la bave sèche est calculé en divisant la masse de la bave avant le séchage par sa masse après le séchage.

$$R = \frac{M \text{ bave sèche}}{M \text{ bave liquide}} * 100$$

Avec R : le rendement (%) en bave sèche.

M baves sèches : la masse de bave sèche(g).

M baves liquides: la masse de bave liquide (g).

II.6 Caractérisation de poudre de bave d'escargot

II.6.1 Analyse organoleptique

La bave d'escargot extraite a été soumise à des tests visant à évaluer ses caractéristiques organoleptiques, tels que son apparence, sa couleur et son odeur.

II.6.2 Analyse physique

a) - PH

Le pH est une mesure du degré d'acidité ou d'alcalinité d'une solution, et il est déterminé par le pH-mètre qui mesure la différence de potentiel entre deux électrodes immergées dans le produit. Voici le protocole opératoire selon la norme NA36/1990 :

1. Étalonnez le pH-mètre en utilisant deux solutions tampons, une avec un pH de 4 et l'autre avec un pH de 7.
2. Une fois l'appareil étalonné, rincez les électrodes avec de l'eau distillée.
3. Versez une quantité suffisante de l'échantillon dans la solution.
4. Lisez la valeur du pH affichée sur l'écran de l'appareil.

b) – *La conductivité Mode opératoire*

La mesure se fait de la manière suivante :

1. Rincez la sonde du conductimètre avec de l'eau distillée.
2. Versez une quantité adéquate de l'échantillon dans le récipient de mesure.
3. Essuyez délicatement la sonde et placez-la dans le récipient de manière à ce que le trou soit complètement immergé.
4. Lisez la valeur de la conductivité affichée sur l'écran de l'appareil.

c)- La densité

La densité relative de l'extrait est calculée en comparant la masse d'un certain volume d'huile à 20°C avec la masse équivalente d'un volume d'eau distillée à 20°C. Cette mesure est sans unité et est représentée par le symbole d_{20} .

d)- Teste de solubilité

Les solvants utilisés pour solubilité d'une poudre dans l'eau.

II.6.3. Détermination du différent indice**❖ Indice de saponification**

La valeur de saponification est la quantité de milligrammes de potasse KOH nécessaire pour neutraliser les acides gras libres et saponifier les esters présents dans 1 gramme d'une substance grasse.

Mode opératoire

Dans une fiole en verre borosilicaté de 250 ml, équipée d'un réfrigérant à reflux, placez 1 g de l'échantillon à tester. Ajoutez 25,0 ml d'hydroxyde de potassium alcoolique 0,5 M et quelques billes de verre. Connectez le réfrigérant et faites chauffer à reflux pendant 30 minutes.

Ajoutez ensuite 1 ml de solution de phénophtaléine R1, puis titre immédiatement (pendant que la solution est encore chaude) avec de l'acide chlorhydrique 0,5 M jusqu'à l'obtention d'un changement de couleur. Notez le volume utilisé comme V1 ml d'acide chlorhydrique 0,5 M.

Effectuez également un essai à blanc dans les mêmes conditions en utilisant un échantillon exempt de substance à tester. Notez le volume utilisé comme V2 ml d'acide chlorhydrique 0,5 M.

$$I = 28.05 (V1 - V2)$$

Avec V1 : volume de HCL 1N après le titrage **V2**: volume de HCL à blanc.

❖ L'indice d'acide

L'indice d'acide est déterminé par la quantité de potasse (KOH) nécessaire pour neutraliser les acides gras présents dans une masse spécifique d'huile essentielle de Triplex hortensias. Cet indice est calculé selon la formule suivante :

$$I = 5.61 * v/m$$

Avec : m : correspondant à la masse d'huile utilisé.

V: le volume de potasse consommé lors du changement de réactifs.

Mode opératoire

1. Ajouter la solution d'hydroxyde de potassium (0,1 mol/L) à bave d'escargot (éthanol à 95% à 20°C) pour neutraliser celui-ci.
2. Transférer la bave d'escargot dans un bécher, peu importe le volume, et ajouter

quelques gouttes de phénolphtaléine.

3. Titrer bave d'escargot avec la solution de potasse jusqu'à ce que la solution prenne une coloration rose, ce qui indique un pH neutre.

Pendant le dosage de l'acide avec la potasse, bave d'escargot neutralisé par l'hydroxyde de potassium agira en tant que solvant pour les acides gras présents dans la bave, tandis que l'hydroxyde de potassium sera présent dans la phase aqueuse.

Utilisez une balance analytique pour peser 1g de bave et placez-la dans un bécher acide.

Dans une éprouvette graduée de 10 ml, ajoutez 5 ml d'éthanol neutralisé au bécher contenant la bave, puis ajoutez 3 gouttes d'indicateur coloré au mélange réactionnel.

Dosez le mélange réactionnel avec l'hydroxyde de potassium et notez le volume à partir duquel la solution titrée change de couleur, indiquant le changement de réactif. Appliquez ensuite la formule appropriée.

❖ **Indice d'ester**

L'indice d'ester (IE) est une valeur exprimée en milligrammes qui représente la quantité d'hydroxyde de potassium nécessaire pour saponifier les esters présents dans 1g de substance. Il est calculé à partir de l'indice de saponification (IS) et de l'indice d'acide (IA).

$$I E = I S - I A$$

II.7. Etude de l'activité antimicrobienne

- **Milieus de culture**
- **Gélose**

Tableau 4 : Les souches utilisées

Les souches	Références
Escherichia coli (-)	labos de recherche université Abbes Laghrour Khenchela
Staphylococcus aureus (+)	labos de recherche université Abbes Laghrour Khenchela
Bacillus subtilis (+)	labos de recherche université Abbes Laghrour Khenchela
Pseudomonas aeruginosa (-)	labos de recherche université Abbes Laghrour Khenchela

II.8. Antibiogramme par diffusion sur milieu gélosé

□ Préparation des disques

Des disques de 6 mm de diamètre, avec des bords réguliers pour obtenir une zone d'inhibition nette, sont découpés à partir de papier WATMAN n°3. Les disques sont ensuite stérilisés en les plaçant dans un tube en verre et en les autoclavant pendant 20 minutes à 120°C. Les disques sont préparés selon la méthode utilisée par TICHY et NOVAK (2000), PARK et al. (2000 et 2001), où chaque disque est imprégné de 200 µl de la bave.

Pour réaliser l'antibiogramme, une suspension mère est préparée en diluant quelques colonies d'une culture récente dans 10 ml d'eau physiologique. Un écouvillon stérile est plongé dans cette suspension, puis légèrement essoré sur la paroi du tube. Ensuite, la gélose appropriée est ensemencée avec cet écouvillon. Les disques imprégnés de l'extrait sont déposés sur la gélose, et les boîtes sont incubées à 37°C pendant 24 heures. Après l'incubation, les diamètres des zones d'inhibition sont mesurés avec précision à l'aide d'un pied à coulisse.

Les résultats de l'antibiogramme sont interprétés comme suit :

Non sensible (-) ou résistant : diamètre de la zone d'inhibition < 8 mm.

Sensible (+) : diamètre de la zone d'inhibition compris entre 9 et 14 mm.

Très sensible (++) : diamètre de la zone d'inhibition compris entre 15 et 19 mm.

Extrêmement sensible (+++) : diamètre de la zone d'inhibition > 20 mm



Figure 08 : Réalisation de l'antibiogramme

II.9. Etude de l'activité antioxydante

L'activité antioxydante de la bave est évaluée en utilisant la méthode colorimétrique DPPH, qui mesure la capacité de la bave à neutraliser les radicaux libres. Le composé chimique DPPH est largement utilisé pour étudier la relation entre la structure et l'activité antioxydante des composés phénoliques .

Principe

Le 1,1-diphényl-2-picryl-hydrazyl (DPPH) est un radical libre stable qui présente une couleur violette profonde en raison de la délocalisation de l'électron disponible, ce qui lui confère une absorption caractéristique. Il réagit avec divers groupes fonctionnels tels que les amines, les phénols, les acides, les composés hydroaromatiques, etc. Cette propriété est largement utilisée et recommandée dans la pratique analytique. Lorsque la solution de DPPH est mélangée à une substance capable de donner un atome d'hydrogène ou un électron, le radical DPPH est réduit pour former le 1,1-diphényl-2-(2,4,6-trinitrophényl) hydrazine (DPPH2), ce qui entraîne la perte de la couleur violette et l'apparition d'une couleur jaune pâle résiduelle due à la présence du groupement picryl, selon la réaction suivante.

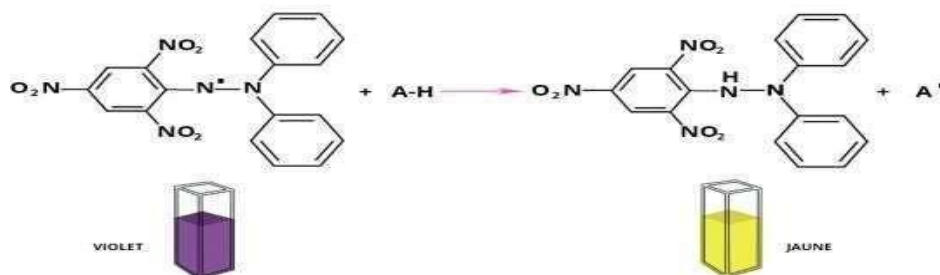


Figure 09 : Réduction du radical libre en DPPH

Mode opératoire**a) Préparation de DPPH :****Figure 10 : Préparation de DPPH.**

La préparation de la solution DPPH est de 0,004%, obtenue par dissolution de 0,004g de DPPH dans un 100ml d'éthanol.

b) Préparation des concentrations d'extrait de bave

Concentration de la bave 0,08mg/l est préparée dans bave d'escargot et l'eau distillé.

➤ Essai au DPPH

Pendant 30mn. L'absorbance est mesurée contre un blanc (contient seulement 1ml de la solution DPPH 0.004%) à 517nm.

c) Expression et résultats

L'évaluation de l'activité antioxydante en utilisant la méthode DPPH est exprimée en Pourcentage selon la relation suivante :

$$\% \text{ Inhibition} = \frac{(\text{Abs Control} - \text{Abs Extrait})}{\text{Abs Extrait}} \cdot 100.$$

L'absorbance du tube de contrôle est représentée par "Abs Contrôle", tandis que l'absorbance de la concentration testée est indiquée par "Abs Extrait". Le pourcentage d'inhibition est ensuite exprimé en fonction de la valeur de l'IC50, où l'IC50 correspond à la concentration de l'extrait nécessaire pour atteindre une réduction de 50% du radical DPPH .

II.10. Spectrophotométrie d'absorption dans l'ultraviolet et le visible

La spectroscopie d'absorption dans l'UV et le visible est une méthode largement utilisée dans les laboratoires. Elle repose sur la capacité des molécules à absorber des radiations lumineuses d'une longueur d'onde spécifique .

Principe

Dans une molécule, les transitions électroniques UV-visibles impliquent les énergies les plus significatives en chimie (environ de 13000 à 50000 cm^{-1} , soit de 160 à 665 $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$). Ces énergies sont de l'ordre des énergies de liaison des molécules, et ces rayonnements peuvent parfois entraîner des ruptures de liaisons. De manière plus générale, ils induisent des transitions électroniques entre les différents niveaux d'énergie des molécules (anonyme06, source : https://fr.wikipedia.org/wiki/Spectroscopie_ultraviolet-visible).

II.11. Formulation de la crème

a)- Généralité

Une crème est une préparation semi-solide destinée à être utilisée en application topique. Elle est composée d'une émulsion H/E (huile-dans-eau) ou E/H (eau-dans-huile), qui sont des mélanges de deux phases : une phase aqueuse et une phase huileuse. La préparation des émulsions se déroule généralement en deux étapes successives :

- La première étape, appelée pré-muséification, consiste en une dispersion mélange visant à suspendre les gouttelettes de la phase dispersée dans la phase continue. Les gouttelettes ont généralement une taille de l'ordre de 100 μm .
- La seconde étape, appelée homogénéisation, a pour objectif de réduire la taille des gouttelettes afin de conférer à l'émulsion les propriétés requises et d'assurer sa stabilité.

Les crèmes peuvent être classées en deux groupes principaux : les crèmes pharmaceutiques et les crèmes cosmétiques. La différence entre elles réside dans le fait que les crèmes pharmaceutiques contiennent un ingrédient actif, également appelé principe actif médicamenteux, qui est incorporé séparément.

b)- Caractérisation des excipients utilisés

Chaque formulation de crème comprend un principe actif, ainsi qu'un excipient, qui est un autre composant présent dans le produit en dehors du principe actif. Le principe actif est une substance active dotée de propriétés pharmacologiques, à la base de l'effet thérapeutique recherché. L'excipient, quant à lui, joue le rôle de véhicule pour le principe actif à administrer. Un bon choix d'excipient est important, car il doit contribuer à donner à la crème une consistance appropriée, permettant une application facile.

Voici quelques critères à considérer pour un excipient efficace :

Il doit être bien toléré par la peau et présenter un faible potentiel allergisant

Il doit être compatible avec les autres constituants de la crème, évitant ainsi les incompatibilités.

Il doit favoriser la pénétration des principes actifs dans les tissus cibles.

Il doit être suffisamment stable pour assurer une bonne conservation de la crème.

L'évaluation de la sécurité du produit fini pour la santé humaine prend en compte divers aspects, tels que la structure chimique des ingrédients, leur profil toxicologique général, le niveau d'exposition, ainsi que les caractéristiques spécifiques des zones corporelles où la crème sera appliquée ou de la population à laquelle elle est destinée.

Tableau 6 : Caractéristiques des excipients utilisés

	Masse Molaire	Formule Brute
Acide stéarique	284,4772 g/mol	C18H36O2
Mono stéarates'orbitant	430.62g/mol	C24H46O6
Gommexanthane	933.74 g/mol	C35H49O29
Glycérol	1.26 g/mol	C3H8O3
Acide citrique	192.12 g/mol	C6H8O7

c)- Matériels et Méthodes principe

La formulation de la crème est réalisée en suivant les étapes décrites ci-dessous. Le procédé est soigneusement suivi pour garantir les propriétés fondamentales des crèmes hydratantes, qui sont des émulsions huile dans eau (H/E) :

Préparation de la phase aqueuse : La phase aqueuse de la crème est composée de 60 à 85% de la formulation totale. Cette phase contient des agents humectants, qui sont présents à une concentration ne dépassant pas 10%.

Préparation de la phase huileuse : La phase huileuse représente de 15 à 30% de la formulation totale. Elle est composée d'huiles et de corps gras qui confèrent à la crème sa consistance, son onctuosité et sa douceur.

Ajout des agents émulsionnants : Des agents émulsionnants sont incorporés dans la formulation, généralement dans une plage de concentration de 2 à 4%. Ces agents permettent de stabiliser l'émulsion en favorisant la dispersion des phases huileuse et aqueuse.

Incorporation d'agents conservateurs, antimicrobiens et antioxydants : Des agents conservateurs, antimicrobiens et antioxydants sont ajoutés à la formulation, en respectant une limite de concentration de 1%. Ces ingrédients sont essentiels pour assurer la stabilité de la crème et prévenir la croissance de micro-organismes indésirables.

Modes opératoires**1. Préparation de la phase huileuse**

Dans un bicher de préparation incorporer successivement :

- Acide stéarique à une concentration de 1%.
- Mono stéarate de sorbitol à une concentration de 5%.
- Huile d'olive à une concentration de 13%.

Ensuite, le mélange est agité jusqu'à ce que les matières se dissolvent complètement. La durée d'agitation recommandée est de 30 à 60 minutes, et la température de mélange doit être maintenue à 70°C.

2. Préparation de la phase aqueuse

Le béccher est rempli avec une quantité spécifique de ml d'eau purifiée.

L'eau purifiée est chauffée jusqu'à atteindre une température de 70°C.

Sous agitation, les ingrédients suivants sont incorporés :

Gamme xanthane à une concentration de 3%.

- Bave d'escargot à une concentration de 1%.
- Cire d'abeille à une concentration de 2%.
- Ensuite, le glycérol est ajouté à une concentration de 3%.
- Le mélange est agité pendant une durée de 20 minutes.

3. Préparation de l'émulsion

Transfert de la solution de phase aqueuse à la phase huileuse

- En maintenant la température à 70°C, la solution de la phase aqueuse est ajoutée dans le bécher de préparation.
- Ensuite, 2 ml d'eau purifiée sont ajoutés à la fin du transfert.
- Le mélange est laissé en agitation.
- Le bécher est progressivement refroidi jusqu'à atteindre une température de 40°C, tout en continuant l'agitation.

4. Préparer de 3eme phase qui contenant le principe active (la phase aqueuse)

Dans un fût, maintenu à une température de 40°C et en le maintenant en agitation, ajouter 1g de poudre de bave d'escargot, 2ml de cire d'abeille et 5g d'argile.

Ensuite, ajouter 2ml d'eau purifiée pour rincer le mélange.

Homogénéiser le mélange et le filtrer à l'aide d'un filtre en tissu pour obtenir une solution homogène et débarrassée des impuretés.

5. Mélange final

Ajouter dans le bêcher de préparation la solution filtrée obtenue à l'étape précédente.

Mélanger le contenu pendant une durée de 30 minutes.

Maintenir la température du mélange à 40°C tout au long de cette étape.

6. Homogénéisation de la crème

- Laisser la crème refroidir naturellement jusqu'à atteindre une température de 25°C.
- Homogénéiser la crème en la mélangeant pendant 30 minutes tout en maintenant une agitation constante.
- Procéder à la désaération de la crème afin d'éliminer toute inclusion d'air pendant au moins 25 minutes.

d)- Contrôle de qualité des crèmes

Le contrôle de qualité consiste à utiliser des méthodes et des outils appropriés pour évaluer si le produit fabriqué répond ou non aux spécifications ou aux exigences prédéfinies. Il permet de prendre des décisions d'acceptation, de rejet ou de réparation du produit.

e)- Le contrôle macroscopique

La première étape de tout contrôle consiste à examiner attentivement le produit afin de détecter tout signe perceptible, connu sous le nom de caractéristiques organoleptiques. Cette approche se révèle particulièrement utile pour repérer les erreurs de fabrication ou les anomalies évidentes.

Elle nécessite une analyse détaillée afin d'observer tout changement qui pourrait affecter les caractéristiques suivantes :

L'aspect visuel : l'apparence, la couleur et la consistance du produit.

Les caractères olfactifs : l'odeur caractéristique du produit (chaque produit ayant sa propre odeur distincte qui doit être préservée) et l'absence d'odeur anormale.

Les caractères tactiles : après avoir étalé le produit sur le revers de la main, vérifier s'il n'est pas caustique. De plus, il convient de vérifier si le toucher est gras, éphémère, collant, granuleux, lisse ou rugueux, et si la sensation est chaude ou fraîche. (Sarfaraz K. Niazi, 2009).

f)- Le contrôle microscopique

Ce contrôle physique fondamental a pour objectifs les suivants :

- Évaluer la taille, la forme et l'homogénéité de la répartition.
- Vérifier l'absence de particules anormales en suspension ou la présence de bulles d'air.
- Vérifier la recristallisation des excipients, en particulier celle des conservateurs.
- Observer le phénomène de coalescence.
- Détecter tout changement de phase de l'émulsion résultant d'une augmentation significative du diamètre des globules.

g) - Contrôle physique

La qualité physico-chimique d'un produit médical revêt une grande importance, car elle garantit la stabilité du produit du point de vue organoleptique.

h)- Détermination du pH

La mesure du pH est essentielle car elle peut :

- Avoir une incidence sur l'efficacité thérapeutique d'une préparation dermatologique.
- Avoir une influence sur la stabilité physique d'une crème ou d'un principe actif.
- Affecter les caractéristiques rhéologiques d'une formulation.
- Modifier l'activité des conservateurs.
- Contribuer à des incompatibilités entre les excipients et la substance médicamenteuse.

i)- Détermination des types d'émulsion

IL existe diverses méthodes expérimentales pour déterminer le type de l'émulsion (H/L ou L/H). On a choisi les deux méthodes suivantes :

➤ La méthode de conductivité

À l'aide d'un conductimètre ou d'un autre dispositif capable de vérifier la conductivité électrique, on peut évaluer le passage du courant dans une formulation.

La phase aqueuse, qui contient généralement des électrolytes, présente une conductivité élevée, tandis que la phase huileuse, en raison de sa nature apolaire, présente une conductivité très faible. Une émulsion E/H/E (eau/huile/eau) aura une conductivité élevée et toujours supérieure à celle de la phase dispersante, tandis qu'une émulsion H/E/H (huile/eau/huile) aura une conductivité nulle.

Méthode de dilution pour réaliser le contrôle :

Matériel nécessaire :

- Balance
- Verre de montre
- Eau distillée
- 1 g de produit à tester



Mode opératoire

Dans un verre de montre propre et sec, déposer 1g de l'émulsion à tester.

Mélanger le contenu.

Observer l'aspect du produit.

Expression et analyse des résultats

- Si le mélange reste homogène, cela indique que l'émulsion est de type E/H/E (eau/huile/eau).
- Si le mélange devient hétérogène, cela indique que l'émulsion est de type H/E/H (huile/eau/huile).

j)- Les essais de stabilité

Pour s'assurer de la stabilité du produit formulé, quelles que soient les conditions auxquelles il peut être exposé, nous avons effectué des tests de stabilité. (Sarfaraz K. Niazi, 2009).

Stabilité à la centrifugation

Les produits à tester ont été soumis à une centrifugation pendant un temps prédéterminé à une vitesse de rotation de 6000 tr/min. Cette étape permet de vérifier la présence ou l'absence de phénomènes tels que le crémage, la sédimentation ou le déphasage. (Sarfaraz K. Niazi).

Chapitre I II

III.1. Résultats

Nous commençons par l'extraction de la bave d'escargot, suivie de son séchage et de l'étude des paramètres physico-chimiques de cette bave.

Ensuite, on étudions son effet antibactérien, antioxydant.

III.1.1. Le Rendement de la bave récupérée

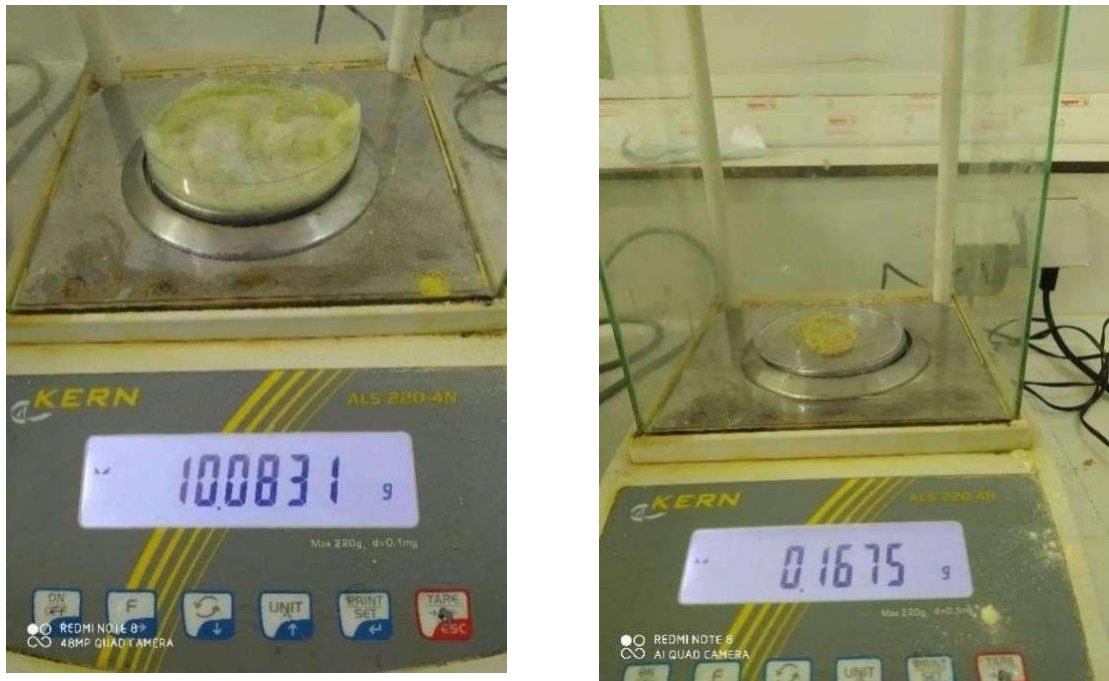


Figure 11 : La bave récupérée avant le séchage.

$$R = \frac{M \text{ bave sèche}}{M \text{ bave liquide}} \times 100$$

$$R = \frac{0.167}{10.083} \times 100$$

III.1.2 Le taux d'humidité

Selon l'équation : $H\% = \frac{i d - id}{id} \times 100$

$$id A$$

$$H \% = \frac{10.083 - 0.167}{10.083} \times 100$$

$H \% = 98.343 \%$

Le temps de séchage dépend du taux d'humidité et la température de séchage.

Lorsque la température augmente, le taux d'humidité diminue, ce qui entraîne une réduction du temps de séchage. La courbe illustre de manière plus claire l'influence de la température sur le taux d'humidité, en utilisant l'équation n°1 pour représenter la variation du taux d'humidité en fonction du temps.

Selon les observations faites dans la figure 16, il est notable que la température de séchage choisie ne présente pas une grande différence en raison du taux d'humidité élevé présent dans la bave d'escargot. Ainsi, la durée de séchage est de 3 heures.

La température de travail restante est fixée à 45°C, car la bave séchée ne forme pas de grumeaux lors du broyage et produit une poudre fine. Cette température permet d'obtenir une texture et une consistance optimales pour le produit final. (Figure)

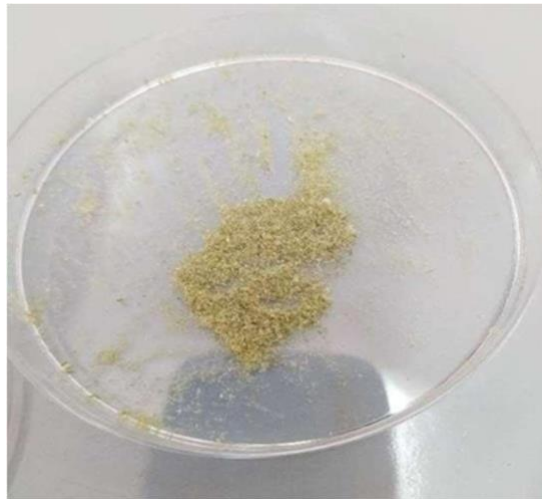


Figure 12 : Poudre de la bave d'escargot

III.1.3. Caractérisation organoleptique de la bave d'escargot

Les caractères organoleptiques sont représentés dans le tableau.

Tableau 5 : Caractères organoleptiques

	La bave d'escargot
Odeur	Caractéristique faible
La couleur	Légèrement jaunâtre
L'aspect	Liquide visqueux

III.1.4 Les paramètres physicochimiques

A partir de l'équation mentionné dans le chapitre précédent Les paramètres physicochimiques sont résumés dans le Tableau 06

Tableau 6 : Les résultats des indices d'ester, acide et saponification.

Tests	Les Indices			HLB
Poudre d'escargot	I _s	I _A	I _E	14.296
	0.0589	0.208	0.151	

La matière sèche conserve les propriétés chimiques de la bave.

Analyse physique :

Tableau 7 : Poudre de la bave d'escargot

Paramètre	Ph	Densité relative	Conductivité
Poudre			
Valeurs	6,59	0,725	2,42μS/Cm

D'après le séchage de la bave d'escargot, la dissolution d'une masse de 0.2g dans 100 ml d'eau à données les résultats portés dans le tableau 12, un pH avoisinage de 7 et une densité de 0.7 une faible conductivité dû aux sels présente dans la poudre.

III.1.5 Activité antibactérienne

L'objectif de cette partie de notre étude est d'évaluer l'activité antibactérienne de l'extrait vis-à-vis de cinq souches bactériennes et d'un champignon de référence : *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis*, *Candida albicans*.

L'étude de l'activité antibactérienne a été réalisée en utilisant la technique de diffusion des disques sur milieu solide (Soja agar, Sabouraud dextrose agar). Cette technique qualitative se base sur la mesure du diamètre de la zone d'inhibition, en millimètres (mm), qui apparaît autour du disque imprégné d'extrait de cire d'abeille.

Voici quelques figures montrant les zones d'inhibition de l'extrait de cire d'abeille par les quatre bactéries étudiées.



Figure 13 : Zone d'inhibition par l'extrait sur *Staphylococcus aureus*.



Figure 14 : Zone d'inhibition de l'extrait de sur *Bacillus subtilis*.

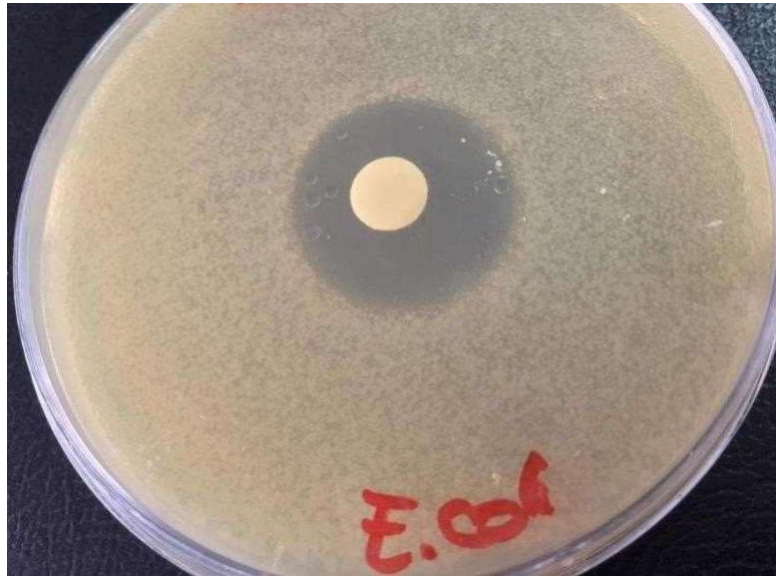


Figure 15 : Zone d'inhibition de l'extrait de *Escherichia coli*.

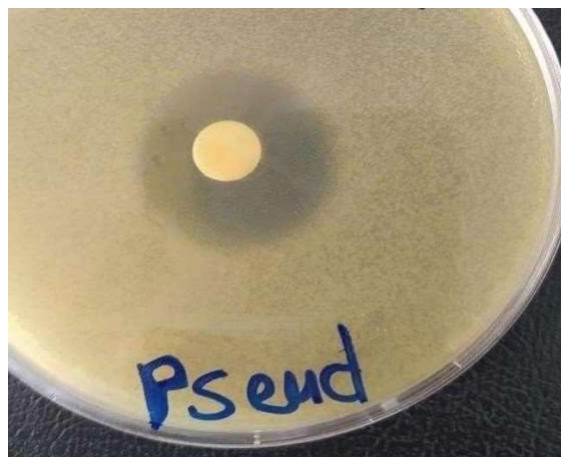


Figure 16 : Zone d'inhibition de l'extrait sur *Pseudomonas aeruginosa*.

Les résultats des diamètres des zones d'inhibition d'extrait de vis-à-vis des bactéries à gram négatif et gram positif sont illustrés dans le tableau 10.

Tableau 8 : Diamètres d'inhibitions des souches par l'extrait.

Les souches Bactériennes	Diamètres d'inhibition (mm)
Staphylocoques aureus	3 mm
Bacillus subtilis	1mm
Escherichia coli	0 mm
Pseudomonas aeruginosa	24 mm

➤ Discussion

Nous avons observé que l'extrait présente une activité antibactérienne intéressante contre *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis* et *Pseudomonas aeruginosa*, avec des diamètres d'inhibition compris entre 21 et 30 mm. Cela indique que toutes les souches utilisées sont extrêmement sensibles (+++) à l'extrait.

III.1.6 Activité antioxydante

Ce test est basé sur la mesure de la diminution de l'absorbance d'une solution alcoolique de DPPH[•] à 517 nm, qui est réduite par l'extrait de cire d'abeille. Le test est réalisé dans l'obscurité pendant 30 minutes. Le radical libre DPPH[•] présente une coloration jaune, mais lorsqu'il est piégé par les antioxydants, il subit une réduction, ce qui entraîne une diminution de son absorbance.






Figure 17 : Les étapes d'activité antioxydant par DPPH.

On résume le résultat de DPPH dans la figure qui représente l'absorbance en fonction de la concentration d'extrait, qui montre une diminution de l'absorbance.

Fonction de la concentration d'extrait. Une forte valeur d'activité anti-oxydante **92 %** correspond à une grande efficacité de la bave et à un pouvoir anti radicalaire plus fort.

III.1.7 Analyse de Crème :

Tableau 09 : Tableau d'essai de formulation

Essaye	Essai N 1	Essai N2	Essai N3
Odeur	Douce, trop sucrée	Douce, sucrée	Discrète, douce, sucré
Couleur	Marron	Vert foncé (foret)	Vert clair (gazon)
Consistance	Trop légère	Épaisse	Légèrement épaisse
Aspect	Brillante	Opaque	Opaque, brillante
			

➤ **Contrôle microscopique**

Cet examen est réalisé en plaçant une petite quantité de crème entre lame et lamelle d'un microscopique avec un grossissement X10.



Figure 18 : La dispersion des gouttes d'huiles dans l'émulsion sous microscope

*100

On remarque des globules d'une tailles moyenne, leur dispersion apparaitre homogène, donc la bonne dispersion des globules d'huile dans l'émulsion confirme la stabilité de la crème.

III.1.7 Contrôle physique Détermination du type d'émulsion

Méthode de la conductivité

La mesure de la conductivité de la crème formulée est respectivement de 28,7 S/cm (tableau). Ceci signifie que le mélange préparé est de type émulsion huile dans eau (H/E).

Méthode de dilution

Après la réalisation du protocole sur les crèmes préparées, le mélange devient hétérogène.

Détermination le pH

La mesure du pH permet d'évaluer la présence plus ou moins d'ions H_3O^+ dans une solution, telle qu'une crème. Dans le cas des produits cosmétiques contenant une phase aqueuse, la présence des composants peut entraîner la présence d'ions H_3O^+ , ce qui peut rendre le milieu soit basique, s'il contient des ions OH^- , soit acide, s'il contient des ions H_3O^+ .

Les émulsions formulées dans le cadre de cette étude présentent des valeurs de pH comprises entre 5,7 et 7. Il est important de noter que le pH des préparations à usage dermique doit se situer entre 4 et 7 pour les soins appliqués sur la peau.

➤ Détermination de la densité à 25°C

La densité d'un extrait joue un rôle crucial dans l'évaluation de sa qualité dans différents domaines, tels que la pharmacie, la cosmétique, etc. Elle offre un moyen efficace d'évaluer la qualité du produit et de détecter d'éventuelles tentatives de fraude ou d'altération.

Les essais des stabilités

Lors du développement d'une nouvelle formulation, il est essentiel de recueillir autant d'informations que possible sur le produit afin d'anticiper les éventuels problèmes de stabilité qui pourraient se produire à grande échelle. Cependant, les tests visuels ne fournissent pas toujours suffisamment d'informations sur les instabilités des crèmes.

Par conséquent, il est nécessaire de recourir à d'autres techniques analytiques, bien que celles-ci ne soient pas toujours adaptées aux systèmes complexes tels que les produits cosmétiques.

Etude de la stabilité à la centrifugation

Ce test consiste à mettre la préparation sous l'effet d'une centrifugation.

Les résultats sont résumés dans le tableau 16.

Tableau 10 : Les résultats de la stabilité de notre formule dans la centrifugeuse

Tour/min	6000
La crème	Stable

A la centrifugation, toutes les formules présentées sont stables ou les phénomènes de décrépage ou de séparation des phases sont totalement absents.

Conclusion

Conclusion

Dans cette étude, nous avons évalué l'efficacité de la bave d'escargot dans le processus de cicatrisation. Les analyses et les tests réalisés sur la crème ont confirmé l'efficacité de la bave d'escargot ou de ses principes actifs dans la cicatrisation. L'objectif de ce travail était de proposer des méthodes d'analyse pour aider à la formulation de nouvelles crèmes à des fins thérapeutiques ou cosmétiques.

Les procédures expérimentales proposées sont une stratégie et une séquence chronologique permettant d'obtenir une matière première stable et utilisable, ainsi que des méthodes simples et rapides pour évaluer la composition d'un véhicule de formulation à usage local. La bave d'escargot a été choisie comme modèle pour tester cette procédure de développement de formules étudiant l'activité cicatrisante.

Une méthode étape par étape a été mise en place, basée sur l'étude des principaux paramètres physico-chimiques, microbiologiques et pharmacologiques influençant les propriétés protectrices. Le processus de séchage a permis de transformer la bave liquide en une forme solide sous forme de poudre, tout en préservant les propriétés obtenues à l'état liquide.

À partir des résultats obtenus, une étude de pré-formulation a été réalisée. Le protocole utilisé consistait à établir une base de données sur la composition des crèmes à base de bave d'escargot, puis à choisir les excipients courants en recherchant dans la littérature les limites d'accessibilité. A travers cette étude et d'après les résultats obtenus, ont constaté que la s'est avérée un agent antibactérien efficace contre toutes les souches bactériennes testés à une dose de 200µl/ml. D'avantage particulièrement dans la lutte contre de nombreuses espèces fongique responsables des différentes formes phytopathogènes.

L'efficacité in vitro pourrait être expliquée par la richesse de cette bave en composés aromatique. En fin, l'ensemble de ces résultats obtenus in vitro ne constitue qu'une première étape dans la recherche des substances de source naturelle biologiquement active. Des essais complémentaires seront nécessaires et devront pouvoir confirmer les performances mises en évidence.

Le potentiel anti-radicalaire des extraits a été déterminé par la méthode de DPPH. dont les résultats montrent que la bave d'escargot semble avoir les effets inhibiteurs les plus puissants sur le radical DPPH. , notant des IC50 allant de 659,97 à 681,77 µg/ml.

Cette activité reste néanmoins nettement inférieure à celle de l'acide ascorbique

Recommandation

Lorsqu'on achète des crèmes, le critère efficacité est important.

L'efficacité repose sur les principes actifs qui sont utilisés dans la fabrication du produit; or les principes actifs sains sont la bave et les huiles , il faut donc utiliser ces produits autant que possible et éviter ainsi tous les additifs, les conservateurs et les coûts liés à la fabrication des crèmes.

Plus la peau vieillit mieux elle répond aux substances qui ont la même structure moléculaire que ses propres huiles naturelles. Les huiles pures des plantes et les acides gras essentiels sont plus facilement reconnus et absorbés par la peau.

ces agents multiplicateurs de pénétration des produits dans les couches internes de la peau qui sont toxiques, vous allez donc trouver (surtout pour des marques plus jeunes dans cette industrie) qu'il faut frotter plusieurs fois pour faire pénétrer la crème, ce n'est pas un défaut, mais une qualité.

Références Bibliographiques

Référence Bibliographique

A

- Abdel-Fattah NS, Nada OH., (2007). Effect of cire d'abeille versus metronidazole and their combined use in treatment of acute experimental giardiasis. J Egypt Soc Parasitol. Aug; 37 (2 Suppl): 691-710. Africa /African Invertebrates 44, P327-341
- Adrienne, L'argile, médecine ancestrale de la tradition aux preuves scientifiques, éditions Amirys SPRL, dépôt légal : 4e trimestre 2003, ISBN : 2-930353-15-5.
- Agra DR, Evangelista A, Marcucci MC et al., (2006). Physicochemical characteristics and antimicrobial activity of the extracts cire d'abeille of the Paraiba, Brazil. Cienc Rural; 36(6):1842-1848.
- Ahn, M.-R. ; Kumazawa, S. ; Usui, Y.; Nakamura, J.; Matsuka, M.; Zhu, F.; Nakayama, T., (2007). Antioxidant Activity and Constituents of Cire d'abeille Collected in Various Areas of China. Food Chemistry, 101, 1383–1392.
- Allègre, Les silicates d'alumine (argiles) en thérapeutique une pratique coutumière ancienne relayée dans la médecine moderne, thèse de médecine, soutenue publiquement à Bobigny, le 19 décembre 2012.
- Amoros, M., Simoes, C.M., Girre, L., Sauvager, F., Cormier, M., (1992). Synergistic effect of flavones and flavonols against herpes simplex virus type 1 in cell culture. Comparison with the antiviral activity of cire d'abeille . Journal of Natural Products 55, 1732-1740.
anonyme06,https://fr.wikipedia.org/wiki/Spectroscopie_ultraviolet-visible
- APIA (Agence de Promotion des Investissements Agricoles), 2004. L'élevage d'escargots –Partie monographique. Ministère de l'Agriculture, de l'Environnement et des Ressources Hydrauliques, 108 p.
- Apimondia - standing commission of apitherapy (2001) Traité d'Apithérapie, La médecine par les abeilles [cédérom] v.1.01 PC-Mac Produit par Api-Ar International SA R Brussels. 2001 ISBN : 29600270-0-0.
- Apimondia standing commission apitherapy (2001) Traité d'Apithérapie, médecine par abeilles [cédérom] v.1.01 PC-Mac Produit Api-Ar International SA Brussels. 2001 ISBN: 29600270-0-0.
- AS. Pereira, M. Norseil, J.N. Cardoso, F.R. Aquino Neto et M.F.S. Ramos, J. Agric. Food Chem. 48 (2000) 5226-5230

Références Bibliographiques

- Apupinel P., Vrillon L. & Bonnet J.C., 1990. L'escargot *Helix aspersa* (Biologie, élevage), INRA Ed., Collec. Du Laboratoire au terrain, 365 p.
- Avagnina, G., (2009). *Héliciculture*. Cherasco. Institut International d'Héliciculture de Cherasco. Italie : GraficheFassicom. 21-22.

B

- Bankova V., Marcucci MC., Simova S., Nikolova N., Kujumgiev A., Popov S. (1996) Antibacterial diterpenic acids from Brazilian cire d'abeille Z. Naturforsch C. 51(5-6) :277- 80.
- Bankova, V. Dyalgerov, A., Popov, S. and Marekov, N.L. (1987). A GC/MS study of the cire d'abeille phenolic constituents. Z. f. Naturforschung, 42:147-151.
- Barbarić, M.; Mišković, K.; Bojić, M.; Lončar, M. B.; Smolčić-Bubalo, A.; Debeljak, Ž.; Medić-Šarić, M., (2011). Chemical Composition of the Ethanolic Cire d'abeille Extracts and Its Effect on HeLa Cells. Journal of Ethnopharmacology, 135, 772–778.
- Bernardos, A., Bozik, M., Alvarez, S., Saskova, M., Perez-Esteve, E., Kloucek, P., Martinez- Manez, R. (2019). The efficacy of essential oil components loaded into montmorillonite against *Aspergillus niger* and *Staphylococcus aureus*. *Flavour and Fragrance Journal*, 34(3), 151–162
- Blanc M., (2010). Propriétés et usage médical de produits de la ruche. Thèse : Doctorat Pharmacie, Université de Limoges.
- Bogdanov, S., (2016). Cire d'abeille : Composition, Health, Medicine: A Review, *Bee Product Science*, 6.
- Bonnemain B. Helix and drugs: snails for Western health care from antiquity to the present. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2005; 2:25–28
- Bonnemain B., (2003). Hélices et médicaments : l'escargot au service de la santé depuis l'Antiquité jusqu'à nos jours. *Rev. Hist. Pharm.* 338: 211-218.
- Bonneville, E.N. Moyen, M.T. Droy-Lefaix, J.L. Fauchère, In vitro effect of smectite on *Campylobacter pylori* adhesion upon epithelial cells. *Gastroentérologie Clinique et Biologique* 14 : Abstract 123, 1990.
- Borrelli F, Maffia P, Pinto L et al., (2002). Phytochemical compounds involved in the anti- inflammatory effect of cire d'abeille extract. *Fitoterapia* ; 73(1) :53-63.
- Bortolotti D, Gentili V, Rotola A, Cultrera R, Marci R, Di Luca D et al. HHV-6A infection of endometrial epithelial cells affects immune profile and trophoblast

Références Bibliographiques

invasion. Am J Reprod Immunol. 2019; 82: e13174.
<https://doi.org/10.1111/aji.13174> PMID: 31338899

Références Bibliographiques

- Boukraâ L., Sulaiman SA. (2009) Rediscovering the antibiotics of the hive Recent Pat. Antiinfect. Drug Discov. 4(3) : 206-13.
- Burdock, GA (1998). Review of the biological properties and toxicity of bee cire d'abeille (cire d'abeille). Food and Chemical Toxicology 36, 347-363.

C

- Carretero, M. I. (2002). Clay minerals and their beneficial effects upon human health. A review. Applied Clay Science, 21(3-4), 155-163
- Castaldo, S., Capasso, F., (2002). Cire d'abeille , an old remedy used in modern medicine. Fitoterapia, 73 (1), 1-6.
- Chase R. 1986. Lessons from Snail Tentacles, *Chemical Senses*, 11(4) : 411-426.
- Chen CN., Hsiao CJ., Lee SS., Guh JH., Chiang PC., Huang CC. Huang WJ. (2011) Chemical modification and anticancer effect of prenylated flavanones from Taiwanese cire d'abeille Nat. Prod. Res. Jul 27 Epub ahead of print.
- Chevallier, H., (1977). La variabilité de l'escargot Petit-Gris (*Helixaspersa*Müller). *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle*, 3ème série, 448, *Zoologie*, 311.
- Crane, E., (1999). History of other products from bees the world history of beekeeping and honey hunting, Gerald Duckworth & Co Ltd, London, pp. 545-553.

D

- Dcschmidt, 2008. Les deux paires de tentacules d'un escargot. Dans Wikipédia. Consulté en ligne le : 03 juin 2014 à l'url :
- De Castro SL, Higashi KO., (1995). Effect of different formulations of cire d'abeille on mice infected with *Trypanosoma cruzi*. J Ethnopharmacol. ; 46(1) : 55-8.
- Debuyser, E. (1984). La cire d'abeille . Thèse pour le diplôme d'état de docteur en pharmacie. Université de Nante, Faculté de pharmacie.
- Descouens D., 2012. Forme *senestre* (à gauche) et *dextre* (à droite) du Petit-Gris. Dans Wikipédia. Consulté en ligne le : 01 juin 2014 à l'url :
- Docteur Yves Donadieu, les produit de la ruche. 3ième Edition.1981
- Domerego R., Imbert G., Blanchard C. (2009) Les remèdes de la ruche Editions Alpens, Monaco, 95p.

Références Bibliographiques

- Donadieu, Y. (1981). Les produits de la ruche. 3ième Edition. Donadieu, Y. (2008) Naturellement vôtre avec... Cire d'abeille ; Naturellement vôtre avec...; Dangles. ; France, 2008.
- Donadieu, Y. (2008) Naturellement vôtre avec ... Cire d'abeille ; Naturellement vôtre avec... ; Dangles. ; France, 2008.
- Dos Santos Pereira, A.C. Pinto, J.N. Cardoso, F.R. de Aquino Neto, M.F. de Souza Ramos, G.M. Dellamora-Ortiz et E.P. dos Santos, J. High Resolu. Chromatogr. 21(1998) 396-400
- Dreno 2010 Acne: What's new? Journal de pédiatrie et de puériculture (2010) 23, 249— 253.

E

- Eric Debuyser., 1984. La cire d'abeille . Thèse pour le diplôme d'état de docteur en pharmacie. Université De Nante, Faculté de pharmacie
- Erlund I., 2004. Review of the flavonoïds quircétine, hesperpen and narginine. Dietary sources, bioactivities, bioavailability and epidemiology. Nutr Res 24: 851 – 74.
- F. Villieras, Argiles : histoire d'avenir, éditions Récréateurs, dépôt légal : 2008.
- Farseni AP., Aquino-Ferreira R., De Jong D., Bastos JK. Soares AEE. (2009) Effects of stingless bee and honeybee cire d'abeille on four species of bacteria Genetics and Molecular Research 8(2):635-640
- Fearnley, J., (2001). Bee cire d'abeille : natural healing from the hive. Souvenir Press London, pp. 172.

F

- Fountain, D. W. The Lectin-Like Activity of Helix-Aspersa Mucus. Comp. Biochem. Phys. B. 80, 795–800 (1985).

G

- G Heberta, M. L Hamerb, M. Manderc, N. Mkhizea and F Prinsa, (2003)., Invertebrate animals as a component of the traditional medicine trad in KWzule-Natal, South
- G.A. Burdock, Food Chem. Toxicol. 36 (1998) 347-363
- Gabrys, J. (1986). Free amino acids in bee hive products (cire d'abeille) as identified and quantified by gas-liquid chromatography. Pharmac. Research Communications 18 (6): 513518.
- Genya Gekker.; Shuxian Hua.; Marla Spivak.; James R.; Lokensgard.; Phillip K. Peterson. (2005). Anti-HIV-1 activity of cire d'abeille in CD4+ lymphocyte and microglial cell cultures.

Références Bibliographiques

Journal of Ethnopharmacology 102 (2005) 158-163. Gharbi, M. (2011). Les produits de la ruche : origines - fonction naturelle-composition propriété thérapeutiques.

- Ghedia K. (2005). Les flavonoïdes : structure, propriétés biologiques, rôle prophylactique et emplois en thérapeutique. *Phytothérapie* (2005) Numéro 4 : 162-169
- Ghedira. ; P. Goetz. ; R. Le Jeune. 2009. Cire d'abeille . *Phytothérapie* 7: 100-105
- Ghisalberti, E. L (1979). Cire d'abeille a review. *Bee World* 60, 59-84.
- Ghisalberti, E.L., Jefferies, P.R., Lanteri, R. Matison, J., (1978). Constituents of cire d'abeille . *Experientia*, 34 (2), 157-158.
- Golder, W., (2004). Cire d'abeille . The bee glue as presented by the graeco roman literature. *Wurzbürger Medizinhistorische Mitteilungen journal*, 23, 133-145.
- Gomot, A. Biochemical composition of *Helix* snails: Influence of genetic and physiological factors. *J. Mollus. Stud.* 64, 173–181 (1998).
- Gomot, A. Biochemical composition of *Helix* snails: Influence of genetic and physiological factors. *J. Mollus. Stud.* 64, 173–181
- Grandjean et Aloï, Use of smectite in acute diarrhoea in sledges dogs, *Reccueil de médecine vétérinaire*, 168:5, éditions Ecole nationale Vétérinaire de Maison Alfort France, 1992, pages 323-329.
- Greistorfer, S. *et al.* Snail mucus - glandular origin and composition in *Helix pomatia*. *Zoology*. 122, 126–138 (2017).

H

- H.Fabien. Modélisation des diffractogrammes de minéraux argileux en assemblages complexes dans deux sols climat tempère. Implications minéralogique et pédologique. Université de POITIERS. P.35, 2008.
- H.J. Samson, J.P. Pearson, E.D. Srivastava, M.T. Droy-Lefaix, A. Allen, Increased serine dependant proteinases in ulcerative colitis : mucolysis and inhibition by diosmectite, *Gastroenterology* 108, Abstract 909, 1995.
- Häkkinen S.; 2000. Flavonols and phenolic acids in berries and berry products. These doctorale. KUOPIO. 93p.
- Havsteen B. H., 2002. The biochemistry and medical significance of the flavonoïds.
- Hegazi, A. G (1997). Cire d'abeille an overview. *International Symposium Cairo 8 and 9th Egypt.onApitherapy*
- *helminthicorum, et testaceorum, non marinorum, succincta historia. Volumenalterum.* - pp. I-XXXVI [= 1-36], 1-214, [1-10]. Havnæ&Lipsiæ. (Heineck & Faber) ; p. 59

Références Bibliographiques

- helminthicorum, et testaceorum, non marinorum, succinctahistoria. Volumenalterum. I- XXXVI, 59
- Hernot, F. (2006). L'argile, son utilisation à l'officine.<http://dune.univ-angers.fr/fichiers/20073109/2016PPHA5426/fichier/5426F.pdf>

I

- International Journal of Pharmaceutics ,Jemima Daniela Dias Moraes, Silvana Raquel Alina Bertolino, Silvia Lucia Cuffini, Diego Fernando Ducart, Pedro Eriberto Bretzke, Gislaine Ricci Leonardi , 2017

J

- J.J. Gonzalez, W. Owens, P. C. Ungaro, E. E.Jr. Werk, P. W. Wentz, Clay ingestion: a rare cause of hypokalemia. Ann Intern Med, 1982, 97(1), pages 65-66.
- J.P. Pearson, D. Ayre, M.T. Droy-Lefaix, A. Alle, Mucolysis of the colonic mucus barrier by oxygen free radicals : implication for ulcerative colitis, Gastroenterology 110 : Abstract 988,
- *Junqueira LC, Bignolas G, Brentani RR. Picrosirius stain- ing plus polarization microscopy, a specific method for collagen detection in tissue sections. Histochem J 1979; 11: 447-5*

K

- K .Charradi. Contribution des argiles ferrifères à l'élaboration de biocapteurs ampérométriques : Etude de l'interaction de l'hémoglobine avec des argiles et des hydroxydes doubles lamellaires. Université de GRENOBLE. P .5- 6,2010.
- Katalinic V., Milos M., Kulisic T et Jukic M. 2006. Screening of 70 medicinal plant extract for antioxidant capacity and total phenol. Food Chem, 94: 550 – 557.
- Khayyal MT, El-Ghazaly MA et El-Khatib as., (1993). Mechanisms involved in the anti- inflammatory response of cire d'abeille extract. Drugs Exp Clin Res ; 19(5) : 197-203.
- Khediri, A.I. Mrad, M. Azzouz, H. Doughi, T. Najjar, H. Mathiex-Fortunet, P. Garnier, A. Cortot, Efficacy of Diosmectite (Smecta) in the Treatment of Acute Watery Diarrhoea in Adults : A Multicentre, Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled, Parallel Group Study. Gastroenterology Research and Practice, 2011.
- Kim MJ et al. (2011) Antimicrobial effect of Korean cire d'abeille against the mutans streptococci isolated from Korean J. Microbiol. 49(1):161-164
- Kingsley et alii, Buruli ulcer, Mycobacterium ulcerans infection: rapport de l'OMS, WHO/ CDS/CPE/GBUI/2000.1, 2002.

Références Bibliographiques

- Koo H, Vacca Smith AM, Bowen WH et al., (2000). Effects of *Apis mellifera* cire d'abeille on the activities of streptococcal glucosyltransférase in solution and adsorbed onto saliva-coated hydroxyapatite. *Caries Res* ; 34(5):418-426
- Krell. R. (1996). Value added products from beekeeping. Food and agriculture organization of the United Nations Rome. Chapitre 5. Marcucci, M.; 1995. Cire d'abeille : chemical composition, biological properties and therapeutic activity. *Apidologie*, 26, 83-99.
- Kumazawa S, Hamasaka T et Nakayama T., (2004). Antioxydant activity of cire d'abeille of various geographic origins. *Food Chemistry*; 84:329-339.

L

- L.B. Williams, S.E. Haydel, Evaluation of the medicinal use of clay minerals as antibacterial agents. *Int Geol Rev* 52 (7-8), 2010, pages 745-770.
- Ledergerber S., Baur A. & Baur B., 1999. Growth of juvenile *Arianta arbustorum* (Linnaeus, 1758) fed on white clover (*Trifolium repens* L.) grown under ambient or elevated atmospheric CO₂. *Folia malacologia*, 7: 171-175.
- Leila. Etude de pouvoir de sorption du cuivre II, du zinc II et des polyphénols par les bentonites sous l'effet des irradiations micro-onde. Université de Mouloud Mammeri de TIZI-OUZOU .P.3-5, 2011.
- Lejeune. B. ; Pourrat, A. et Dehmouche. H. 1988. Cire d'abeille utilisation en dermocosmétique. *Parfums, Cosmétiques, Aromes*: 73-77.
- Leonard, M.T. Droy-Lefaix, A. Allen, Pepsin hydrolysis of the adherent mucus barrier and subsequent gastric mucosal damage in the rat: effect of diosmectite and 16-dimethyl prostaglandin E₂, *Gastroenterol Clin Biol* 18 (6-7), 1994, pages 609-616.

M

- M. Popova, S. Silici, O. Kaftanoglu, V. Bankova ; 2005. Antibacterial activity of Turkish cire d'abeille and its qualitative and quantitative chemical composition. *Phytomedicine* 12 (2005)221-228
- M.Lakhdar. Méthodologie d'étude et techniques d'identification des paramètres de comportement des sols fins soumis à des cycles de sécheresse prolongée (application aux argiles expansives de m'sila) .Université Mohamed Boudiaf M'SILA. P .6-7-10,2006
- M.T. Droy-Lefaix, Y. Drouet, G. Geraud, B. Schatz, Cytoprotection intestinale. *Gastroenterol. Clin. Biol.* 9, 1985, pages 37-44.

Références Bibliographiques

- M.T. Droy-Lefaix, Y. Drouet, G. Geraud, B. Schatz, Cytoprotection intestinale. Gastroenterol. Clin. Biol. 9, 1985, pages 37-44.

Références Bibliographiques

- M.Y. Brouillard, J.G. Rateau, Pouvoir d'adsorption de deux argiles, la smectite et le kaolin sur des entérotoxines bactériennes. *Gastroenterolog. Clin. Biol.* 13 : 18-24, 1989.
- Mahraoui, M. Heyman, O. Plique, M.T. Droy-Lefaix, J.F. Desjeux, Apical effect of diosmectite on damage to the intestinal barrier induced by basal tumour necrosis factor α , *Gut* 40, 1997, pages 339-343.
- Marcucci, M.; 1995. Cire d'abeille : chemical composition, biological properties and therapeutic activity. *Apidologie*, 26, 83 – 99.
- Martin RS, Pereira ES, Lima SM, Senna MI, Mesquita RA, Santos VR., (2002). Effect of commercial ethanol cire d'abeille extract on the in vitro growth of *Candida albicans* collected from HIV-seropositive and HIV-Seronegative Brazilian patients with oral candidiasis. *J Oral Sci. Mar*; 44(1):41-8.
- Martinez, F. Agnely, J. Siepmann, B. Leclerc, M. Cotte, S. Geiger ET G. Couarraze « Crosslinking of chitosan and chitosan /poly (ethylene oxide) beads: A theoretical treatment
» *J. Contr. Release*, 02 septembre (2007) -vol 67, p (339-348).
- Mathieu. Interactions entre argile ammoniée et molécule organiques dans le contexte du stockage des déchets. Cas de molécules à courtes chaînes. Université D'ORLÉANS. P .24, 200.
- Meknini, P. Bernades, Etude comparative de l'effet de Bedelix sur la surproduction de gaz intestinaux induite par un repas riche en hydrates de carbone fermentescibles, *Médecine et Chirurgie Digestives* 23 (7), 1994, pages 442-444.
- Metzner, J., Schneidewind, E. M (1997). Studies on the question of potentiating effects of cire d'abeille constituents. *Pharmazi* 33 (7). German.
- Meyer-Rochow VB. Therapeutic arthropods and other, largely terrestrial, folk-medicinally important invertebrates: a comparative survey and review. *J Ethnobiol Ethnomed.* 2017 ; 13:9.
- Mizuno. M. ; Inuma. M. ; et Kato. H. 1987. Useful ingredients and biological activity of cire d'abeille .*Fragrance Journal*, 15(2): 20-28.
- Mohamad. Modélisation de comportement hydromécanique des sols gonflants non saturés. Institut national polytechnique de LORRAINE. P .6, 2005.
- Mohamed Réda. Etude de la cristallisation et des propriétés mécaniques et diélectriques de céramiques préparés à partir de kaolin-dolomite. Université El-Hadj Lakhder –BATNA .P

Références Bibliographiques

.3-4-5-8-9-10-12-13-14, 2010.

Références Bibliographiques

- Morel, (2017)., Bave d'escargot un secret de beauté à porter de main. *Alternative*
- Müller, O. F., (1774). *Vermivmterres trium et fluviatilium, seuanimaliumin fusorium,*
N
- Neumann. D. ; Gotze G. ; et Binus. W. 1986. Clinical study of the testing of the inhibition of plaque and gingivitis by cire d'abeille .*Stomatologie der DDR : 677-681*
- Newar, J. & Ghatak, A. Studies on the Adhesive Property of Snail Adhesive Mucus. *Langmuir.* 31, 12155–12160 (2015).
- Newar, J. & Ghatak, A. Studies on the Adhesive Property of Snail Adhesive Mucus. *Langmuir.* 31, 12155–12160 (2015).
- Nicola Volpi.; Gianluca Bergonzini. 2006. Analysis of flavonoids from cire d'abeille by on- line HPLC-electrosparry mass spectrometry. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis* 42: 354 – 361.

O

- Orsatti, C. L. ; Missima, F. ; Pagliarone, A. C. ; Sforcin, J. M., (2010). Th1/Th2 Cytokines' Expression and Production by Cire d'abeille -Treated Mice. *Journal of Ethnopharmacology*, 129, 314–318.
- Orsi, R. O.; Funari, S. R. C.; Soares, A. M. V. C.; Calvi, S. A.; Oliveira, S. L.; Sforcin, J. M.; Bankova, V., (2000). Immunomodulatory Action of Cire d'abeille on Macrophage Activation. *Journal of Venomous Animals and Toxins*, 6, 205–219.
- Orsolich, N., (2010). A review of cire d'abeille antitumour action in vivo and in vitro. *Journal of ApiProduct and ApiMedicalScience*, 2 (2), 1-20.
- Ouachem, M. Soltane, K. Abbas, L'argile améliore la croissance des ovins (Clay improves the growth of sheep), *Renc. Rech. Ruminants*, 2005.
- Papay, V. (1987). Chemical and pharmacological study of cire d'abeille from various locations. *Acta Pharmac. Hung.*, 57:143-151.

P

- Park, J. H.; Lee, J. K.; Kim, H. S.; Chung, S. T.; Eom, J. H.; Kim, K. A.; Chung, S. J.; Paik, S. Y.; Oh, H. Y. (2004) Immunomodulatory Effect of Caffeic Acid Phenethyl Ester in Balb/c Mice. *International Immunopharmacology*, 4, 429–436.

Références Bibliographiques

- Pol D., 2001. Ondes de contraction sur la face ventrale des pieds d'escargots. Dans Biologie animale : Locomotion. Consulté en ligne le : 03 juin 2014 à l'url :
- Pol D., 2006. Orifice respiratoire chez l'escargot. Dans Biologie animale : Respiration. Consulté en ligne le : 03 juin 2014 à l'url :
- Pons, F., Koenig, M., Michelot, R., Mayer, M. & Frossard, N. The bronchorelaxant effect of helicidine, a *Helix pomatia* extract, interferes with prostaglandin E2. *Pathol. Biol. (Paris)*. 47, 73–80 (1999).
- Pons, F., Koenig, M., Michelot, R., Mayer, M. & Frossard, N. The bronchorelaxant effect of helicidine, a *Helix pomatia* extract, interferes with prostaglandin E2. *Pathol. Biol. (Paris)*. 47, 73–80 (1999).
- Popova, M. ; Silici, S.; Kaftanoglu, O.; Bankova, V., (2005). Antibacterial Activity of Turkish Cire d'abeille and Its Qualitative and Quantitative Chemical Composition. *Phytomedicine*, 12, 221-228.
- Popovici, C. ; Saykova, I. ; Tylkowski, B., (2009). Evaluation de l'activité antioxydant des composés phénoliques par la réactivité avec le radical libre DPPH. *Revue de génie industriel*, 4, 25–39. 1996.

Q

- Quibik, 2007. Schéma en coupe de l'anatomie d'un escargot. Dans Wikipédia. Consulté en ligne le : 01 juin 2014

R

- R. Benjamin. Modélisation multi-échelles du comportement de l'eau et des ions dans l'argile. Université pierre et marie curie PARIS .P .9, 2007.
- R. KRELL., 1996. Value - edded products from beekeeping. Food and agriculture organization of the United Nations Rone.Chapitre 5.
- Raghukumar, R.; Vali, L.; Watson, D.; Fearnley, J.; Seidel, V., (2010). Antimethicillin- resistant *Staphylococcus Aureus* (MRSA) Activity of "Pacific Cire d'abeille " and Isolated Prenylflavanones. *Phytotherapy Research*, 24, 1181–1187.
- Ramanauskienè K., Inkèniene AM. (2011) Cire d'abeille oil extract: quality analysis and evaluation of its antimicrobial activity *Nat. Prod. Res.* Jun 30.
- Ransome, H.M., (1937). The sacred bee in ancient times and folklore. George Allen and Unwin, London, pp. 308.

Références Bibliographiques

- Rossi A, Ligresti A, Longo R et coll., (2002). The inhibitory effect of cire d'abeille and caffeic acid phenethyl ester on cyclooxygenase activity in J774 macrophages. *Phytomedicine* ; 9(6) :530-535.

S

- S. Castaldo, F. Capasso, *Fitoterapia* 73 Suppl. 1 (2002) S1-S6
- S.A. Goldes, H.W. Ferguson, R.D. Moccia, P.Y. Daoust, Histological effects of the inerte suspende clay kaolin on the girls of juvenile rainbow trout, *salmo gairdneri* Richardson, *Journal-of-Fish-Diseases*, 11:1, pages 23-33, 22 ref, 1988.
- S.M. Lipson, G. Stotzky, Effect of proteins on reovirus adsorption to clay minerals, *Applied Environmental Microbiology* 8, 1984, pages 525-530.
- Schake, L.M. et B.E. Garner, Influence of calcium bentonite on feedlot performance of heifers, *Texas Agricultural Experiment Station P.R.* 3383:19, 1976.
- Segueni Narimane, 2011, Contribution à l'étude de la composition chimique.
- Sejnowski T. & Delbruck T., 2013. Le langage des neurones. *Pour la Science, Neurobiologie*, 424: 50-55.
- Senne A. (2010) *Cire d'abeille Le trésor millénaire de santé et de beauté* Edition du Palémon 5ème édition, Saint-Evarvec, 125p
- Sforcin, J. M. (2007). *Cire d'abeille and the Immune System: A Review. Journal of Ethnopharmacology*, 113, 1–14
- Sforcin, J. M.; Bankova, V, (2011). *Cire d'abeille : Is There a Potential for the Development of New Drugs? Journal of Ethnopharmacology*, 133, 253–260.
- Shiva. Mohammadzadeh, Mohammad Shariatpanahi. ; Manoochehr Hamdi.; Reza Ahmadvani.; Nasrin Samadi.; Seyed Nasser Ostad. (2006). *Chemical composition, oral toxicity and antimicrobial activity of Iranian cire d'abeille .Food Chemistry*.
- Sticozzi C, Belmonte G, Pecorelli A, Arezzini B, Gardi C, Maioli E et al. Cigarette smoke affects keratinocytes SRB1 expression and localization via H₂O₂ production and HNE protein adducts formation. *PLoS One* 2012; 7:e33592.
- Sticozzi C, Pecorelli A, Belmonte G, Valacchi G. Cigarette smoke affects ABCA1 expression via liver X receptor nuclear translocation in human keratinocytes. *Int J*

Références Bibliographiques

Mol Sci. 2010; 11: 3375–3386. <https://doi.org/10.3390/ijms11093375> PMID:
20957101

Références Bibliographiques

□ Sarfaraz K. Niazi, (2009).

Handbook of Pharmaceutical Manufacturing Formulations

Semisolid Products. VOLUME FOUR, Second Edition. **Library of Congress**

Cataloging-in-Publication Data, by Informa Healthcare USA, Inc. ISBN-13:

978-1-4200-8106-0. Pages: 201, 206, 210.

T

- T. D. Phillips, Dietary clay in the chemoprevention of aflatoxin-induced disease, *Toxicol Sci* 52 (2 Suppl), 1999, pages 118-126.
- T. D. Phillips, E. Afriyie-Gyawu, J. Williams, H. Huebner, N.A. Ankrah, D. Ofori-Adjei, P. Jolly, N. Johnson, J. Taylor, A. Marroquin-Cardona, L. Xu, L. Tang, J. S. Wang, Reducing François HERNOT | L'argile, son utilisation à l'officine Page 124 sur 127 human exposure to aflatoxin through the use of clay: a review, *Food Addit. Contam Part A Chem Anal. Control Expo. Risk Assess*, 25(2), 2008, pages 134-145.
- T.C. Schell, M.D. Lindemann, E.T. Kornegay, D.J. Blodgett, Effects of feeding aflatoxincontaminated diets with and without clay to weaning and growing pigs on performance, liver function, and mineral metabolism, *J. Anim. Sci.* 71, 1993, pages 1209- 1218.
- T.D. Phillips, A.B. Sarr, P.G. Grant, Selective chemisorption and detoxification of aflatoxins by phyllosilicate clay, *Nat. Toxins*, 3(4), 1995, pages 204-213.
- Takemura T. et al. (2011) 3,4-Dicaffeoylquinic Acid, a Major Constituent of Brazilian Cire d'abeille , Increases TRAIL Expression and Extends the Lifetimes of Mice Infected with the Influenza A Virus Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine Volume 2012, Article ID 946867, 7 p.
- Thierry J., 2006. Les Mollusques Céphalopodes. *Annales de Paleontologie*, 92(2) : 137- 149.
- Thompson D'Arcy W., 2005. Forme et croissance, Seuil et Meinhardt H. *The Algorithmic Beauty of Sea Shells*, Springer, in Roux, J.B. *La coquille des mollusques*, 87 : 234-239.
- Tosi, Enzo A.; Ciappini, Maria C., Cazzolli, Ampelio F., Tapiz, Luis M., (2006). Physico chemical characteristics of cire d'abeille collected in Santa Fe (Argentina). *APIACTA* 41 PAGE 110-120.
- Tsoutsos D, Kakagia D, Tamparopoulos K. The efficacy of *Helix aspersa* Müller extract in the healing of partial thickness burns: a novel treatment for open burn

Références Bibliographiques

management protocols. J Dermatolog Treat. 2009; 20:219–22

Références Bibliographiques

- Tsoutsos, D., Kakagia, D. & Tamparopoulos, K. The efficacy of *Helix aspersa* Muller extract in the healing of partial thickness burns: a novel treatment for open burn management protocols. *J. Dermatolog. Treat.* 20, 219–222 (2009).

V

- V. Minnich, A. Okcuoglu, Y. Tarcon, A. Arcasoy, S. Cin, O. Yorukoglu, F. Renda, B. Demirag, Pica in Turkey, II. Effect of clay upon iron absorption, *Am J Clin Nutr* 21(1), 1968, pages 78-86.
- V. Theodorou, B. Chrestian, J. Fioramonti, M.T. Droy-Lefaix, M.T. Bueno, Protective action of diosmectite treatment on digestive disturbances induced by intestinal anaphylaxis in the guinea pig, *Alimentary Pharmacology and Therapeutics* 8, 1994, pages 295-299.
- Valcic, S., Montenegro, G., Mujica, A. M., Avila, G., Franzblan, S., Singh, M., Maiese, W. M., Timmerman, B. N, (1999). Phytochemical, Morphological and Biological investigation of cire d'abeille from Central Chile. *Z. Naturforsch* 54c, 406-416.
- Vatiez, J.F. Olivier, M.T. Vitre, A. Papazian, Influence du pH dans la capacite d'adsorption des sels biliaries et des lysolecithines in vitro par les antiacides contenant de l'argile et/ou de l'aluminium, ed. Masson, Paris, FRANCE, 1977-2010, *Revue Gastroentérologie clinique et biologique* ISSN 0399-8320, CODEN GCBIDC vol. 13, no5, (22 ref), 1989, pages 445-451.
- Viel, C., Dore JC, (2003). History and uses of honey, mead and hive products. *Revue d'histoire de la pharmacie*, (Paris), 51 (337), 7-20.

W

- Watanabe, M. A. E. ; Amarante, M. K. ; Conti, B. J. ; Sforcin, J. M, (2011). Cytotoxic Constituents of Cire d'abeille Inducing Anticancer Effects: A Review. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 63, 1378–1386

Y

- Yang H., Dong Y., Du H., Shi H., Peng Y., Li X., (2011). Antioxidant compounds from cire d'abeille collected in Anhui, China *Molecules*. 16(4):3444-3455
- Yue-Horng Yen, Chia-Ho Shih and Ching-Hui Chang, 2008. Effect of adding ascorbic acid and glucose on the antioxidative properties during storage of dried carrot. *Food Chemistry* Volume 107, P. 265-272.

Z

- Z. Maameril –Habibatni, *Pistacia lentiscus L*, Evaluation pharmacotoxicologique. Thèse de Doctorat, Université Constantine 1, 2014.

http://fr.wikipedia.org/wiki/Escargot#mediaviewer/Fichier:Brazilian_Snail.jpg
http://fr.wikipedia.org/wiki/Escargot#mediaviewer/Fichier:Scheme_snail_anatomynumbers.svg
http://fr.wikipedia.org/wiki/Helix_aspersa_aspersa#mediaviewer/Fichier:Helix_aspersa_Sinistra_MHNT.CON.2002.767.768.jpg
<http://www.fondation-lamap.org/fr/page/11565/respiration>
<http://www.fondation-lamap.org/fr/page/12076/biologie-animale-fonctions-derelation> <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0033592> PMID : 22442701 Greistorfer, S. et al. Snail mucus - glandular origin and composition in *Helix pomatia*. *Zoology*. 122, 126–138 (2017).
- Claudio Trapella, Roberta Rizzo, Stefania Gallo, Andrea Alogna, Daria Bortolotti, Fabio Casciano , Giorgio Zauli, Paola Secchiero et Rebecca Voltan³ (2018) HelixComplex snail mucus exhibits pro-survival, proliferative and promigration effects on mammalian Fibroblasts vol 10 pp 5
- Deb, A. & Ubil, E. Cardiac fibroblast in development and wound healing. *J. Mol. Cell. Cardiol.* **70**, 47–55 (2014).
- Shah, J. M., Omar, E., Pai, D. R. & Sood, S. Cellular events and biomarkers of wound healing. *Indian J. Plast. Surg.* **45**, 220–228 (2012).
- Kim, S. J., Park, J. H., Kim, D. H., Won, Y. H. & Maibach, H. I. Increased *in vivo* collagen synthesis and *in vitro* cell proliferative effect of glycolic acid. *Dermatol. Surg.* **24**, 1054–1058 (1998).