

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université de Ghardaia



Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre

Département de Biologie

Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de

MASTER

En Science biologiques

Spécialité : Biochimie appliquée

Par : HACINI Khadidja Elkoubra.

- TOUNSSI Souad

Thème

Investigation sur l'extraction de la propolis et sa relation avec les principales activités biologiques

Soutenu publiquement, le 24 / 06 / 2021, devant le jury composé de :

M. BELHACHEMI Mohammed Habib	MAA	Univ. Ghardaïa	Encadreur
M. BENKHERARA Salah	MCB	Univ. Ghardaïa	Président
M ^{lle} . SEDDIKI Malika	MAA	Univ. Ghardaïa	Examinatrice

Année Universitaire : 2020-2021

الإهداء

أهدي هذا العمل المتواضع لكل من..

أمي حفظها الله لي..

أبي رحمه الله..

أخوتي كل واحد باسمه..

خديجة

الإهداء

أهدي هذا العمل المتواضع إلى كل من والدي الأعزاء
وإخواني و أخواتي وإلى كل شخص ساندني وساهم
معي في إنهاء هذا العمل وأشكر كثيرا السيد سيف الله
شعباني على مساندته الدائمة

سعاد



Remerciements

Nous remercions le Dieu tout puissant de Nous avoir donné, la patience durant ces années d'étude et de choisir un métier aussi noble.

Nous voudrions présenter nos remerciements à notre encadreur

M. BELHACHEMI M.H pour l'intérêt qu'il a accordé au sujet proposé, ses conseils et ses encouragements, nous voudrions également lui témoigner notre gratitude pour sa patience et son soutien qui nous a été précieux afin de mener notre travail à le savoir et la faculté de pouvoir poursuivre nos études bon port.

Nous tenons à remercier **M. BENKHERARA Salah** d'avoir accepté de présider le jury de notre soutenance

Nous vont également **M^{lle}. SEDDIKI Malika** qui nous a fait l'honneur d'examiner ce travail.

Résumé

La propolis, un produit résineux de la ruche que les abeilles fabriquent à partir des bourgeons et feuilles d'arbres et des plantes variées. Elle est utilisée par les abeilles dans la ruche comme une barrière protectrice contre leurs ennemis, on la trouve à l'entrée de la ruche. Les premières traces de la propolis remontent à l'Égypte antique, et depuis, les civilisations l'ont utilisée comme remède jusqu'au temps présent. Les chercheurs n'ont cessé de démontrer toutes ces vertus.

La composition de la propolis assure toutes ces propriétés biologiques :anti inflammatoire, antimicrobienne, anti-tumorale...etc.

La présente étude porte sur la caractérisation physico-chimique de la propolis locale, cette fameuse matière est très précieuse à cause de ses propriétés thérapeutiques qui sont liées directement à sa composition.

Nous avons réalisés des enquêtes auprès de 30 personnes*, les résultats montrent une différenciation de propriété physique à cause de la différence de composition chimique et méthodes d'extraction dérivée à l'activité biologiques.

Mots clés : Propolis, Méthodes d'extraction, Activités biologiques, Composition chimique.

Abstract

Propolis is a resinous product of the hive that bees make from buds and leaves of trees and various plants. It is used by bees in the hive as a protective barrier against their enemies, it is found at the entrance of the hive. The earliest traces of propolis date back to ancient Egypt, and since civilization have used it as a remedy until the present time, researchers have continually demonstrated all its virtues.

The composition of propolis ensures all these biological properties: anti-inflammatory, antimicrobial, anti-tumor... etc.

This study focuses on the physicochemical characterization of the local propolis, this famous material is very valuable because of its therapeutic properties that are directly related to its composition.

We carried out surveys among 30 respondents, the results show a differentiation in physical property due to the difference in chemical composition and extraction method from biological activity.

Key words: Propolis, Extraction methods, Biological activities, Chemical composition.

الملخص

العكبر، وهو منتج رانتيجي من الخلية التي يصنعها النحل من براعم وأوراق الأشجار والنباتات المختلفة، يتم استخدامه من قبل النحل في الخلية كحاجز واقى ضد أعدائهم، يتم العثور عليه عند مدخل الخلية. تعود آثار دنج إلى مصر القديمة، ومنذ أن استخدمتها الحضارات كعلاج حتى الوقت الحاضر، وقد أظهر الباحثون باستمرار كل هذه الفصائل.

تكوين العكبر يضمن طرق استخلاص والخصائص البيولوجية، مضاد للالتهاب مضاد للميكروبات، مضاد للأورام، بالإضافة إلى أمراض أخرى.

يعتبر العكبر بخصائصه العلاجية و الفعالة التي لها علاقة مباشرة مع مكوناته الكيميائية المتعددة.

أجرينا مسوحات بين 30 مستجيباً، وأظهرت النتائج تمايزاً في الخصائص الفيزيائية بسبب الاختلاف في التركيب الكيميائي وبالتالي الاختلاف بالنشاط البيولوجي.

الكلمات الدالة: العكبر، طرق الاستخلاص، الخصائص البيولوجية، التركيبة الكيميائية.

Table des matières

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction	1
Synthèse bibliographie	2
I- Généralité sur la propolis	3
1- Origine et nature de propolis.....	3
2- Récolte de la propolis.	6
2-1 Récolte de la propolis par les abeilles.....	6
2-2 Récolte de la propolis par l'homme.	7
3- Conservation de la propolis.	8
II- propriétés physico-chimiques de la propolis	9
1- Propriétés physique.....	9
1-1 Couleur.	9
1-2 Odeur.	9
1-3 Saveur.	9
1-4 Consistance.....	9
1-5 Solubilité.....	10
2- Propriétés chimiques.....	11
2-1 Composition brute	11
2-2 Composition chimique de la propolis pure	12
2-2-1 Flavonoïdes.....	12
2-2-2 Terpénoïdes.....	14
2-2-3 Acide phénolique.....	16
2-2-4 Les acides gras.....	17

2-2-5 Alcools et autres composés.....	17
2-3 Composition chimique de propolis Algérienne.....	17
III- Méthodes d'extraction et dosage et analyse de propolis.....	18
1- Méthode d'extraction	18
1-1 Extractions à froide.....	18
1-2 Extraction à chaud.....	22
1-3 Extractions assistée aux ultrasons	22
1-4 L'extraction assistée par microondes.....	23
2- Méthode de dosage.....	24
2-1 Dosage des polyphénols totaux.....	24
2-3 Dosage des flavonoïdes.....	24
3- Méthode d'analyse.....	24
3-1 Chromatographie liquide à haute performance.....	25
3-2 Chromatographie en phase gazeuse.....	26
3-3 Chromatographie sur couche mince.....	26
3-4 Chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse.....	27
IV - activité biologique associées à la propolis.....	28
1 Activité antimicrobienne.....	28
1-1 Activité antibactérienne.....	28
1-2 Activité antifongique.....	29
1-3 Activité antivirale.....	29
2-Activité antioxydant.....	31
3-Activité anti inflammatoire.....	31
4- Activité anti tumorale.....	32
5- Activité immuno-modulatrice.....	32
Matériel et Méthodes.....	34
1- Critères d'inclusion	35

2- Critères d'exclusion.....	35
3- Construction du questionnaire	35
4- Diffusion du questionnaire.....	36
5- Durée de l'enquête.....	36
Résultat et discussion	37
1- Les données personnelles de l'échantillon de l'étude.....	38
1-1 La nature de travail	38
1-2 l'expérience.....	39
1-3 La résidence	39
2- Variables d'étude	40
2-1 Les facteurs influençant méthode de l'extraction propolis.....	40
2-1-1 Zone de récolte de propolis	40
2-1-2 Le genre des d'abeilles.....	40
2-1-3 La dépendance de l'apiculture au changement de lieu.....	41
2-1-4 Période de la récolte	42
2-1-5 Période de la récolte	43
2-1-6 Méthodes d'extraction.....	43
2-1-7 Les caractéristiques de la propolis.....	44
2-1-8 La méthode de conservation de la propolis.....	46
2-2 La relation entre la propolis et leur l'activité biologique.....	47
2-2-1 Méthodes d'utilisation	47
2-2-2 Utilisations médicinales de la propolis.....	47
Conclusion et Perspectives	53
Références	
Annexes	

Liste abrégées :

CAPE : Ester d'acide caféique phénéthyle (Caffeic acid phenethyl ester).

Ca: Calcium

Mg: Magnésium

Na: Sodium

K: Potassium

Pb: Plomb

Zn: Zinc

Sr: Strontium

Ba: Baryum

Al: Aluminium

Fe: Fer

Ni: Nickel

HPLC: Chromatographie liquide à haute performance.

CPG: Chromatographie en phase gazeuse

CCM: Chromatographie sur couche mince.

CG/MS: Chromatographie associée à un spectromètre de masse

Mg EAG/g : Milligramme équivalent acide gallique par gramme de propolis.

Mg EAG/g : Milligramme équivalent de rutine par gramme de propolis.

Ug EQ/g : Microgramme équivalent de quercétine par milligramme d'extrait.

AlCl₃ : Trichlorure d'aluminium.

EOR : Espèces oxygénés radicalaires.

OH : Hydroxyle libre.

% : Pourcentage

EEP : Extraction éthanolique de la propolis.

H₃PW₁₂O₄₀ : Acide phosphotungestique

H₃PMo₁₂O₄ : Acide phosphomolybdique

W₈O₂₃ : Molybdène.

Liste des figures

Figure 01	Quelques exemples de la propolis en différent genre des plantes algérienne.....	6
Figure 02	Récolte de la propolis par l'abeille.	7
Figure 03	Récolte de la propolis par grattage	7
Figure 04	Récolte de la propolis par grille	8
Figure 05	Différentes couleurs de propolis	9
Figure 06	Structure générale des flavonoïdes	13
Figure 07	Certaines classes de terpènes	15
Figure 08	Interaction de terpènes avec les biomembranes.....	16
Figure 09	Acide phénolique.....	17
Figure 10	Etapes d'extraction totale de la propolis.....	19
Figure 11	Protocole représente l'extraction éthanoïque de la propolis.....	20
Figure 12	Appareil Soxhlet	22
Figure 13	Mécanisme de réaction du Chlorure d'Aluminium avec les Flavonoïdes.....	24
Figure 14	Chromatographie liquide à haute performance.	25
Figure 15	Chromatographie en phase gazeuse	26
Figure 16	Répartition des enquêtés selon la nature de travail.....	38
Figure 17	Répartition des enquêtés selon l'expérience.....	39
Figure 18	Répartition des enquêtés selon la résidence.....	39
Figure 19	Répartition des enquêtés selon le genre des d'abeilles.....	40
Figure 20	Répartition des enquêtés selon la dépendance de l'apiculture au changement de lieu	41
Figure 21	Répartition des enquêtés selon si oui.	41
Figure 22	Répartition des enquêtés selon la période de la récolte	42
Figure 23	Répartition des enquêtés selon méthodes de la récolte	43
Figure 24	Répartition des enquêtés selon méthodes d'extraction.	43
Figure 25	Répartition des enquêtés selon la couleur de la propolis.	44
Figure 26	Répartition des enquêtés selon l'odeur.	45
Figure 27	Répartition des enquêtés selon le goût.	45
Figure 28	Répartition des enquêtés selon la méthode de conservation de la propolis.	46
Figure 29	Répartition des enquêtés selon les méthodes d'utilisation..	47
Figure 30	Répartition des enquêtés sur l'activité anti-inflammatoire de la propolis	47
Figure 31	Répartition des enquêtés sur l'effet anti-douleur de la propolis	48
Figure 32	Répartition des enquêtés selon l'utilisation en cas cancer	49
Figure 33	Répartition des enquêtés selon l'utilisation dans le cas du diabète.....	49

Figure 34	Répartition des enquêtés selon les effets de diabète.....	50
Figure 35	Répartition des enquêtés selon Les effets secondaires à l'utilisation de la propolis.	51
Figure 36	Répartition des enquêtés selon Les catégories d'âge qui est traité avec de la propolis.....	51
Figure 37	Répartition des enquêtés selon utilisation hors domaine médicale	52

Liste des tableaux:

	Page
Tableau 01 Origine botanique de la propolis	4
Tableau 02 Consistance de la propolis.	10
Tableau 03 Les différents solvants utilisés pour l'extraction de propolis	10
Tableau 04 Composition moyenne de la propolis	11
Tableau 05 Principales classes de flavonoïdes	13
Tableau 06 Classe des terpénoïdes	14
Tableau 07 Différents échantillons de la propolis.	20
Tableau 08 Comparaison entre l'extraction de macération de l'exemples président.	21
Tableau 09 Différentes méthodes d'extraction des composants biologiquement.....	23
Tableau 10 L'activité antivirale de la propolis et de ses constituants chimiques.....	30



Introduction

Introduction

Les produits de la ruche comportent un grand nombre des composants naturels comme le pollen, le miel, la gelée royale, cire, parmi ces produits des ruches extraits comptent la propolis. Ce produit considéré une substance essentiel à la vie de la ruche car elle possède des propriétés antibactérienne, antifongique, anti septique, anti inflammatoire etc, et barrière de protection naturelle contre le pathogène et le froid.

La propolis est une série de substances résineuses hétérogènes, gommeuses, aromatiques et balsamiques, récolté par les abeilles. Consistance visqueuse ou solide par fois cireuse et granuleuse, est formée à partir des résines végétales sécrétées par les bourgeons et l'écorce de certains arbres (Challem, 1995 ; Ghisalbert, 1979 ; Kujumgiev *et al.*, 1999 ; Park *et al.*, 1999). Généralement de couleur brune à rougeâtre, voire noire (Benkova *et al.*, 2002).

La récolte de cette substance se fait au moment le plus chaud de la journée car il fait froid, elle est plus difficile à récolter, friable et dure, la récolte principalement sur les peupliers.

La propolis est généralement conservée dans récipients hermétiques, à l'abri de la lumière, de la chaleur et de l'humidité (Bradbear, 2010).

Elle continue des substances différents (flavonoïdes, acides aromatique avec leur ester, aldéhydes, acétones, acides gras, terpènes, stéroïdes).

Dans la ruche, la propolis utilisée par les abeilles pour boucher les trous et éviter les courants d'air indésirable, lisser les parois intérieures. Et autre propriétés anti microbienne (anti bactérienne, anti fongique, anti virale). Cette activité biologique est liée directement à sa composition des propolis avec toxicité très faible, et sans effet néfaste sur la structure cellulaire des organes et très bénéfique pour le corps.

Ce travail s'articule autour de deux grandes parties :

- Dans la première partie, les différentes connaissances bibliographiques seront abordées sur l'origine de la propolis et récolte, sa composition physicochimiques, conservation et leur propriété biologique.
- Dans la deuxième partie, concerne le questionnaire comme partie matériel et méthodes. Cette partie vise à mettre en évidence les résultats de l'étude des méthodes d'extraction de la propolis et leurs propriétés biologiques.

A decorative border resembling a scroll or a piece of paper with rounded corners and a slight shadow effect, framing the central text.

Synthèse bibliographique

I. Généralité sur la propolis

Le mot propolis est d'origine grecque et il signifie "pro" : devant et "polis". La propolis indique donc une substance de défense de la ruche (Sarıçoban *et al.*, 2016).

La propolis est une substance complexe de couleur variable produites par les abeilles à partir de leurs sécrétions (cire et enzymes salivaires) et de certaines matières résineuses, gommeuses et balsamiques, recueillies des végétaux (arbres, pante). La propolis est en général utilisée par les abeilles pour désinfecter et protéger la ruche ; elle sert également comme un joint d'étanchéité afin d'assurer la stabilité de la température et de l'humidité dans la ruche tout au long de l'année (Freulon, 2011 ; Shuai *et al.*, 2014).

La propolis (ou colle d'abeille) est connue depuis des siècles par les anciens Grecs, les Romains et les Egyptiens. Ils connaissaient les propriétés curatives de la propolis qui fait un large usage en tant qu'une substance thérapeutique. La recherche sur la composition chimique de la propolis a été initiée au début du 20^{ème} siècle ; l'apparition des méthodes d'analyse chromatographique a permis la séparation et l'extraction de plusieurs composants de propolis. Les propriétés découvertes de cette substance vivantes (antimicrobienne, anti-inflammatoire, antitumoral) ont ouvert un champ d'applications très large (Andrzej *et al.* , 2013).

I.1 Origine et nature de propolis






La propolis est d'origine botanique ; elle est fabriquée par les abeilles à partir de substances prélevées des végétaux (comme de peuplier, de pin, de bouleau, de châtaignier) en les associant avec certaines de leurs sécrétions propres (cire et salive essentiellement) (Toreti *et al.*, 2013).



Il existe plusieurs types de propolis selon sa composition. Cette diversité est due à trois facteurs principaux: la zone géographique de la ruche, le monde végétaux qui existe dans cette région pendant la saison et la race de l'abeille (Cardinault *et al.*, 2012).

Ces facteurs influencent directement les caractères et la nature de la propolis (couleur, saveur, odeur, la composition chimique, concentration des composants,) (Kreel, 1996 ; Bankova *et al.*, 2014). De plus, la propolis pourrait avoir deux origines : interne, issue de la première phase de digestion du pollen, ou externe, collectée par les abeilles à partir de différentes plantes (Bankova *et al.*, 2000).

Les principales essences d'arbres connues pour être productrices de propolis sont représentés par différents confères (bouleau blanc, pin, chêne, Marronnier d'inde, frêne, orme) et plusieurs espèces de peupliers (qui semblent la source la plus importante) (**Tableau 01**) (El Housseini, 2013).

Tableau 01: Origine botanique de la propolis (El Housseini, 2013).

Photos	Nom Français	Nom Anglais	Provenance
	Peuplier	Poplar	Europe Etats unis Amérique du nord Afrique du nord Région non tropical d asia Ouest à la cheine La Corée.
	Bouleau blanc	Birch	Russe
	Pin	Pine	Etats unis
	Chêne	Oak	Russe
	Orme	Elm	Amérique Europe chine

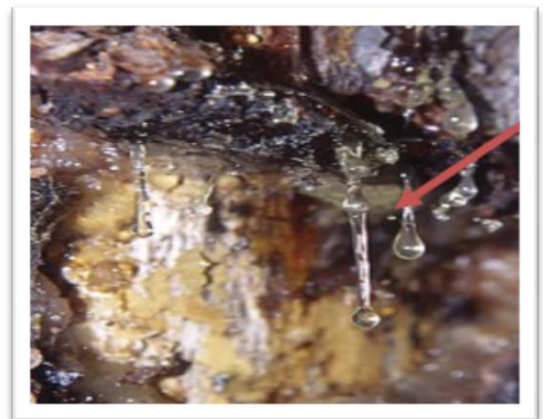
	<p>Marronnier d'inde</p>	<p>Horse chestnut</p>	<p>Europe Turquie Balkans</p>
	<p>Frêne</p>	<p>Ash</p>	<p>Europe du sud Afrique du nord</p>

Selon la flore botanique disponible en Algérie, on peut déduire que notre propolis est d'origine soit du pin (*pinus* sp) (**Figure 1-a**) qui occupe les zones semi arides, le chêne (chêne liège et chêne zeen) (**Figure 1-b**) qu'on trouve au nord-est du pays, peuplier (*populus* sp) (**Figure 1-c**), cyprès (*Cupressus* sp) (**Figure 1-d**).

D'après une étude faite sur la propolis algérienne en 2004, récoltée dans quatre régions (Tlemcen, Guelma, M'sila et Tizi-Ouzou), ils ont trouvé que les échantillons analysés ont comme source principale ; le peuplier (*populus nigra*) avec la participation d'autres espèces (Moudir, 2004).



a



b

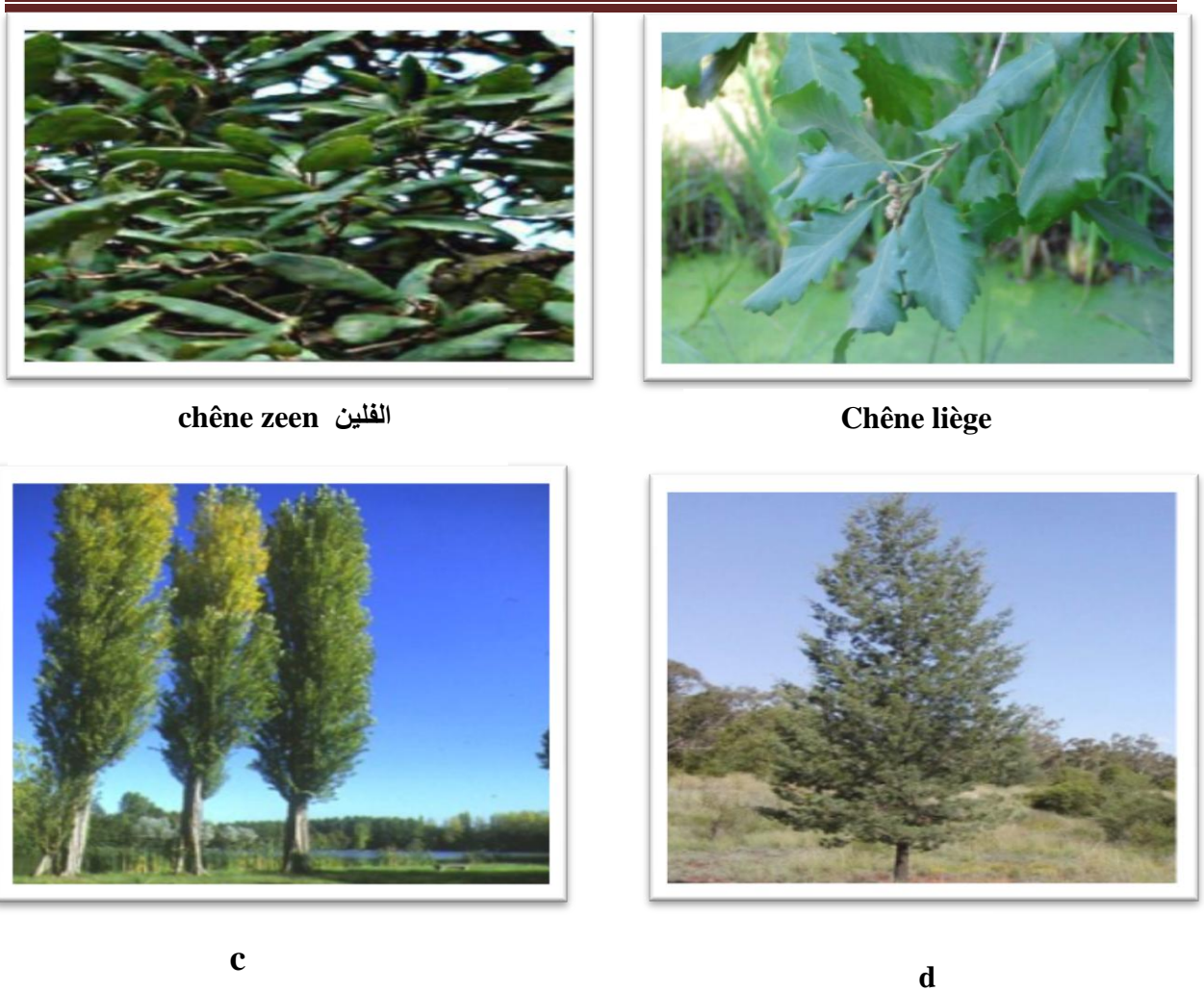


Figure 01 : Quelques exemples de la propolis en différent genre des plantes algérienne.
(a : Pin (*pinus sp*). الصنوبر ; **b** : chêne البلوط ; **c** : peuplier (*populus sp*) حور; **d** ; Cyprès (*cupressus spp*) (السرو) (Moudir, 2004).

I.2 Récolte de la propolis

I.2.1 Récolte de la propolis par les abeilles

La propolis est récoltée durant tout l'été jusqu'à la fin de l'automne, collectées à partir de feuilles, de bourgeons ou d'exsudats de plantes, mélangés à de la salive d'abeille et de la cire (**Figure 02**). Ce mélange est introduit dans la ruche et utilisé pour protéger la famille des abeilles des ennemis extérieurs, pour coller les cadres entre eux, pour sceller tout trou dans la ruche et pour maintenir une température intérieure stable et il existe d'autres utilisations (pour momifier des cadavre des animaux et les insecte morte dans la ruche) (Dezmirean *et al.*, 2021).



Figure 02 : Récolte de la propolis par l'abeille (El Housseini, 2013).

I.2.2 Récolte de la propolis par l'homme

La propolis peut être récoltée selon deux techniques diverses :

- La récolte de la propolis dans le cadre apicole consiste simplement à gratter la propolis des supports, des bords du cadre et des planches inférieures ou de l'intérieur des boîtes (**Figure 03**) est un moyen le plus courant (Mărghitaș *et al.*, 2013).



Figure 03: Récolte de la propolis par grattage (El Housseini, 2013).

- Une autre méthode qui permet de récolter de la propolis contenant moins d'impureté, consiste à utiliser une grille à propolis que nous plaçons en lieu et place du couvre cadre.

Cette grille perforée en plastique souple ou métal va stimuler les abeilles à venir combler ces interstices par de la propolis.

L'apiculteur n'aura alors plus qu'à retirer cette grille une fois emplie de propolis, la placer dans un endroit frais (frigo) de manière à rendre la propolis cassante.

Ainsi par simple torsion de la grille au-dessus d'un récipient ou d'un linge propre, il pourra récupérer la propolis (**Figure 04**) (Cousin, 2014).

La quantité que peut récolter un apiculteur par ruche est très variable en fonction des abeilles et de l'environnement. Elle se situe généralement entre 100 et 300 grammes de produit brut par an et par ruche (Donadieu, 2008).



Figure 04 : Récolte de la propolis par grille (Falcao, 2013).

I. 3 Conservation de la propolis

La propolis est un produit facile à conserver quelle que soit la forme sous laquelle elle se présente, mais il est préférable de la conserver dans des récipients hermétiques à l'abri de la lumière, de l'humidité et de la chaleur. Cela se fait pour une durée limitée car la propolis contient des niveaux plus élevés de polyphénols et des flavonoïdes (comme les fruits et les légumes), elle est donc très sensible aux facteurs de stockage (moyens et durée de conservation) qui peuvent réduire sa teneur en biomolécules. Pour bénéficier de toutes ses propriétés biologiques, il est recommandé d'utiliser une propolis fraîchement extraite (El Housseini, 2013).

II. propriétés physico-chimiques de la propolis

La caractérisation physico-chimique de la propolis est très importante pour l'obtention d'un produit de qualité standardisé. La variété des sources de propolis a bien évidemment, une influence sur sa composition.

La propolis est récoltée sur une grande variété d'arbres et d'arbustes. Chaque région et chaque colonie semble avoir ses propres sources de résine préférées, ce qui explique la grande variation de la couleur et de l'odeur de la propolis ainsi que sa composition (Krell, 1996).

II.1 Propriétés physique

II.1.1 Couleur: elle varie selon sa source ou bien son origine. On peut trouver la propolis sous différentes couleurs: du jaune pâle au brun foncé, voire au noir, mais la propolis se trouve aussi dans des couleurs rougeâtres, brunâtres, La composition, la phénologie de la végétation visitée par les abeilles (Bansko *et al.*, 2002), et la date de récolte sont des facteurs importants qui influent sur la qualité de la propolis (Potier, 2014), (**Figure 05**).



Figure 05 : Différentes couleurs de propolis (Hossma et Sofiane, 2016).

II.1.2 Odeur: elle a une odeur variable suivant son origine, agréable et aromatique (Ban Kova *et al.*, 2016).

II.1.3 Saveur : elle est souvent amère et épicé (Sosa-Lopez *et al.*, 2017).

II.1.4 Consistance: est une masse lipophile, hétérogène, résineuse ou cireuse, dure et fragile à froid, souple et très collante à chaude (Vlaia *et al.*, 2016). **Tableau 02** résumé l'état physique de propolis selon la température.

Tableau 02: Consistance de la propolis.

Température	Consistance	Références
15 °C	Dure et friable	Rvazzi, 2007
30 °C	Malléable	Rvazzi, 2007
30 °C à 60°C	Coulante et gluante	Rvazzi, 2007
60°C à 70 °C	Liquide	Ferhoum, 2010

II.1.5 Solubilité

La propolis d'abeille est soluble de façon partielle dans l'alcool, l'acétone, l'éther, le chloroforme, le benzène, le trichloréthylène...etc. Seul un mélange adéquat de différents solvants permet de dissoudre la quasi-totalité de ses composants.

La partie insoluble est constituée de tissus végétaux, de grains de pollen, de débris de cuticule et de soie d'abeille ...etc (Debyse, 1984).

Les principaux solvants utilisés pour l'extraction des composés bioactifs et autres composés chimiques extraits sont déterminés dans le **Tableau 03** (Koç *et al.*, 2011).

Tableau 03 : Les différents solvants utilisés pour l'extraction de propolis (Koç *et al.*, 2011).

Le solvant	Les composés chimiques
L'eau	Anthocyanes, amidons, tanins, saponines, terpénoïdes, polypeptides et lectines
Méthanol	Anthocyanes, terpénoïdes, saponines, tanins, xanthoxylène, totarol, quassinoïdes, lactones, flavones, phénones, polyphénols, polypeptides et lectines.
Éthanol	Tanins, polyphénols, polyacétylènes, terpénoïdes, stérols et alcaloïdes.
Chloroforme	Terpénoïdes, flavonoïdes
Dichlorométhane	Terpénoïdes, tanins, polyphénols, polyacétylènes, stérols et alcaloïdes
Éther	Alcaloïdes, terpénoïdes, coumarines et acides gras
Acétone	Flavonols

II.2 Propriétés chimiques

La composition chimique de la propolis est extrêmement complexe. Elle est composée essentiellement de cire, résine et produit volatiles, la cire est sécrétée par les abeilles, les deux autres composants proviennent des sécrétions des plantes butinées lors de la collecte de la propolis (Marcucci, 1995), cette composition varie selon l'origine botanique et selon la zones géographique (Bankova *et al.*, 2000 ; Popova *et al.*, 2002).

II.2.1 Composition brute

Elle est variable selon l'origine botanique (la variété des sources de propolis a bien évidemment une influence sur sa composition) (Alencar *et al.*, 2007), elle dépend du type de plante accessible aux abeilles (Krell, 1996). La race d'abeille influence également cette composition, d'après les résultats qui ont été trouvés par une analyse chromatographique associée à un spectromètre de masse (GC/MS) (Silici *et al.*, 2005) il a été trouvé une certaine différence de composition de la propolis récoltée par trois races d'abeille (*Apis mellifera anatolica*, *Apis mellifera carnica* et *Apis mellifera caucasica*).

Généralement elle est constituée de 40% à 50% de résine de baume composée de flavonoïde et d'acide phénolique ou de leur ester 20% à 30% de cire (mélange de cire verte d'origine végétale et de cire d'abeille) 5% à 10% d'huiles essentielles, 5% de pollen et 5% de matière divers (organique et minérale) (Tois *et al.*, 2006).

Les principales classes des composés chimiques de la propolis sont illustrées dans le **Tableau 04**.

Tableau 04 : Composition moyenne de la propolis (Grunberyer *et al.*, 1988).

Proportion	Composition en substances	Composants chimiques par groupes de substances
40% à 50%	Résine de baume	flavonoïde et d'acide Phénolique ou de leur ester
20% à 30%	Cire	Mélange de cire verte d'origine végétale et de cire d'abeille
5% à 10%	Huiles essentielles	Volatiles (anéthol et eugénol notamment)
5%	Pollen	Protéines (6 acides aminées)

		libres>1%) arginine et proline jusqu'à 46% du total
5%	Matières divers	14 traces de minéraux, silice et zinc sont les plus communs cétones, lactones, quinones, stéroïdes, acide benzoïque, vitamines, sucres

II.2.2 Composition chimique de la propolis pure

De nombreuses études ont été menées sur la composition chimique et les activités biologiques de la propolis. Plus de 300 composés tels que des composés organiques volatils, des aglycones flavonoïdes, des acides phénoliques et leurs esters, des alcools, des stéroïdes, des terpénoïdes, des acides aminés ont été isolés de la propolis et de nouveaux sont toujours reconnus (Toretiet *et al.*, 2013).

II.2.2.1 Flavonoïdes

Flavonoïdes sont les métabolites secondaires produits par les plantes et jouent un rôle important sur la santé humaine. Les flavonoïdes constituent une large gamme de composés naturels appartenant à la famille des polyphénols (Fraida *et al.*, 2017).

Les flavonoïdes se présentent sous forme de conjugués glycosylés et / ou acylés. Les flavonoïdes sont composés de deux systèmes cycliques aromatiques A et B formés par différentes voies de biosynthèse. Selon la structure chimique (**Figure 06**), les flavonoïdes de la propolis se présentent selon leur structure chimique en différentes classe (**Tableau 05**).

La quantité de flavonoïdes est utilisée comme critère pour évaluer la qualité de la propolis tempérée. Les flavonoïdes ont un large spectre de propriétés biologiques, telles que des effets antibactériens, antiviraux et anti-inflammatoires (Huang *et al.*, 2014).

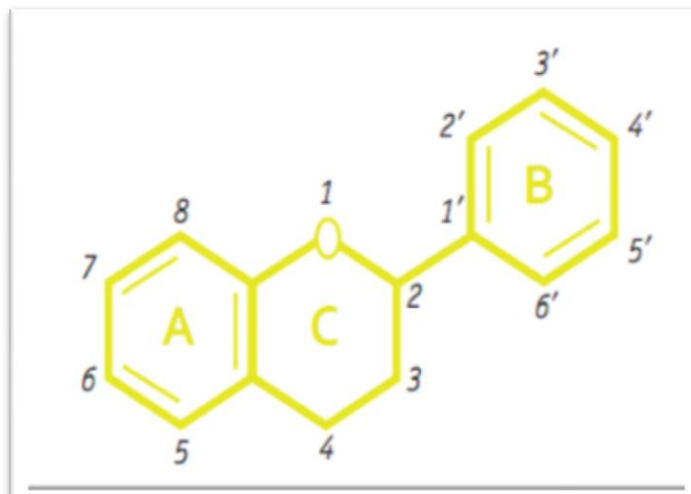
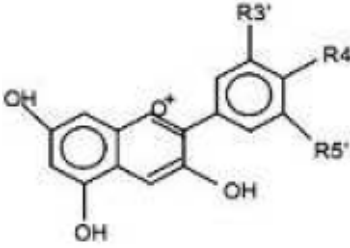
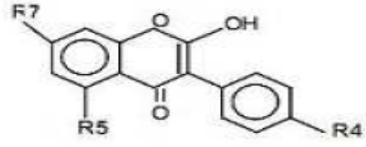


Figure 06: Structure générale des flavonoïdes (Heim *et al.*, 2002).

Tableau 05 : Principales classes de flavonoïdes (Bou gandoura, 2011).

Classes	Structures chimiques	R3'	R4'	R5'	Exemples
Flavones		H	OH	H	Apigénine
		OH	OH	H	Lutéoline
		OH	OCH ₃	H	Diosmétine
Flavonols		H	OH	H	Kaempférol
		OH	OH	H	Quercétine
		OH	OH	OH	Myrecétine
Flavanols		OH	OH	H	Catéchine
		H	OH	H	Naringénine
		OH	OH	H	Eriodictyol
Flavanones		H	OH	H	Naringénine

		OH	OH	H	Eriodictyol
Anthocyanidines		H	OH	H	Pelargonidine
		OH	OH	H	Cyanidine
		OH	OH	OH	Delphénidine
Isoflavones		R5	R7	R4'	
		OH	OH	OH	Genisteine
		OH	O-Glu	OH	Daidzeine

II.2.2.2 Terpénoïdes

Comprennent plus de 25 000 composés, les terpènes et les terpénoïdes constituent le groupe le plus important et le plus diversifié de métabolites végétaux secondaires. Ce sont des molécules composées d'une ou plusieurs unités isoprène (C 5). Le terme terpénoïde fait référence à une molécule d'hydrocarbure qui a été modifiée (par exemple, l'addition d'oxygène), tandis que le terme fait référence à une molécule d'hydrocarbure (stum *et al.*, 2018). **Tableau 06** représente les sept classes de terpénoïdes.

Tableau 06 : Classe des terpénoïdes (stum *et al.*, 2018).

Nombre de carbone	Nom
C 5	Hémiterpètnes
C 10	Monoterpènes
C 15	Sesquiterpènes
C 20	Diterpènes
C 30	Triterpènes
C 40	Tétraterpènes
C 45 ou plus	Polyterpènes

Ils constituent les principaux composés parmi les substances volatiles qui expliquent l'odeur résineuse caractéristique et contribuent aux effets pharmacologiques de la propolis et jouent un rôle majeur dans la détermination de sa qualité. Les terpènes ont été trouvés

principalement dans la propolis tropicale, et certains d'entre eux ont également (stum *et al.*, 2018), les terpénoïdes jouent un rôle important dans la distinction de la propolis de qualité supérieure de la propolis inférieure ou fausse et ils présentent des activités anti oxydantes, antimicrobiennes et autres (Huang *et al.*, 2014).

Le principal groupe de terpènes trouvés dans la propolis sont les sesquiterpènes (**Figure 07**) et divisés en sesquiterpènes acycliques, monocycliques, di cycliques et tricycliques.

Les autres importants sont les mono terpènes, les tris terpènes et les di terpènes, ces derniers étant le terpène le plus important du point de vue pharmacologique (stum *et al.*, 2018).

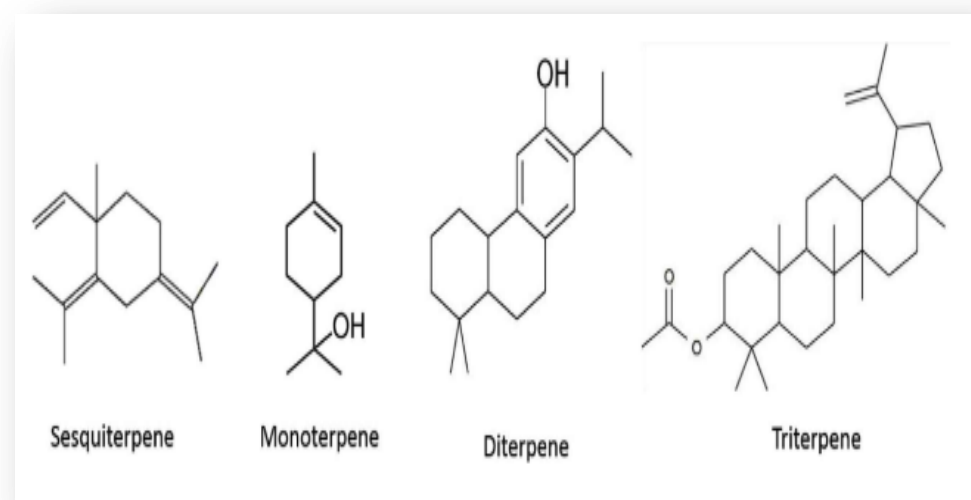


Figure 07 : Certain classes de terpènes (Sesquiterpènes, Monoterpènes, Diterpènes, Triterpènes) (stum *et al.*, 2018).

La plupart des terpénoïdes sont lipophiles. Ils interagissent facilement avec les biomembranes et les protéines membranaires (**Figure 08**). Ils peuvent augmenter la fluidité et

La perméabilité des membranes, ce qui peut conduire à un efflux incontrôlé d'ions et de métabolites et même à des fuites cellulaires, entraînant une mort cellulaire nécrotique ou apoptotique. De plus, ils peuvent moduler l'activité des protéines membranaires et les récepteurs ou canaux ioniques.

En général, les terpènes présentent des activités cytotoxiques contre un large éventail d'organismes, allant des bactéries et champignons aux insectes et vertébrés et ont été largement utilisés en phytothérapie contre les infections. De nombreux terpènes sont même efficaces contre les virus à membranes.

Des études complètes au cours de ces dernières décennies ont montré que les terpènes apposent des effets apaisants en réprimant différentes voies pro-inflammatoires dans l'œdème de l'oreille, la bronchite, Les infections respiratoires obstructives chroniques, les irritations cutanées et l'arthrose. Il a été prouvé également que les terpènes ont des effets anti-tumoraux dans divers études in vivo et in vitro, proposant ainsi leurs utilisations potentielles en tant que candidats chimio thérapeutiques pour le traitement des tumeurs (Bousnne, 2021).

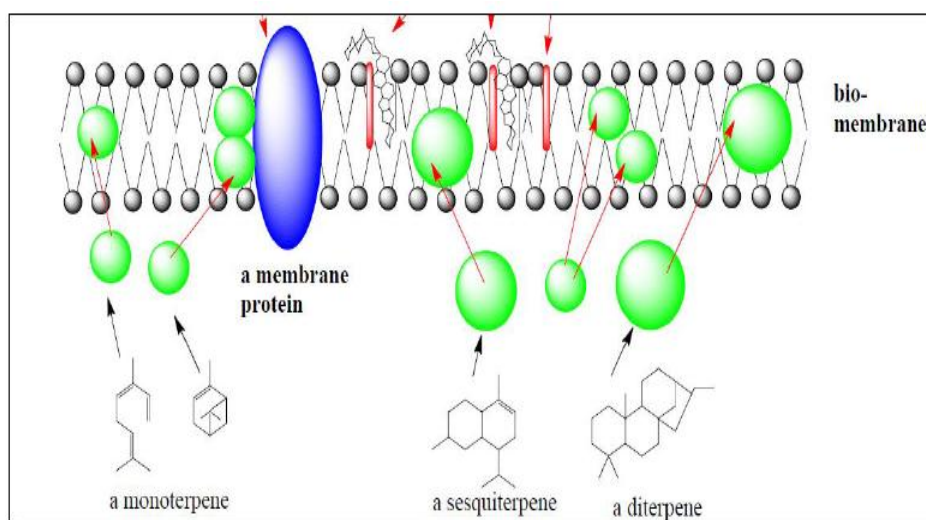


Figure 08 : Interaction de terpènes avec les biomembranes (Bousnne, 2021).

II.2.2.3 Acide phénolique

Les acides phénoliques de la propolis sont principalement constitués d'acides hydroxybenzoïques (acides gallique, gentisique, protocatéchique, salicylique et vanillique) et hydroxycinnamique (acides p -coumarique, caféique et férulique) (**Figure 09**). En plus de leurs formes libres, les acides phénoliques sont souvent présents sous forme de benzyl-, méthylbutényl-, phényléthyl- et cinnamyl-esters, l'ester phénéthylique d'acide caféique (Huang *et al.*, 2014).

Ces membres de la famille phénolique ont été évalués pour le traitement anticancéreux et l'efficacité antimétastatique et leurs effets sur les caractéristiques mésenchymateuse des cellules cancéreuses (Amewi *et al.*, 2017) .

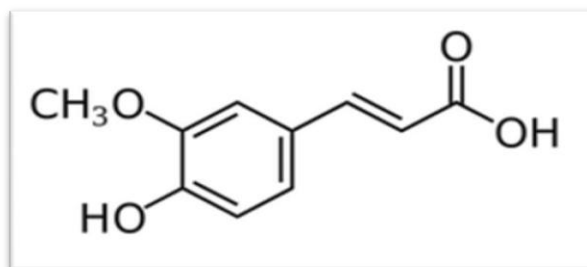


Figure 09: Structure chimique de l'acide phénolique.

II.2.2.4 Les acides gras

Dans la propolis la partie non polaire «cireuses» est une les acides gras, elle est extrêmement riche en acides aromatiques et aliphatiques et en esters d'acides .les acides et surtout leurs esters jouent un rôle primordial dans le rôle thérapeutique de la propolis. Cette dernière contient aussi de l'acide acétylsalicylique (Donadieu ,2008).

II.2.2.5 Alcools et autres composés

La propolis, contient également différents types de composés alcooliques, comme des alcools simples, des alcools gras, des alcools de sucre, des stérols (stum *et al.*, 2018), et autres tel que des oligo-éléments (Ca, K, Mg, Na, Al, Ba, Fe, Ni, Sr et Zn) et des éléments toxiques (Pb). Pour les vitamines, la propolis contient le complexe vitaminique B et la provitamine A (Ghedira *et al.*, 2009).

II.2.3 Composition chimique de propolis Algérienne

Selon une étude sur la propolis Algérienne, récoltée dans quatre régions (Tlemcen, Guelma, M'slia et Tizi-Ouzou), et conclure que les échantillons analysés ont comme source principale le Peuplier (**Populus Nigra**) avec la participation d'autre espèce, sauf pour l'échantillon de Tizi-ouzo, car on remarque l'absence de Pinocembrin, Pinobanksin, Chrysin et Galangin (Moudir, 2004). La propolis Algérienne est constituée de cinq familles principales : Les acides aliphatiques, les acides aromatiques, les esters, les flavonoïdes, les térapénoïdes.

III. Méthodes d'extraction et dosage et analyse de propolis

La propolis est un matériau très complexe en fonction de la végétation qui persiste dans la zone visitée par les abeilles. Outre la source de propolis, le procédé d'extraction associé aux solvants utilisés fournira certainement un extrait complet (Berretta *et al.*, 2017).

Le choix du solvant dépend du type de la nature des composés bioactifs et de la disponibilité du solvant. En général, des solvants polaires tels que l'eau, le méthanol et l'éthanol sont utilisés dans l'extraction de composés polaires, tandis que des solvants non polaires tels que l'hexane et le dichlorométhane sont utilisés dans l'extraction de composés non polaires (Abubakar *et al.*, 2020). L'éthanol a été utilisé pour extraire la propolis pour générer l'acide gras et les flavonoïdes, tandis que l'extraction à l'acétone a généré du monosaccharide, du glycérol et de l'acide caféique. Des alcanes, de l'alcool et de la cire d'abeille ont été trouvés dans la fraction hexane de la propolis (Prytyk *et al.*, 2003).

III.1 Méthode d'extraction

Il s'agit d'une extraction solide-liquide. Le principe consiste en ce que le solvant doit franchir la barrière de l'interface solide liquide, dissoudre le principe actif à l'intérieur du solide et l'entraîner à l'extérieur.

La plupart des auteurs suggèrent que l'entrée du solvant se fait par un mécanisme osmotique et la sortie du soluté par dialyse ou par diffusion. La macération (extraction à froid), Soxhlet (ce processus est également connu sous le nom d'extraction à chaud continue), extractions aux ultrasons, extraction par microondes sont des méthodes d'extraction solide-liquide (Bourguet *et al.*, 2008).

III.1.1 Extraction à froide (macération)

La macération est la méthode d'extraction solide-liquide la plus simple. Elle consiste en la mise en contact du matériel végétal (propolis) avec le solvant avec agitation, à température ambiante pour une durée déterminée. Cette technique est basée sur la solubilité de composés bioactifs dans un solvant d'extraction et elle est influencée par une série de facteurs incluant la nature du matériel végétal (propolis), la concentration en solutés de l'échantillon, la nature du solvant, la durée d'extraction.

La macération commence avec le choix d'un solvant d'extraction adéquat. Après une étape de diffusion du solvant à l'intérieur des cellules végétales (propolis) le processus continue avec la solubilisation de composés bioactifs qui vont migrer de la matrice végétale vers le solvant environnant jusqu'à ce que l'équilibre de partage de concentration soit atteint (Handa, 2008).

On a deux exemples sur l'étude d'extraction de propolis par macération avec les données suivant :

• Bensalah et Belhadj 2018

L'étude est réalisée sur 03 échantillons

Mostaganem → Eté 2017

Mostaganem → Printemps 2018

Chlef → Printemps 2018

Le traitement de chaque échantillon est suivi selon les étapes présentées dans la **Figure 10**.

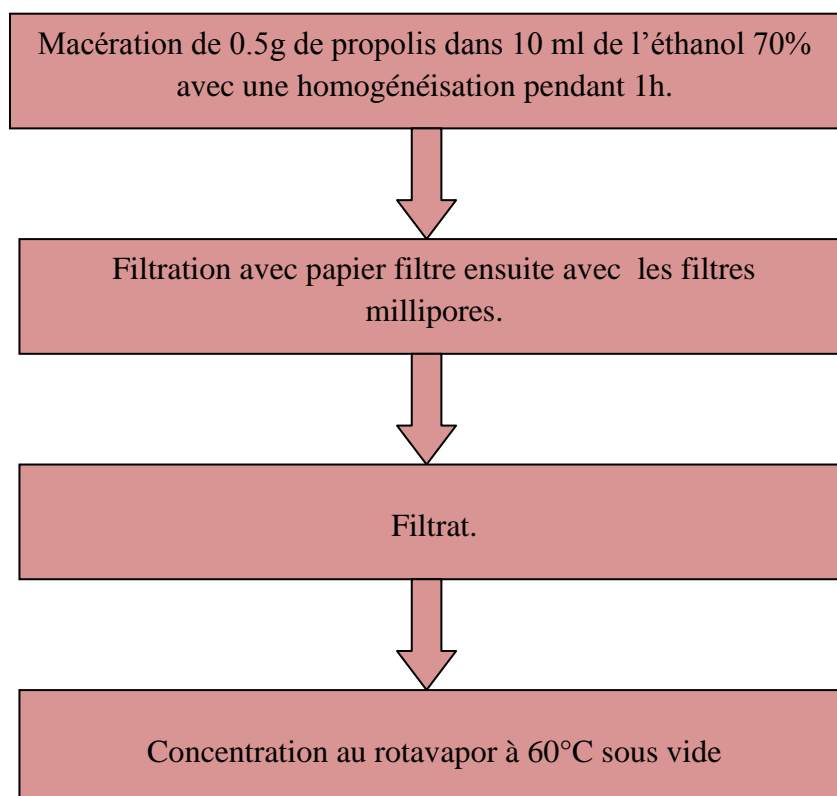


Figure 10 : Etapes de l'extraction de la propolis (Bensalah et Belhadj 2018).

• **Boumaraf et Ferhi 2018**

Les propolis étudiées proviennent de 4 régions de l'est Algérien (**Tableau 07**).

Tableau 07: Différente échenillons de la propolis (Bensalah et Belhadj, 2018).

Wilaya	Région	couleur
Batna	Kasrou montgne de chlaalaa	Marron
Oum Bouaghi	Sigus	Marron
Oum Bouaghi	Ouled zawai	Noire
Mila	Boukrana	Marron

Le protocole d'extraction de la propolis avec l'éthanol 96% est présenté dans la **Figure 11**.

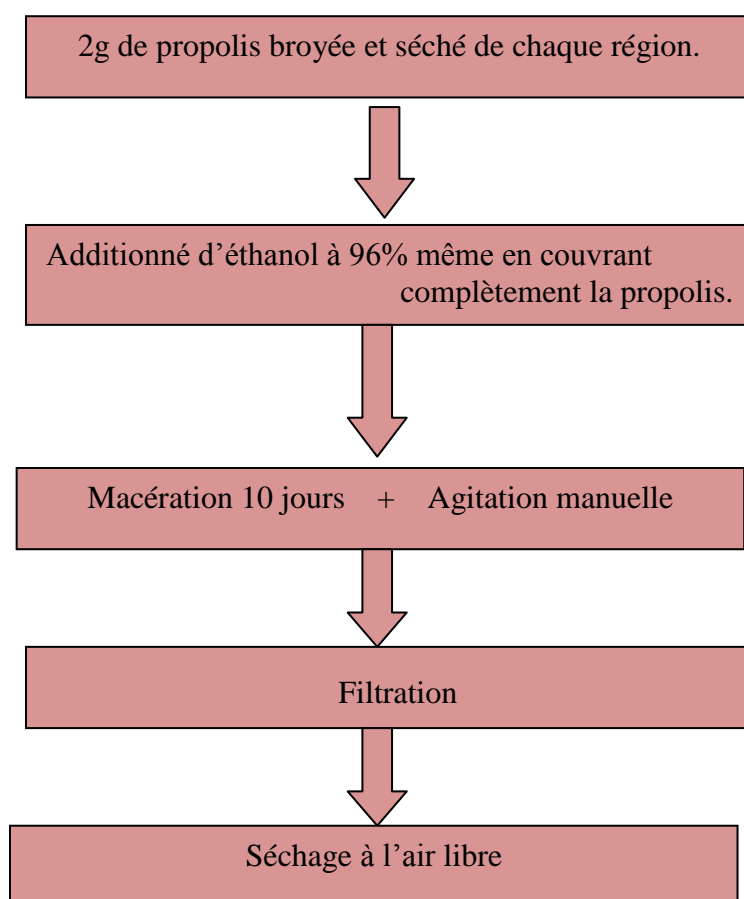


Figure 11 : Protocole de l'extraction éthanoïque de la propolis (Bensalah et Belhadj, 2018).

Le rendement de l'extraction dépend de la polarité du solvant, du temps d'extraction (le taux des polyphénols augmentent avec le temps de contact), de la température et aussi de la composition et des caractéristiques physiques de l'échantillon (**Tableau 08**).

Tableau 08: Comparaison du rendement et la quantité des métabolites secondaires entre les deux études proposées

Région	Rendement (%)	Quantification des polyphénols totaux mg EAG/g	Quantification des flavonoïdes totaux mg ER/g
Chlef 2018	8.2	221.2552	134.4227
Mostaganem 2018	5.4	106.4813	55.733
Mostaganem 2017	5	102.898	27.8545
	(%)	mg EAG/g	ug EQ/g
Sigus	25	182.0 +/- 15.274	31.586 +/- 2.146
Batna	22	125.2 +/- 14.708	7.93 +/- 0.293
Boukrana	18	347.6 +/- 31.113	56.414 +/- 9.363
Wled zawi	18	3.6 +/- 5.091	3.586 +/- 0.147

mg EAG/g : milligramme équivalent acide gallique par gramme de propolis.

mg EAG/g : milligramme équivalent de rutine par gramme de propolis.

ug EQ/g : microgramme équivalent de quercétine par milligramme d'extrait.

On observée le rendement d'extraction des région (Sigus, Batna, Boukrana, Wled zawi) plus élevée que les région (Chlef, Mostaganem), cette différence est due principalement à différents facteur tel que le temps de macération et la nature du solvant choisi. Par contre la variation de la teneur de polyphénol et les flavonoïdes est due probablement au type de la végétation présentée dans cette zone géographique qui se diffère selon la saison et l'espèce de l'abeille.

III.1.2 Extraction à chaud (extraction par Soxhlet)

L'extraction par Soxhlet est une méthode simple et convenable permettant de répéter infiniment le cycle d'extraction avec du solvant frais jusqu'à l'épuisement complet du soluté dans la matière première.

Le Soxhlet est composé d'un corps en verre, dans lequel est placée une cartouche en papier-filtre épais (une matière pénétrable pour le solvant), d'un tube siphon et d'un tube de distillation. Dans le montage, l'extracteur est placé sur un ballon contenant le solvant d'extraction. Le ballon est chauffé afin de pouvoir faire bouillir son contenu. La cartouche contenant le solide à extraire est insérée dans l'extracteur, au-dessus duquel est placé un réfrigérant servant à liquéfier les vapeurs du solvant. Au fil des cycles, le solvant s'enrichit en substances extraites jusqu'à épuisement de l'échantillon en substances d'intérêt. (Grigonis, 2007).

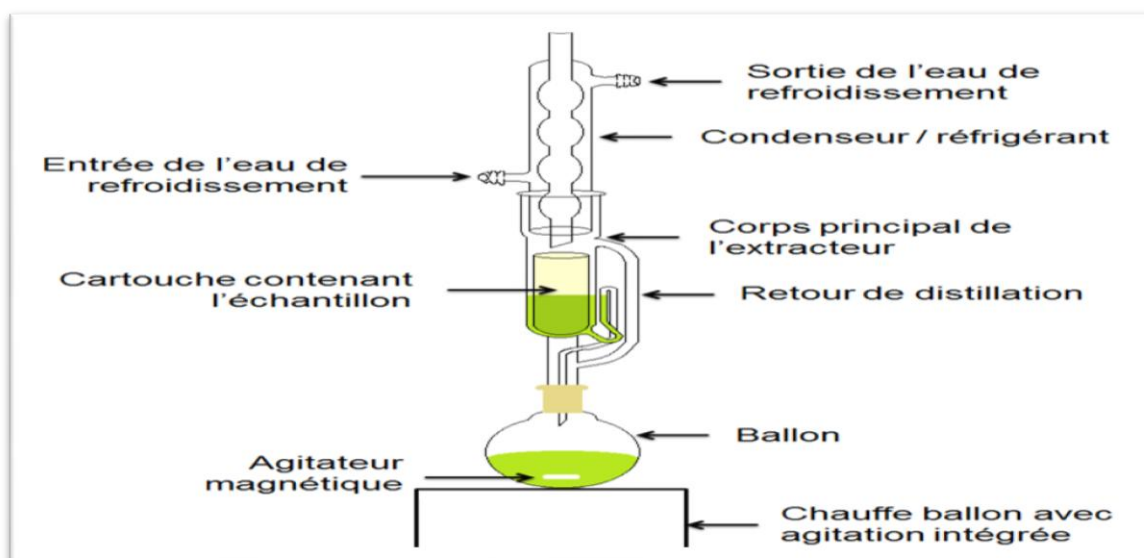


Figure 12 : Appareil Soxhlet (Grigonis, 2005).

III.1.3 Extractions aux ultrasons

L'extraction par ultrasons est une méthode simple, efficace et peu coûteuse. Ses avantages les plus significatifs sont liés à l'augmentation du rendement d'extraction et une accélération de la cinétique par rapport à une extraction par macération. Elle permet de travailler à des températures relativement basses et d'éviter la thermodestruction des composés.

Cette technique est facile à mettre en œuvre. Comme le Soxhlet, l'extraction par ultrasons permet d'utiliser une large gamme de solvant afin d'obtenir différents composés naturels.

Cependant, l'effet de l'extraction par ultrasons sur le rendement et la cinétique d'extraction ; est lié à la nature de la matrice végétale (Kiriamiti, 2003).

III.1.4 L'extraction par microondes

L'extraction assistée par microondes est un processus par lequel l'énergie microonde accélère l'extraction. Ce traitement accélère la rupture des cellules en provoquant une augmentation rapide de la température et de la pression interne dans les parois des cellules

végétales (Ahmad *et al.*, 2012; Inoue *et al.*, 2010)

L'étude comparative de Trusheva *et al* en 2007 entre les méthodes d'extraction par macération et ultrason et par micro-ondes sur la propolis peupliers est présentée dans le **Tableau 09**.

Tableau 09: Différentes méthodes d'extraction des composants biologiquement (Trusheva *et al.*, 2017).

Type d'extraction	Propolis / Solvants (éthanol 70%) (m/v)	Temps	Composés phénoliques totaux %	Flavones totales /Flavonpls	Flavanones/ dihydroflavonols totaux %	Rendement
Macération	1/10	72h	44+/-2	8.6+/-0.1	18+/-1	58+/-3
Macération	1/10	72h	43+/-2	8.8+/-0.1	19+/-2	55+/-1
Ultrasons	1/20	10 min	35.9+/-0.5	9.4+/-0.2	20+/-5	41+/-1
Ultrasons	1/20	30 min	50+/-1	8.6+/-0.1	23+/-2	50+/-1
Ultrasons	1/10	30 min	52 +/- 3	9.6 +/-0.8	22+/-2	53+/-3
Micro-onde	1/10	20 s	40+/-1	9.3+/-0.1	23+/-3	73/-2
Mico-onde	1/10	10s	40.4+/-0.6	8.7+/-0.1	20+/- 1	75
Micro-onde	1/10	30s	24.4+/-0.4	10.7+/-1.7	7.5+/-0.6	66+/-5

Par rapport à l'extraction par macération, les méthodes micro-onde et ultrasons ont fourni un rendement d'extraction élevé, nécessitant des délais courts.

III.2 Méthode de dosage

III.2.1 Dosage des polyphénols totaux

Le dosage des polyphénols totaux a été effectué par une méthode adaptée par Singleton et Rossi (en 1965) avec le réactif de Folin–Ciocalteu. Le réactif est formé d'acide phosphotungestique $H_3PW_{12}O_{40}$ et d'acide phosphomolybdique $H_3PMo_{12}O_4$, qui sont réduits lors de l'oxydation des phénols en oxydes bleus de tungstène (W_8O_{23}) et de molybdène (Mo_8O_{23}) (Cunha *et al.*, 2004 ; Nkhili, 2009).

III.2.2 Dosage des flavonoïdes

La teneur en flavonoïdes des différents extraits de propolis est déterminée selon la méthode décrite par Woisky et Salatino qui utilise le trichlorure d'aluminium ($AlCl_3$) comme réactif. La présence d'une case libre dans l' $AlCl_3$ forme une liaison avec les doublets libres de l'oxygène des groupements OH des flavonoïdes, en produisant un complexe de couleur jaune (**Figure 13**) (Quettier *et al.*, 2000).

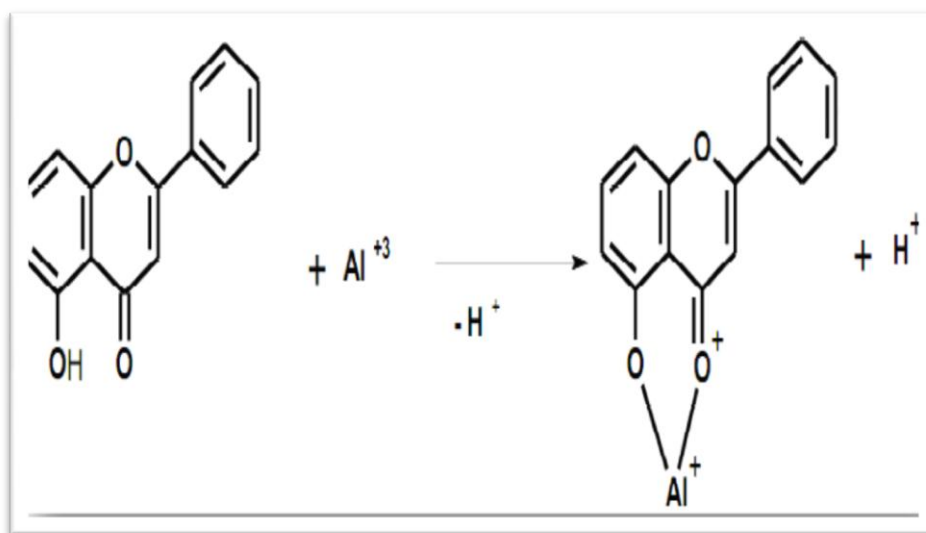


Figure 13 : Mécanisme de réaction du Chlorure d'Aluminium avec les Flavonoïdes (Ribéreau-Gayon, 1968).

III. 3 Méthode d'analyse

Différentes techniques sont disponibles pour la séparation et la purification des composants chimiques de la propolis; ces méthodes comprennent des techniques comme la chromatographie liquide haute performance (HPLC), la chromatographie sur couche mince (CCM) et la chromatographie en phase gazeuse (GC), ainsi que des techniques d'identification telles que spectrométrie de masse (GC-MS). L'application de cet méthode a conduit à

l'identification de plusieurs composés de la propolis, notamment des flavonoïdes, des terpènes, des phénols, des esters, des sucres, des hydrocarbures et des minéraux (Ahangari *et al.*, 2018).

III. 3.1 Chromatographie liquide à haute performance (HPLC)

Cette technique utilise le mécanisme d'adsorption pour remporter une séparation efficace. Il convient à la séparation des composés organiques et inorganiques. La phase mobile est un solvant approprié, alors que la phase stationnaire est constituée de particules solides étroitement liées entre elles. La séparation est initiée par l'interaction des composés du mélange avec la particule solide de la phase stationnaire (Ingle *et al.*, 2017).

Il s'agit d'une méthode de séparation des constituants d'un mélange. Le principe de base de la séparation est le passage d'un liquide à haute pression (phase mobile) contenant l'échantillon au travers d'une colonne (phase stationnaire). La polarité de la colonne ainsi que le type de solvants ont un impact sur la séparation des molécules dû à l'environnement chimique de l'ensemble. L'éluant utilisé peut être une combinaison miscible et variée de solvants (eau, alcools, acétonitrile, dichlorométhane, acide acétique...) (**Figure 14**).

Les extraits de propolis étant très souvent solubles dans le méthanol, l'éthanol ou dans les solutions hydro-alcooliques, la chromatographie liquide haute performance en phase inverse est devenue la méthode chromatographique la plus utilisée pour l'analyse de la propolis, les composés phénoliques absorbant dans l'UV peuvent facilement être détectés par un détecteur à barrettes de diodes, afin d'obtenir leurs profils d'absorption (Boisard, 2014).

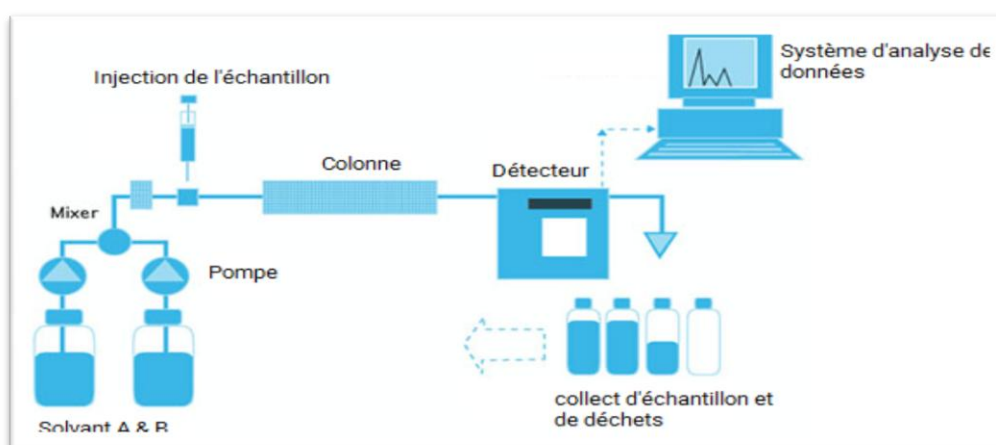


Figure 14 : Chromatographie liquide à haute performance.

III. 3.2 Chromatographie en phase gazeuse (CPG)

La chromatographie en phase gazeuse (CPG) (gas chromatography, GC, en anglais) est une technique de séparation d'un mélange de molécules volatiles, appelées ici « analytes ».

La CPG repose sur l'équilibre de partage des analytes entre une phase stationnaire et une phase mobile gazeuse. La séparation des analytes repose sur la différence d'affinité de ces composés pour la phase mobile et pour la phase stationnaire (**Figure 15**).

Le mélange à analyser est vaporisé puis transporté à travers une colonne renfermant une substance liquide ou solide qui constitue la phase stationnaire. Le transport se fait à l'aide d'un gaz inerte, appelé « gaz vecteur », qui constitue la phase mobile (Coskun, 2016).

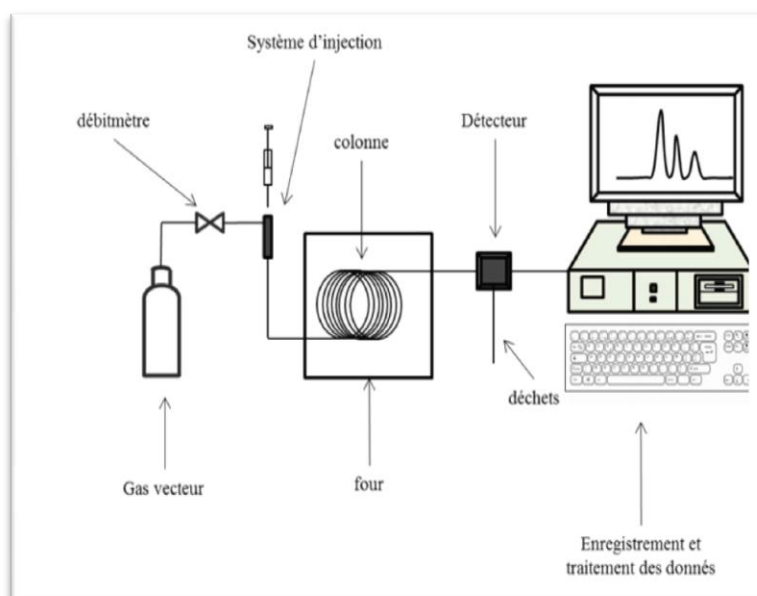


Figure 15: Chromatographie en phase gazeuse.

III.3.3 Chromatographie sur couche mince (CCM)

La chromatographie sur couche mince repose principalement sur des phénomènes d'adsorption. Dans ce procédé, la phase stationnaire est une substance adsorbant solide appliquée sur des plaques de verre. Comme matériau adsorbant, toutes les substances solides sont utilisées. En chromatographie sur colonne (alumine, gel de silice, cellulose) peuvent être utilisées. Dans ce procédé, la phase mobile se déplace vers le haut à travers la phase stationnaire. Le solvant remonte la plaque mince imbibée de solvant par capillarité. Au cours de cette procédure, il entraîne également le mélange préalablement déposé sur les parties inférieures de la plaque avec une pipette vers le haut avec des débits différents. Ainsi, la

séparation des analytes est réalisée. Cette vitesse ascendante dépend de la polarité du matériau, de la phase solide et du solvant (Potier, 2014).

La chromatographie sur couche mince peut être réalisée pour comparer différents échantillons de propolis ou différents extraits d'un même échantillon de propolis. L'utilisation de la CCM peut être problématique car il y a un très grand nombre de composants chimiques dans la propolis et la CCM ne permet pas de tous les séparer correctement (Bankova *et al.*, 1995).

III.3.4 Chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse (GC-MS)

L'une des techniques analytiques dites à trait d'union largement utilisées pour l'analyse chimique de mélanges complexes tels que la propolis. La GC-MS combine les fonctionnalités de la chromatographie en phase gazeuse pour la séparation des composés et de la spectrométrie de masse pour identifier différentes substances. Cette méthode est utilisée pour le profilage chimique de la propolis pour les besoins d'analyse comparative, de contrôle qualité et de normalisation (Boisard, 2014).

IV. Activités biologiques associée à la propolis

De nombreuses propriétés biologiques ont été attribuées à divers types de propolis, y compris des activités anti-inflammatoires, antimicrobiennes (antibactérienne ; anti fongique antiviral), anti oxydantes, anti tumorales (Araujo *et al.*, 2012).

IV.1 Activité antimicrobienne

L'activité antimicrobienne, l'une des propriétés biologiques de la propolis les mieux étudiées, est très bien racontée. Cette bio activité a été largement étudiée ces dernières années en raison de la nécessité de nouveaux traitements contre les maladies infectieuses, notamment avec l'augmentation des causes pathogènes résistants aux antibiotiques actuels (Silva *et al.*, 2015).

IV.1.1 Activité antibactérienne

Les données d'études observant les propriétés antibactériennes de la propolis soutiennent le fait que la propolis est principalement active contre les bactéries Gram positives et montre une activité plus faible contre les Gram négatives en petite quantité ou est inactive du tout (Berretta *et al.*, 2017), cela s'explique par la structure spécifique à l'espèce de la membrane externe des bactéries Gram négatives et la production d'enzymes hydrolytiques qui décomposent les principes actifs de la propolis (Sforcin, 2016).

En 1994, Takasi ont exposé que la propolis inhibe la croissance bactérienne en évitant la division cellulaire, entraînant aussi la formation de streptocoques pseudo-multicellulaires.

La propolis a désorganisé le cytoplasme, la membrane cytoplasmique et la paroi cellulaire, a provoqué une bactériolyse partielle et inhibé la synthèse des protéines. Il a été mis en évidence que le mécanisme d'action de la propolis sur la cellule bactérienne est complexe et qu'une simple analogie ne peut être faite avec le mode d'action d'aucun antibiotique classique (Lotfy, 2006).

Les données de différentes études ont montré que la propolis inhibe la mobilité bactérienne et l'activité enzymatique, présente une activité bactériostatique contre différents genres bactériens, peut être bactéricide à des concentrations élevées et affecte la membrane cytoplasmique (Mirzoeva *et al.*, 2013).

La propolis est bactéricide efficace pour les germes comme bacillus cereus , bacillus subtilis (Pavilonis *et al.*, 2008) ,staphylococcus aureus et mutans (Dolci, 2003 ; Lu, 2005).

Les flavonoïdes galangine, pinocembrine et pinostrobin ont été les plus associés aux propriétés antibactériennes de la propolis (dimov *et al.*, 1992), mais Tomas et al en 1993, il a également été rapporté que des échantillons de propolis ne contenant que des traces de flavonoïde démontraient une action antibactérienne. Les flavonoïdes affectent le potentiel de la membrane bactérienne et causent une altération de la perméabilité.

Ces dernières années, l'utilisation de la propolis dans les hôpitaux en tant qu'agent antibactérien a suscité un intérêt considérable en raison de l'augmentation de la résistance aux antibiotiques (Bogdnov, 2012).

IV.1.2 Activité antifongique

La propolis exerce une activité fongicide contre les germes appartenant au genre *Candida*, mais aussi contre les champignons de type *Aspergillus* (Ozcan, 2004) et *Mycrosporum* (Dobrowolski *et al.*, 1991) ainsi que contre les levures (Dalben-Dota *et al.*, 2010). Une étude *in vitro* a montré un effet coopératif de la propolis pour lutter contre une souche mycosique d'Amérique du Sud en stimulant l'activité fongicide des macrophages (Murad *et al.*, 2002).

IV.1.3 Activité antivirale

La propolis est efficace contre le poliovirus, les virus de type herpes (par des esters de l'acide caféique) et l'adénovirus et présente aussi une relative efficacité dans la grippe, l'hépatite B ainsi que la zone. Elle est efficace contre des autres virus : coronavirus, rota virus. On résume l'activité antivirale de la propolis et de ses constituants chimiques (**Tableau 10**) (Silva-Carvalho *et al.*, 2015).

Tableau 10 : L'activité antivirale de la propolis et de ses constituants chimiques (Silva-Carvalho *et al.*, 2015).

Type de propolis/ Source/origine végétale	Extrait de type composé isolés	Espèces/cellules virus	Effet antiviral
Propolis de type européen	Acide caféique, acide <i>p</i> - coumarique, acide benzoïque, galangine, pinocembrine et chrycine	Cellules RC-37, souche KOS du virus de l'herpès simplex de type 1 (HSV-1)	Activité anti-HSV-1 élevée pour les deux extraits lorsque les cellules ont été traitées avant l'infection virale
République Tchèque <i>Populus nigra</i>	Extrait éthanoliques de propolis et extrait d'eau de propolis	Cellules RC-37, virus de l'herpès simplex de type 2 (HSV-2)	Activité antiherpétique élevée pour les deux extraits lorsque les virus ont été prétraités avant l'infection
Propolis méditerranéenne / <i>Populus spp.</i> <i>Eucalyptus spp.</i> et <i>Castanea sativa</i>	Extrait d'eau de propolis	Jurkat, lignées de cellules T humaines non infectées et cellules MT2 (cellules T humaines infectées par HTLV-1)	L'inhibition de l'activation de NF- <i>de</i> promoteur dépendant B par la taxe et la prévention de la taxe de liaison à I <i>de</i> B <i>de</i> α et sa dégradation
Caractéristique de la propolis verte brésilienne	Melliférone, acide moronique, acide bétulonique (isolés de la propolis brésilienne)	Lymphocytes H9, VIH-1	Acide moronique inhibant la réplication anti-VIH (virus de l'immunodéficience humaine).

IV.2 Activité antioxydant

La propolis est une substance constituée de nombreux composés antioxydants: vitamines E, C et les polyphénols. L'activité antioxydante de ces composés naturels dépend de ses composants chimiques qui ont été décrits comme des inhibiteurs puissants de stress oxydatif, un de ses principaux composants, l'ester d'acide caféique phénéthyle (CAPE), qui bloque la production des espèces oxygénés radicalaires (EOR) dans plusieurs systèmes, voir les flavonoïdes qui sont des antioxydantes puissants dans la propolis, et capables de piéger les radicaux libres et de protéger ainsi la membrane contre la peroxydation lipidique et donc contre le stress oxydatif(Daleprane *et al.*, 2013).

Les études ont montré que l'activité antioxydante de la propolis était positivement corrélée avec son contenu en polyphénols (Kumazawa *et al.*, 2004). Dans tous les systèmes de dosage antioxydant, l'extrait aqueux de propolis (AEP) a montré une activité plus élevée par rapport à l'extrait éthanolique de la propolis (EEP). Cela peut être du à sa teneur plus élevée en polyphénols.

En outre, il peut être utilisé dans la prévention de diverses maladies liées à des radicaux libres (Wagh, 2013).

In vivo, la propolis réduit significativement la lipoperoxydation dans différents organes (foie, rein, poumon, cerveau) et module l'expression des enzymes antioxydantes (catalase, superoxyde dismutase, glutathion peroxydase) (Altuntas *et al.*, 2014).

IV.3 Activité anti inflammatoire

L'inflammation est la réponse biologique complexe des tissus vasculaires aux stimuli nocifs, comme les agents pathogènes, les cellules endommagées, les irritants et les radicaux libres. L'activité anti-inflammatoire montre l'effet principal du système de défense de l'hôte. Le premier comprend l'acacétine, la quercétine et la naringénine; ce dernier comprend l'ester phénylique de l'acide caféique (Almeida *et al.*, 2002). L'acide caféique et la galangine, tous deux étant des composants typiques de la propolis de peuplier, ont exposé une activité anti-inflammatoire et ont empêché de manière significative l'œdème à la carraghénine, la pleurésie à la carraghénine et les inflammations arthritiques adjuvantes chez le rat (Borrelli *et al.*, 2002 ; Toit *et al.*, 2009).

Un extrait à l'éthanol de propolis a supprimé la génération de prostaglandine et de leucotriène par les macrophages péritonéaux de souris *in vitro* et pendant l'inflammation péritonéale aiguë induite par le zymosan *in vivo*. La propolis alimentaire a annulé de manière significative la voie de la lipoxigénase du métabolisme de l'acide arachidonique pendant de l'inflammation *in vivo*. L'acide caféique était un modulateur plus fort du métabolisme de l'acide arachidonique que l'acide caféique, la quercétine et la naringénine (Mirzoeva *et al.*, 1996).

IV.4 Activité anti tumorale

Plusieurs études ont pu montrer l'activité anti tumorale vis-à-vis de différentes lignées tumorales (sang , peau , colon , sein , prostate , poumon , foie , cerveau , rein). Il a été démontré que l'extrait de la propolis agit sur la voie de signalisation en phosphokinase A dont elle dépend plusieurs cancers de car facteur impliqué dans cette voie de signalisation . L'effet antiprolifératif peut résulter aussi de la restauration du signal apoptotique . Les différents molécules de la propolis vont pouvoir agir a différent endroits pour induire l'apoptose (cardinault *et al .*, 2012).

La galangine et la flavonoïde parmi les composant de la propolis qui présente des effets préventifs et antiprolifératifs . Certaines ont démontré que la galangine inhibe la prolifération des lignées cancéreuses et induit l'apoptose par libération du cytochrome C dans le cytosol avec une diminution du potentiel de la membrane mitochondrial (Zhang *et al.*, 2010).

IV.5 Activité immuno-modulatrice

La propolis possède une action immuno-modulatrice *in vitro* et *in vivo* sur l'ensemble des cellules immunitaires impliquées dans la réponse innée ou acquise (Orsatti *et al.*, 2010 Park *et al.*, 2004). Elle stimule le pouvoir de présentation des macrophages, l'activité lytique des macrophages et des natural killer contre les cellules tumorales. Elle augmente la production de cytokines pro- inflammatoires (IL-6, IL-8), renforce la coopération entre les lymphocytes CD4 et CD8 et stimule la production d'anticorps par les plasmocytes (Orsi *et al.*, 2000 ; Sforcin, 2007). Il a également été montré que la propolis exerçait une activité antiallergique. La prise de propolis réduit les éternuements et irritations dans le cas de rhinite allergique par inhibition de la libération d'histamine (Shinmei *et al.*, 2009). La prise orale quotidienne de propolis pendant deux mois a permis une réduction du nombre et de la sévérité des crises nocturnes et une amélioration des fonctions ventilatoires chez des patients

souffrants d'asthme. En parallèle, ces auteurs ont constaté une diminution des prostaglandines, des leucotriènes et des cytokines pro-inflammatoires et une augmentation de cytokines anti-inflammatoires chez ces patients (Khayyal *et al.*, 2003).



Matériels et méthodes

1-Critères d'inclusion

Le questionnaire étant diffusé par et voie informatique: réseaux sociaux et adresses électroniques (avoir un vrai profil et une adresse électronique valide était un critère pour inclusion dans l'étude).

Être apiculteur, médecine alternative, vendeur d'herbes.

Résidant en Algérie.

Avoir un vrai profil sur les réseaux sociaux ou une adresse e-mail valide.

2- Critères d'exclusion

Ont été exclus les personnels Qui n'ont pas d'idées et d'informations sur le sujet propolis.

3- Construction du questionnaire

Vu la difficulté de trouver un grand nombre de personnes ciblées, nous avons décidé de faire un questionnaire sous forme électronique L'anonymat était un élément essentiel de notre questionnaire.

Chaque individus ciblés a ainsi pu répondre librement aux différentes questions. Avec un nombre limité de questions, afin d'induire un temps de réponse

minimal au questionnaire. Ce critère nous semblait fondamental pour obtenir un taux de participation significatif La majorité des questions sont à choix simple ou multiple, la proposition « Autre » avec possibilité de réponse libre est disponible dans certaines.

19 questions ont composé notre questionnaire divise en deux partie: (voir annexe 1)

Partie1: contient des données personnelles pour les individus ciblés divise par 3 questions (la nature de travail, l'expérience, la résidence).

Partie2 : contient des variables d'études divisées en deux axes. Le premier concerne la question facteurs influençant méthode de l'extraction propolis, le seconde la relation entre la propolis et leur l'activité biologique.

• Format du questionnaire et analyse statistique

Le questionnaire a été élaboré grâce à un logiciel de questionnaires en ligne «Google forums ».

Les individus cibles ont directement reçu un lien renvoyant au questionnaire de notre étude.

Les réponses, possibles à partir d'un ordinateur, d'un Smartphone ou d'une tablette tactile, ont directement été intégrées en temps réel dans le calcul.

Ces données sont répertoriées dans un logiciel SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), permettant grâce à des filtres spécifiques, de recouper des statistiques et de les illustrer par des graphiques.

Ont été utilisées les méthodes statistiques suivantes : fréquence et pourcentage de réponse des échantillons de l'étude pour extraire les diagrammes circulaires à l'aide d'Excel.

4- Diffusion du questionnaire

L'invitation à répondre à ce questionnaire a été faite par e-mail avec le lien du questionnaire ainsi que les numéros de téléphone des individus cibles. Ainsi que dans les groupes apiculture et médecine alternative sur les réseaux sociaux : Facebook, whatsapp.

5-Durée de l'enquête

L'enquête s'est déroulée sur une période de 01 mois, du 1/05/2019 au 01/06/2021.



Résultats et discussion

Après la réalisation des enquêtes les questionnaires sont distribution dans logiciel SPSS, une analyse statistique des données personnelles de l'échantillon d'étude et des informations concernant les facteurs influençant méthode de l'extraction propolis et la relation entre la propolis et leur l'activité biologique.

1-Les données personnelles de l'échantillon de l'étude

Les données personnelles de l'échantillon d'étude comprennent la distribution des enquêtés selon le de la nature de travail, l'expérience, la résidence)

1-1 La nature de travail

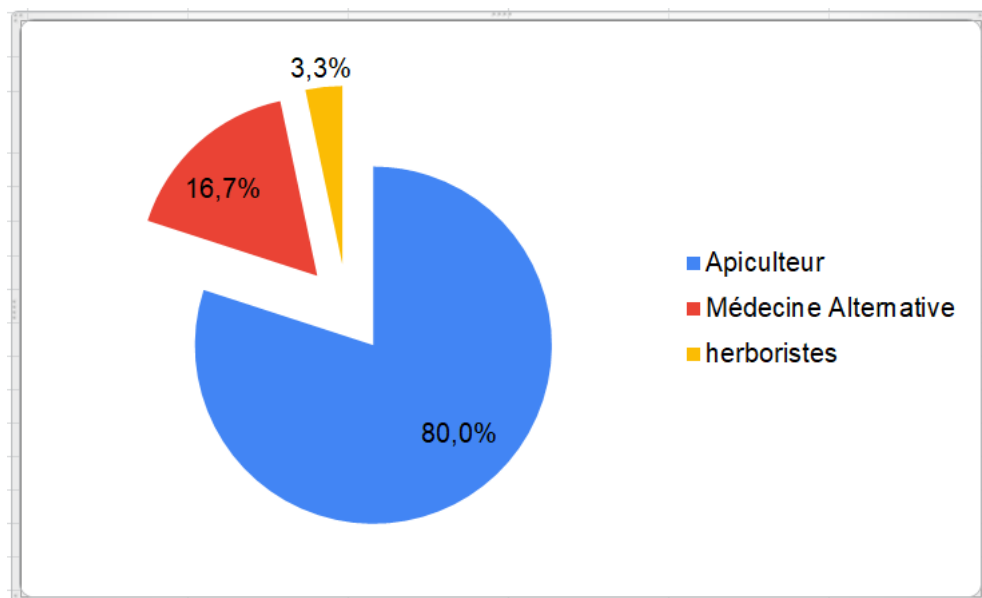


Figure 16: Répartition des enquêtés selon la nature de travail

Nous pouvons voir à travers le graphe ci-dessus que La proportion de la majorité de l'échantillon de l'étude 80% des apiculteurs, et 16.7% des médecine alternative, et 3.3% herboristes.

1-2 L'expérience

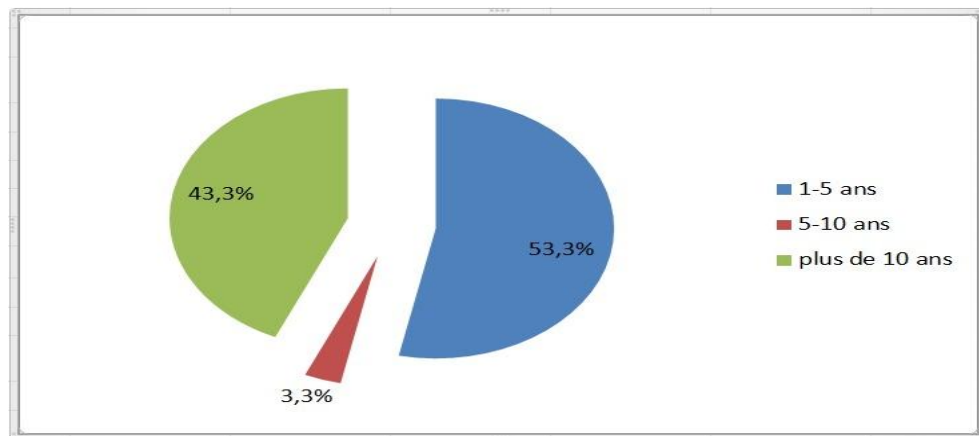


Figure 17 : Répartition des enquêtés selon expérience

A partir des résultats de cette répartition, nous remarquons que le pourcentage le plus élevé des enquêtés 53.3% Leur expérience va de 1 à 5 ans, suivie par 43.3% enquêtés leur expérience plus de 10 ans, et 3.3% leur expérience leur 5 à 10 ans.

1-3 La résidence

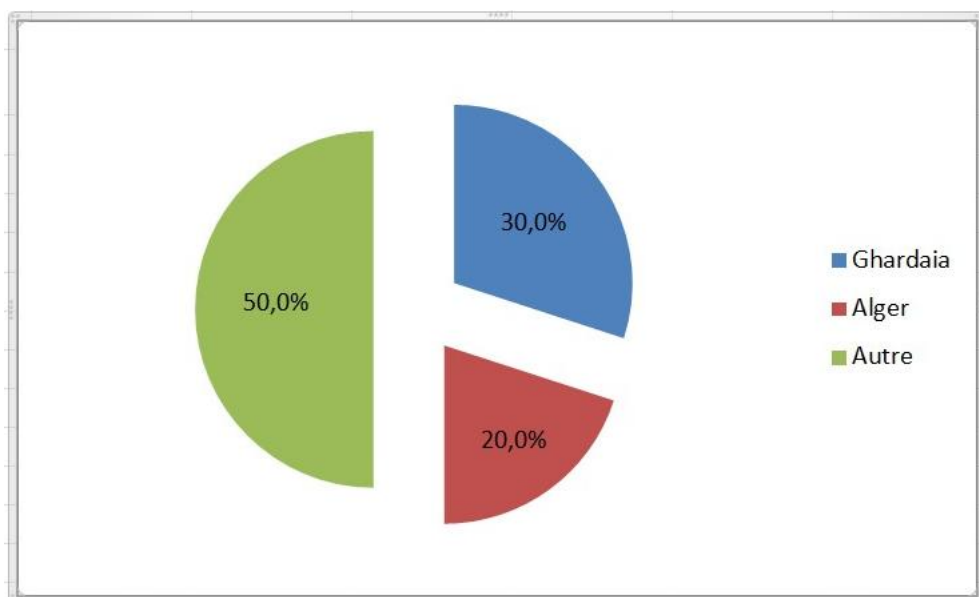


Figure 18 : Répartition des enquêtés selon la résidence

Nous pouvons voir à travers le résultat ci-dessus que la proportion de la majorité de l'échantillon de l'étude 50% de plusieurs wilayas différent (Jijel, Skikda, Sidi Bel Abbès, Oran, Tlemcen, Annaba, Guelma, Médéa, Tipaza, M'Sila), suivie par 30% de Ghardaia, et 20% Alger.

2-Variables de l'étude

2-1-Les facteurs influençant les méthodes d'extraction de la propolis

2-1-1 Zone de récolte

La majorité de l'échantillon de l'étude, Ils ont répondu la zone de récolte de propolis dans différentes zones et ces étaient proches de leur lieu de résidence.

2-1-2 Genre des abeilles

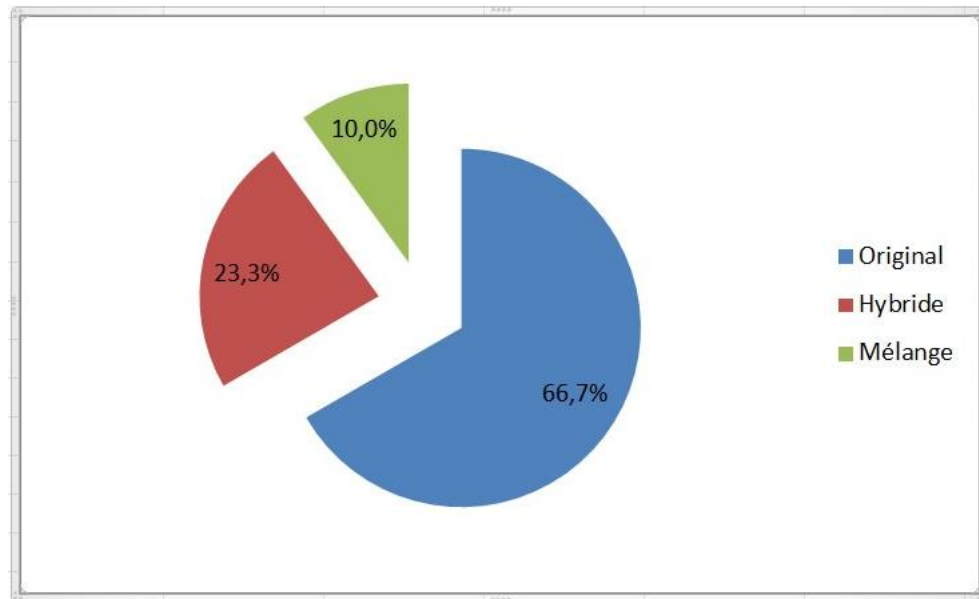


Figure 19: Répartition des enquêtés selon le genre des abeilles

Nous notons que 66.7% de l'échantillon de l'étude ont déclarés que le genre de race d'abeilles original, 23.3% on déclarer que hybride et 10% ils ont répondu mélange.

2-1-3 La dépendance de l'apiculture au changement de l'emplacement

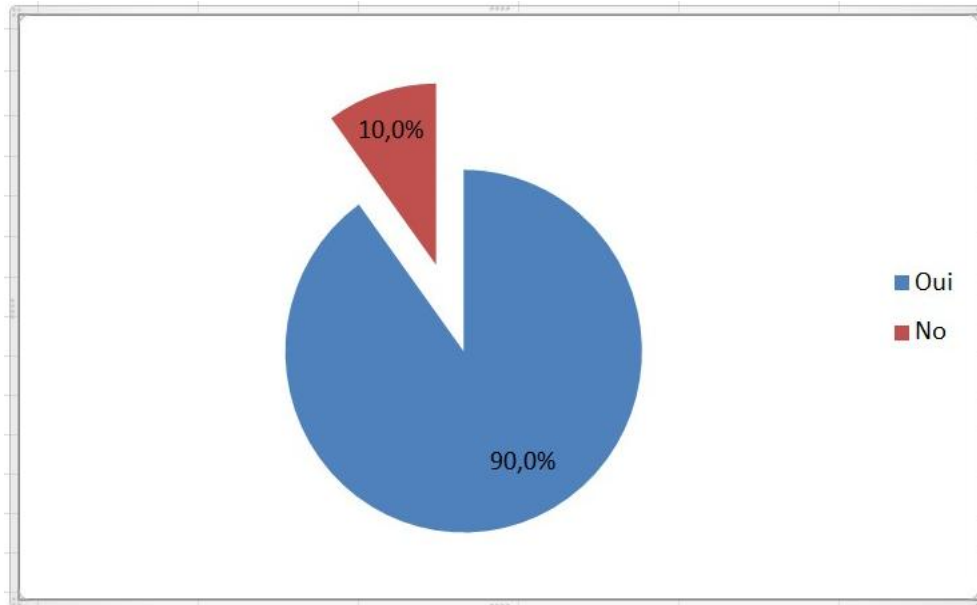


Figure 20 : Répartition des enquêtés selon la dépendance de l'apiculture au changement de lieu.

La dépendance de l'apiculture au changement de lieu est déclarée par 90%, mais 10% on a disent qu'il ne change pas l'emplacement.

• Si oui :

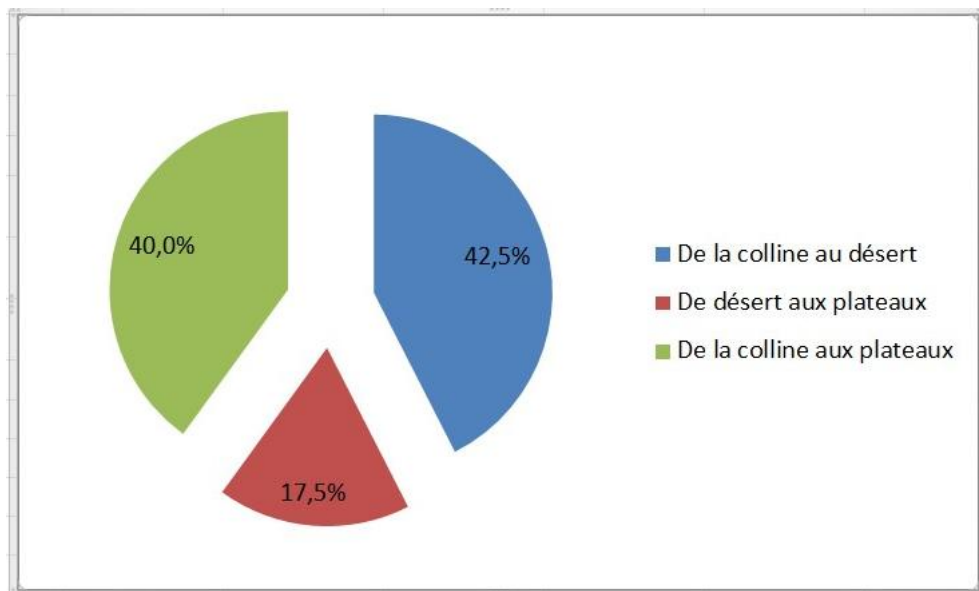


Figure 21: Répartition des enquêtés selon si oui.

Nous pouvons voir à travers le graphe ci-dessus que La proportion 42.5% ont répondu que le mouvement des abeilles est de la colline au désert, suivie par 40% ont répondu de désert aux plateaux et 17.5% ont déclarés que de la colline aux plateaux.

Selon Hegazi en 1997, il a été constaté que les ruches situées dans les régions boisées propolisent plus que les ruches de plaines.

2-1-4 Période de la récolte

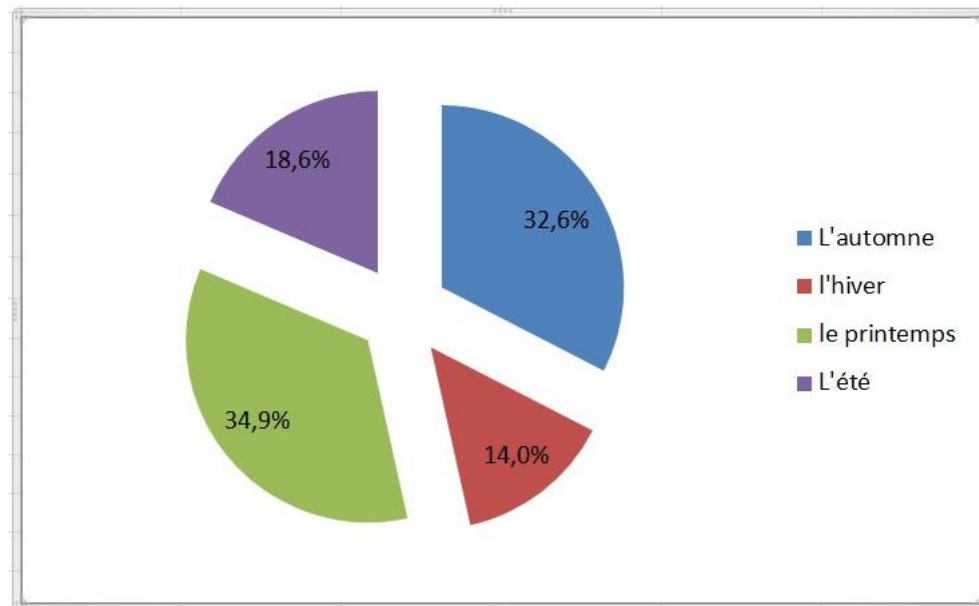


Figure 22: Répartition des enquêtés selon la période de la récolte

Nous remarquons que 34.9% de l'échantillon d'étude avait répondu que la période de la récolte est le printemps, par contre 32.6% ont répondu qu'il est l'automne. En revanche, 18.6% ont choisi l'été et 14% ont déclarés l'hiver.

Selon Lavie en 1975 la récolte a lieu, selon les cas, soit en début de saison (c'est à dire au printemps) soit le plus souvent à la fin de la miellée, ou à l'approche de l'automne (au moment où la colonie commence ses préparatifs d'hivernage). De plus il faut noter, que c'est au moment où la miellée de nectar est la plus abondante, que la récolte de la propolis est la moins importante, les abeilles semblent alors y consacrer moins de temps et moins d'efforts.

2-1-5 Méthodes de la récolte

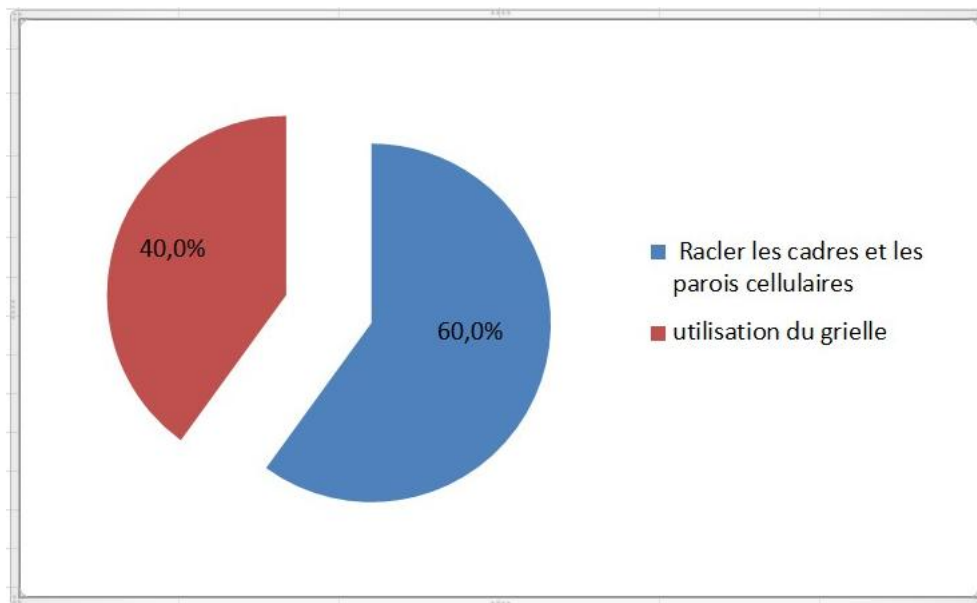


Figure 23: Répartition des enquêtés selon les méthodes de la récolte.

Nous notons que 60% de l'échantillon de l'étude ont déclarés que comment récolter par racler les cadres et les parois cellulaires, et 40% ont déclarés que comment récolter par utilisation du grille.

Selon Ferhoum en 2010, La plus classique est le raclage et le grattage des cadres et des parois de la ruche. Bien que ce n'est pas la meilleure méthode pour avoir de la propolis pure, elle reste néanmoins facile et permet aussi à l'apiculteur de conserver la ruche et les cadres propres et peu collant, Ce qui facilite son travail.

2-1-6 Méthodes d'extraction

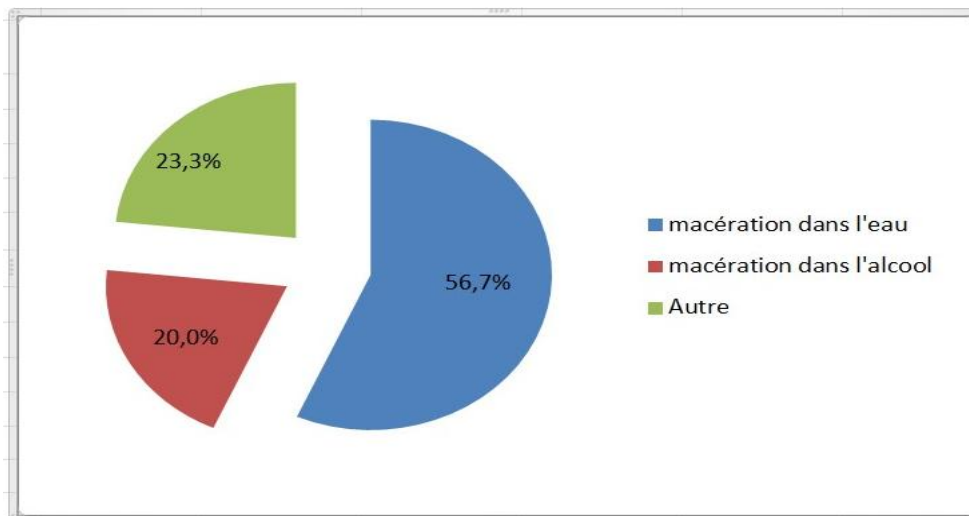


Figure 24: Répartition des enquêtés selon les méthodes d'extraction.

A partir de ce graphe, 56.7% de l'échantillon d'études ont répondu que les méthodes d'extraction est macération dans l'eau, suivie 23.3% ont répondu macération dans l'alcool, et 20% ont utilisé une autre méthode (Congélation et broyage de la propolis).

• Temps de macération

La plupart de l'échantillon d'études ont répondu que le temps de macération est: 24 heures, et autre ont répondu entre à 24h-15 jours.

• Temps d'évaporation

La plupart de l'échantillon d'études ont répondu que le temps de évaporation est: 24 heures, et autre ont répondu entre à 24h-7 jour.

2-1-7 Les caractéristiques de la propolis

• La couleur

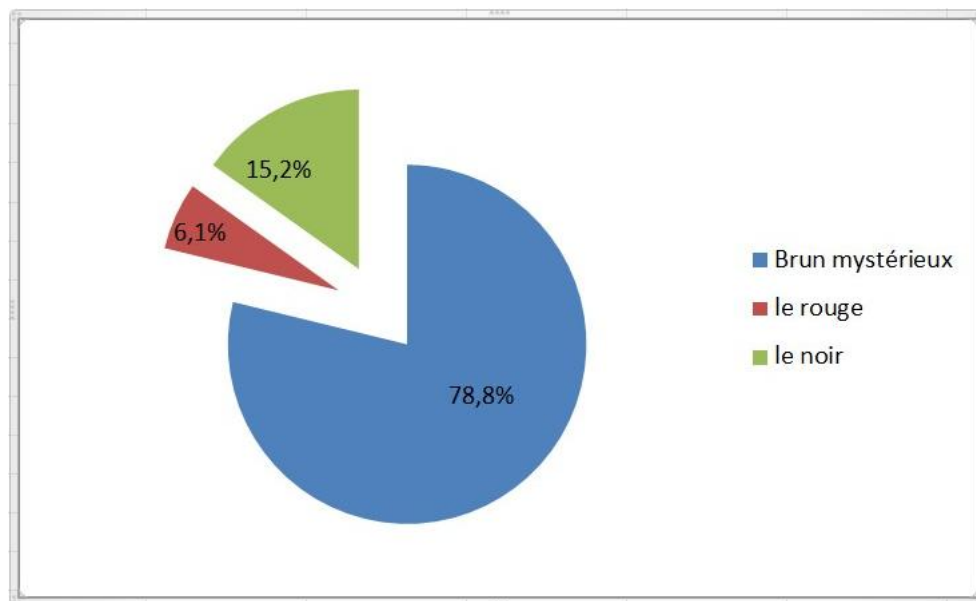


Figure 25: Répartition des enquêtés selon la couleur de la propolis.

A partir de ce graphe, 78.8% de l'échantillon d'études ont répondu que la couleur de propolis est le brun mystérieux, suivie 15.2% ont répondu le noir, et 6.1% ont répondu que la couleur est rouge.

Selon Nair en 2014, La couleur de la propolis est variable selon la source florale et l'âge de la colonie, peut-être de couleur vert, Rouge ou brune sombre.

• L'odeur

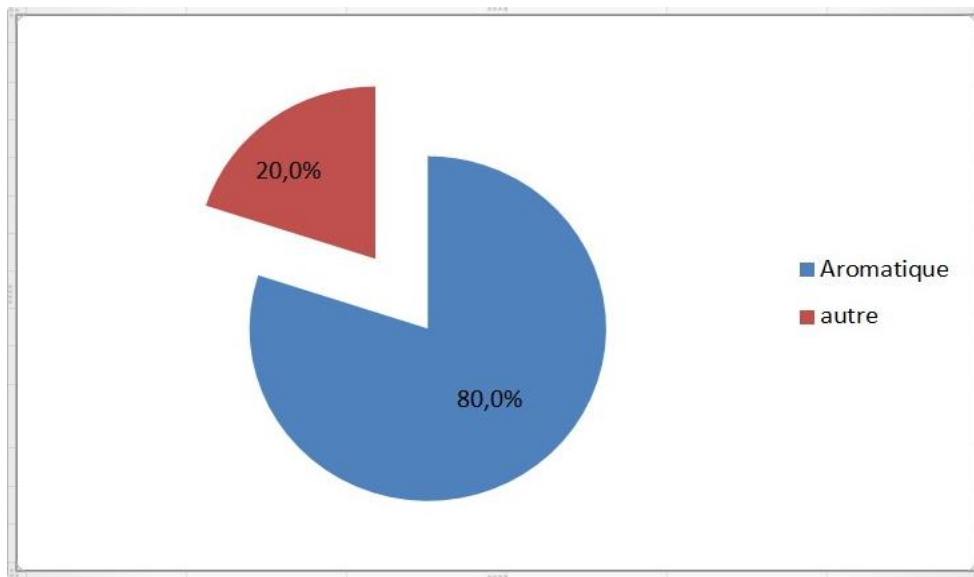


Figure 26: Répartition des enquêtés selon l'odeur.

Analysons la **figure 26**, nous constatons que 80% de l'échantillon de l'étude ont annoncé que l'odeur est aromatique, tandis que 20% ont répondu qu'il n'a pas d'odeur.

Selon Nikolaev en 1978, Si elle est brûlée, elle dégage une odeur d'encens très délicate et très recherchée en rapport avec les résines aromatiques. D'odeur variable selon son origine, en général arôme agréable et douceâtre, mélangé à celui du miel, de la cire et d'autres produits (cannelle, vanille...etc.) (Evangelist-Rodrigues *et al.*, 2001 ; Metzner *et al.*, 1997).

• Le goût

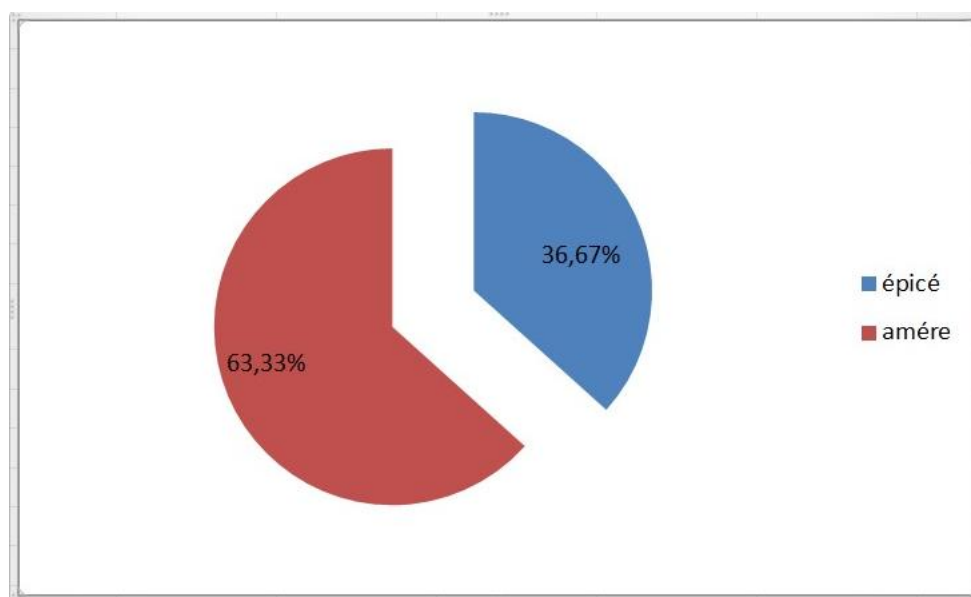


Figure 27 : Répartition des enquêtés selon le goût.

A travers la représentation graphique précédente, 63.3% de l'échantillon d'étude ont répondu que le goût est épicé et 27% ont répondu que le goût est amer.

Cependant, les éléments constitutifs volatils de la propolis jouent un rôle important en contribuant à son arôme agréable.

2-1-8 La méthode de conservation de la propolis

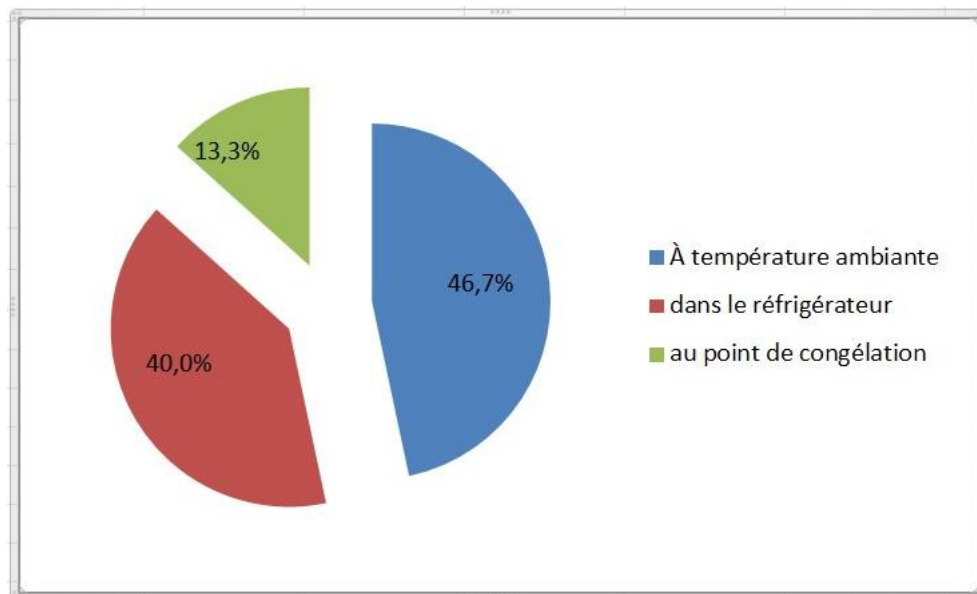


Figure 28: Répartition des enquêtés selon la méthode de conservation de la propolis.

A partir de ce graphe, nous remarquons que 46.7 % de l'échantillon d'étude avait répondu que, parmi la méthode de conservation de la propolis à température ambiante, et 40% ont répondu qu'il dans le réfrigérateur, et 13.3% ont répondu au point de congélation.

Selon Krell en1996 La propolis se conserve assez facilement, dans de bonnes conditions, sans précautions.Mais il paraît néanmoins préférable de la garder dans des récipients opaques, bien fermés et à l'abri de la lumière et de la chaleur (à 10 ou 12°C de préférence).

2-2 La relation entre la propolis et leur l'activité biologique

2-2-1 Méthodes d'utilisation

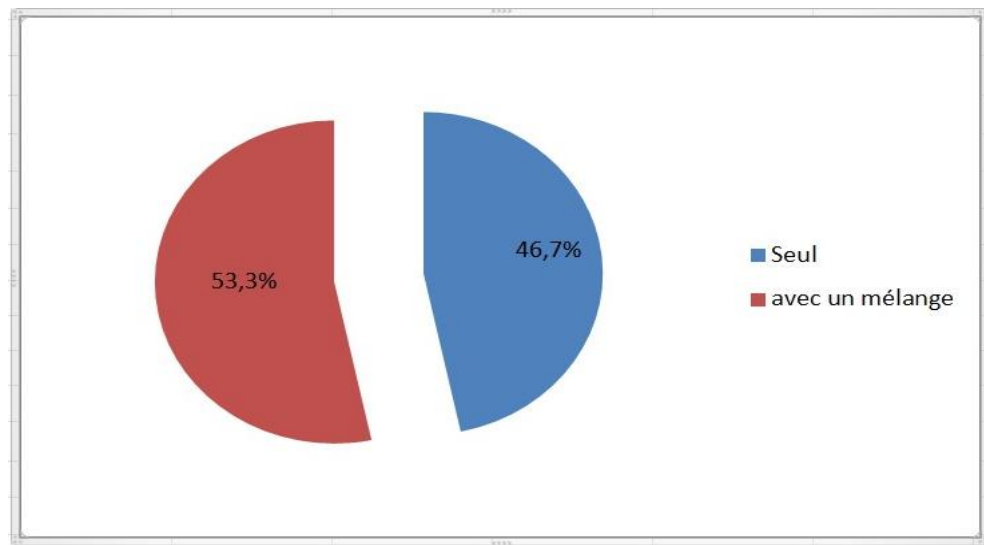


Figure 29: Répartition des enquêtés selon les méthodes d'utilisation.

Nous constatons de cette figure que la plus grande proportion de 53.3% ont répondu que comment d'utiliser est seul, tandis que 46.7% ont répondu par avec un mélange.

2-2-2 Utilisations médicales de la propolis

• Anti-inflammatoire

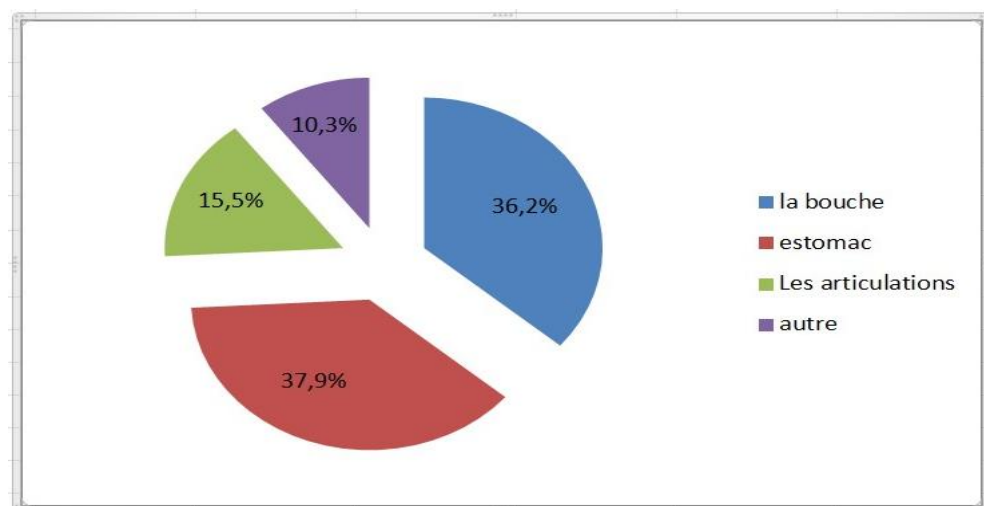


Figure 30 : Répartition des enquêtés sur l'activité anti-inflammatoire de la propolis

D'après les résultats obtenus, il faut noter que 37.9% de l'échantillon d'étude avait répondu que la propolis est utilisé comme anti-inflammatoire gastrique et 36.2% ont utilisé

comme les inflammations buccales. Par ailleurs 15.5% ont testé cette activité anti-inflammatoire sur les problèmes de l'articulation et 10.3% répondus autre (rénal, peau..).

• Anti-douleur

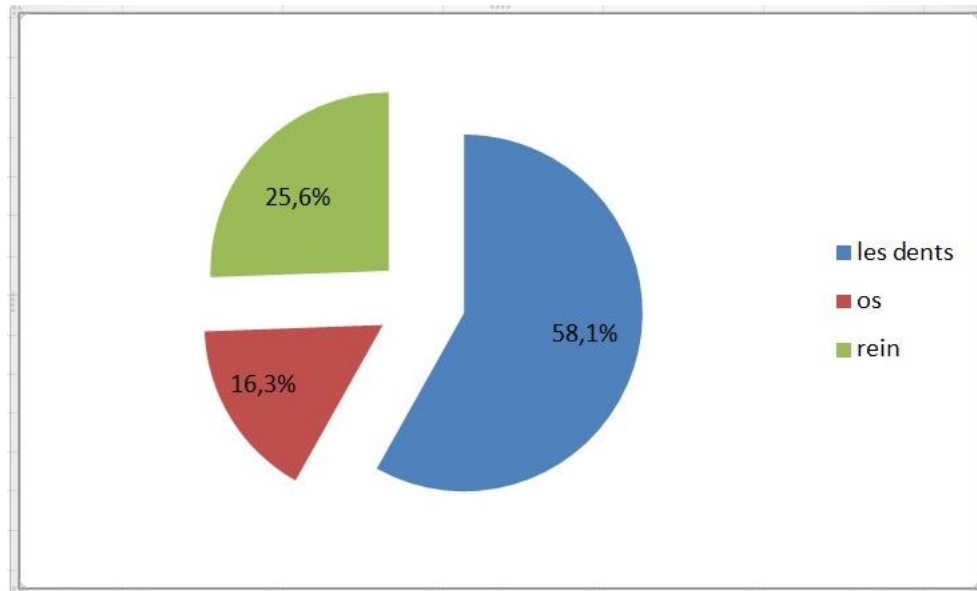


Figure 31: Répartition des enquêtés sur l'effet anti-douleur de la propolis

Les résultats représentés dans la figure 31 montre que 58.1% de l'échantillon d'étude avait répondu que, parmi douleurs traitées par la propolis sont les douleurs dentaires. Cependant 25.6% ont utilisé la propolis contre les problèmes rénales et 16.3% ont traité les douleurs au niveau des os.

Selon Sabir *et al* en 2005, la présence du flavonoïde dans la composition de la propolis améliore les qualités réparatrice et régénératrice dentinaire. Ils permettent en effet de réaliser un coiffage pulpaire même direct qui au bout de quatre semaines, aboutit à néoformation d'un pont dentaire.

• **L'utilisation en cas de cancer**

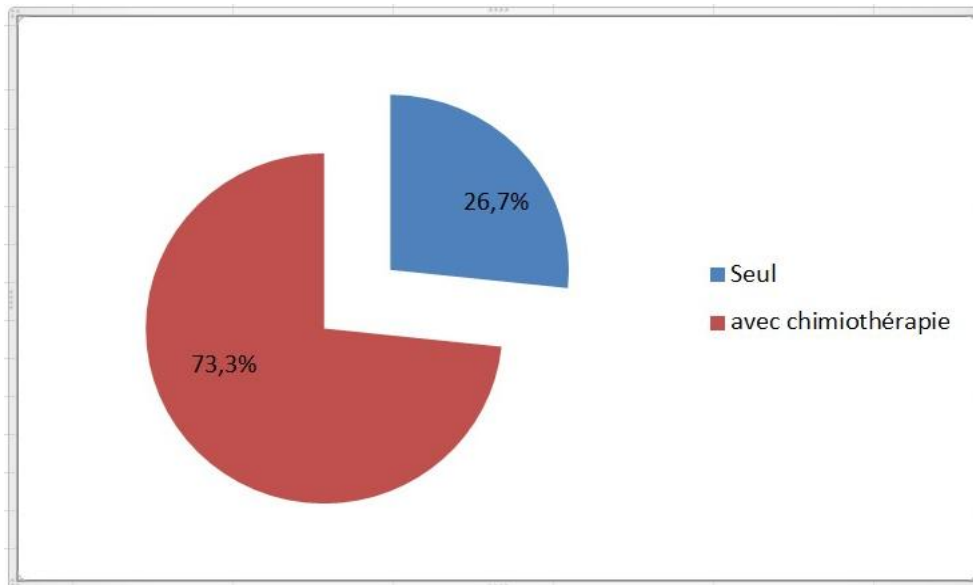


Figure 32: Répartition des enquêtés selon l'utilisation en cas cancer.

Nous constatons de cette figure que la plus grande proportion de 73.3% ont répondu que utilisation de la propolis seule en cas cancer, tandis que 26.7% ont répondu par avec chimiothérapie.

Selon des études scientifique, la propolis montre un effet préventif contre les neutropénies, anémies et thrombopénies consécutives aux traitements de chimiothérapie et radiothérapie (Montoro *et al.*, 2011 ; et Suzuki *et al.*, 2002).

• **L'utilisation dans le cas du diabète**

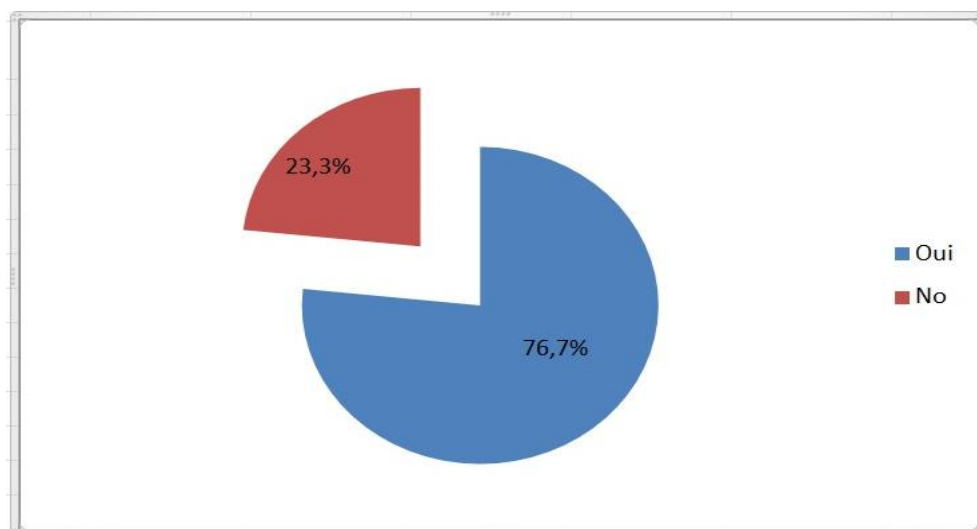


Figure 33 : Répartition des enquêtés selon l'utilisation dans le cas du diabète.

L'utilisation dans le cas du diabète est déclarée par 76.7%, mais 23.3% on a disent qu'il ne utilise pas.

-Si oui: ses effets.

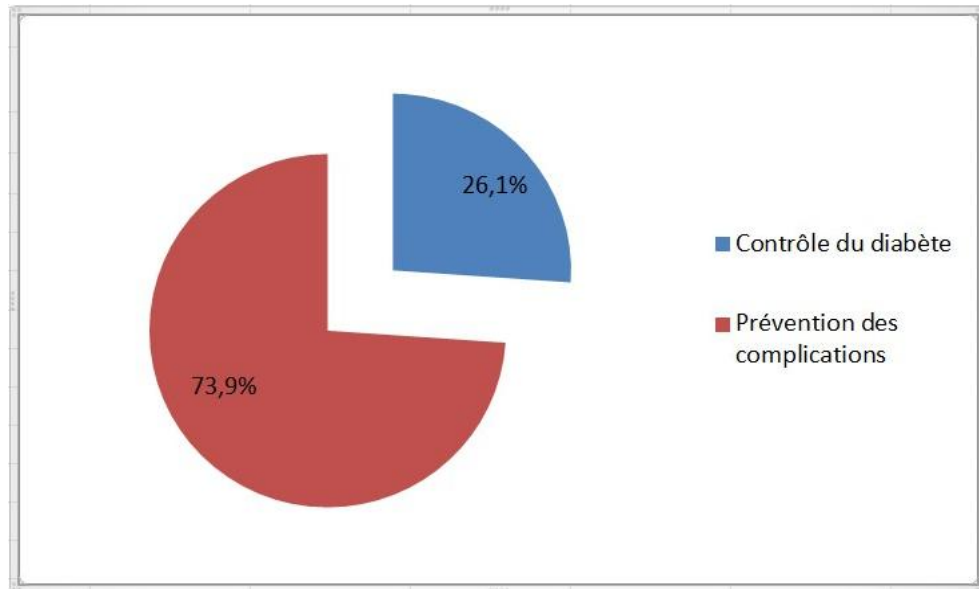


Figure 34: Répartition des enquêtés selon les effets de diabète

A travers la représentation graphique précédente, 73.9% de l'échantillon d'étude ont répondu que les effets de diabète est Contrôle du diabète et 26.1% ont répondu par prévention des complications.

Il a été montré que la propolis présente la même efficacité que les médicaments antidiabétiques et sans effets secondaires, sans diminution de l'efficacité au fil du temps et sans complications diabétiques à long terme (Kim *et al*, 2006).

• Les effets secondaires liés à l'utilisation de la propolis

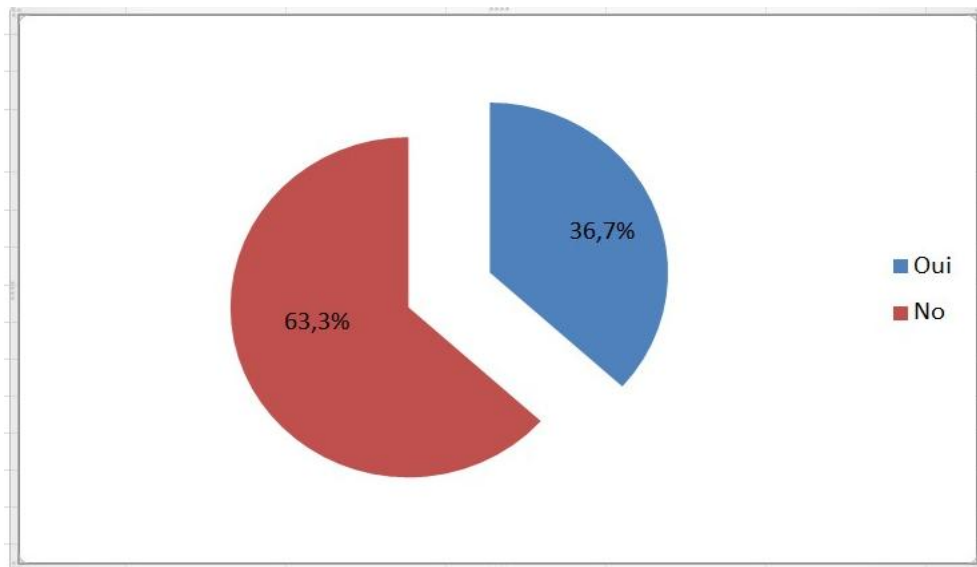


Figure 35 : Répartition des enquêtés selon les effets secondaires liés à l'utilisation de la propolis.

Les effets secondaires à l'utilisation de la propolis est déclarée par 63.3%, mais 36.7% on a disent qu'il ne existe pas aucun effets.

- Selon **El Housseini en 2013** , la propolis est une substance naturelle présentant une très faible tonicité et peu d'effet secondaire ont été observés aux dose habituellement recommande (2 à 3g/j).

• Les catégories d'âge qui est traité avec de la propolis

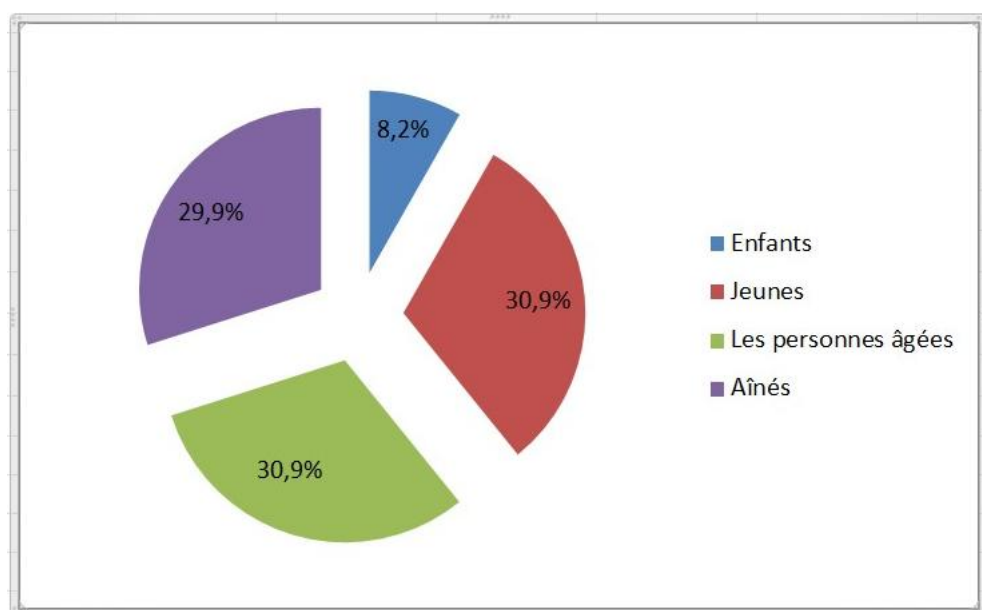


Figure 36 : Répartition des enquêtés selon Les catégories d'âge qui est traité avec de la propolis.

D'après les résultats ci-dessus, 30.9% de l'échantillon d'étude avait répondu que, les catégories d'âge qui est traité avec de la propolis sont les personnes âgées et jeunes, et 29.9% ont répondu qu'ils sont aînés et 8.2% ont répondu que sont les enfants.

- **Utilisation hors domaine médicale**

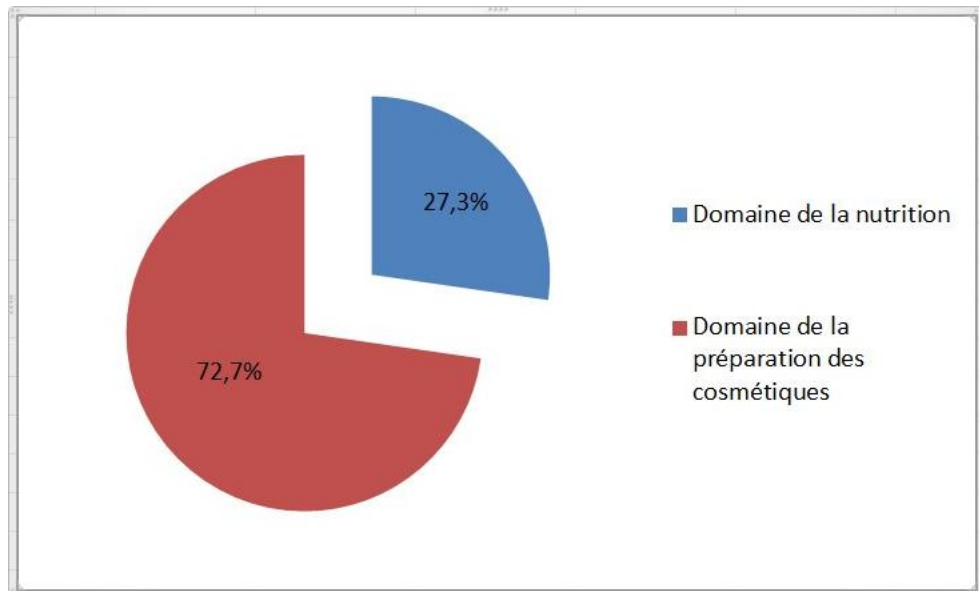


Figure 37: Répartition des enquêtés selon utilisation hors domaine médicale

A travers la représentation graphique précédente, 72.7% de l'échantillon d'étude ont répondu que l'utilisation hors domaine médicale est représentée par l'utilisation au domaine de nutrition et 27.3 % ont utilisé la propolis dans la préparation des produits cosmétiques.



Conclusion
et Perspectives

Conclusion

La propolis est un ensemble de substances résineuses, gommeuses et balsamiques récoltées par les abeilles sur les bourgeons de certains arbres. De consistance visqueuse, les abeilles peuvent en modifier la composition en apportant certaines de leurs sécrétions et de la cire. Il s'y rajoute aussi beaucoup d'impuretés liées à l'exploitation des ruches par l'apiculteur.

La propolis devra donc être purifiée avant son utilisation.

La composition chimique de la propolis diffère selon plusieurs facteurs, l'espèce d'abeille et la source des résines des plantes, ce qui influe les propriétés chimiques, physiques et biologiques. Alors une standardisation concernant les effets biologiques ou la composition chimique de la propolis est impossible et peu fiable.

Nous avons réalisés des enquêtes auprès de 30 enquêtés (80% apiculteur, 16.7% médecin alternative, 3.3% vendeur), à différentes régions (50% de plusieurs wilayas différentes (Jijel, Skikda, Sidi Bel Abbès, Oran, Tlemcen, Annaba, Guelma, Médéa, Tipaza, M'Sila), suivie par 30% de Ghardaia, et 20% Alger). Les résultats montrent que:

- Les caractères physiques qui existent dans l'Algérie
 - La couleur de la propolis, des enquêtés 78.8% ont répondu la couleur brun mystérieux, suivie par 15.2% enquêtés qui ont signalé la couleur noire, 6.1% des enquêtés déclarent l'existence de la couleur rouge, et n'existe pas la couleur verte.
 - L'odeur, 93% de l'échantillon de l'étude ont déclaré que l'odeur aromatique; 20% ont déclaré que il n'y a pas d'odeur.
 - Le goût, des enquêtés 63.3% ont répondu Le goût est épicé, suivie par 15.2% enquêtés qui ont signalé le goût est amer.
- La méthode de récolte avec grattage, des enquêtés 60% ont répondu et 40% avec l'utilisation de grille.
- La méthode d'extraction avec l'utilisation de macération 56.7% avec l'eau et 23.3% avec l'alcool et 20% avec autres solvants.
- Les activités biologiques.
 - Anti inflammatoire dans les cas suivants (37.9% estomac; 36.2% bouche, 15.5% articulation, 10.3% autre).
 - Anti tumoral (en cas de cancer 73.3% a été utilisé avec chimiothérapie).

-Antidiabétiques (26.7% seul et en cas le diabète 73.9%prévention de la complication, 26.1% contrôle le diabète).

Dans notre étude : La valeur des variance est due à différente quelques propriétés physique de la propolis varie selon l'origine botanique, l'espèce d'abeille, le temps de la récolte et la zone géographe qui affecte activité biologique tel que anti inflammatoire, anti tumoral, antidiabétiques.

Perspectives

En fin, l'ensemble de ces résultats restent une première étape dans la recherche de substances de source naturelle biologiquement active. Il sera intéressant pour Faire d'autres études complémentaires plus approfondies. Ils permettront une meilleure connaissance des principes actifs de la propolis et de leur structure. Ils permettront une meilleure connaissance des principes actifs de la propolis et de leur structure ; aussi de mieux connaître le mécanisme d'action de ses molécules ainsi que leur pharmacocinétique et leur pharmacodynamie.



Références

- Abubakar, A. R., & Haque, M. (2020). Preparation of medicinal plants: basic extraction and fractionation procedures for experimental purposes. *Journal of Pharmacy & Bioallied Sciences*, 12(1), 1.
- Ahangari, Z., Naseri, M., & Vatandoost, F. (2018). Propolis: chemical composition and its applications in endodontics. *Iranian endodontic journal*, 13(3), 285.
- Ahmad, J., & Langrish, T. A. G. (2012). Optimisation of total phenolic acids extraction from mandarin peels using microwave energy: The importance of the Maillard reaction. *Journal of Food Engineering*, 109(1), 162-174.
- Alencar, S. M., Oldoni, T. C., Castro, M. L., Cabral, I. S. R., Costa-Neto, C. M., Cury, J. A., ... & Ikegaki, M. (2007). Chemical composition and biological activity of a new type of Brazilian propolis: red propolis. *Journal of ethnopharmacology*, 113(2), 278-283.
- Altuntaş, A., Yılmaz, H. R., Altuntaş, A., Uz, E., Demir, M., Gökçimen, A., ... & Sezer, M. T. (2014). Caffeic acid phenethyl ester protects against amphotericin B induced nephrotoxicity in rat model. *BioMed research international*, 2014.
- Amawi, H., Ashby, C. R., Samuel, T., Peraman, R., & Tiwari, A. K. (2017). Polyphenolic nutrients in cancer chemoprevention and metastasis: Role of the epithelial-to-mesenchymal (EMT) pathway. *Nutrients*, 9(8), 911.
- Araujo, M. A., Libério, S. A., Guerra, R. N., Ribeiro, M. N. S., & Nascimento, F. R. (2012). Mechanisms of action underlying the anti-inflammatory and immunomodulatory effects of propolis: a brief review. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 22(1), 208-219.
- Bankova, V., Popova, M., & Trusheva, B. (2014). Propolis volatile compounds: chemical diversity and biological activity: a review. *Chemistry Central Journal*, 8(1), 1-8
- Bankova, V., Popova, M., & Trusheva, B. (2016). Nouveaux champs d'application émergents de la propolis. *Journal macédonien de chimie et de génie chimique*, 35 (1), 1-11.
- Bankova, V. S., de Castro, S. L., & Marcucci, M. C. (2000). Propolis: recent advances in chemistry and plant origin. *Apidologie*, 31(1), 3-15.
- Bankova, V., Christov, R., Kujungiev, A., Marcucci, M. C., & Popov, S. (1995). Chemical composition and antibacterial activity of Brazilian propolis. *Zeitschrift für Naturforschung C*, 50(3-4), 167-172.

-
- Bensalah, N.; Belhadj, A. (2018). Etude comparative du contenu en polyphénols totaux et de l'activité antimicrobienne de trois extraits de propolis locale. (Master, Université Abdehamide Ibn Badis-Mostaganem faculté des sciences de la nature de la vie).
 - Berretta, A. A., Arruda, C., Miguel, F. G., Baptista, N., Nascimento, A. P., MARQUELE-OLIVEIRA, F., ... & BASTOS, J. (2017). Functional Properties of Brazilian Propolis: From Chemical Composition Until the Market. Agricultural and Biological Sciences" Superfood and Functional Food-An Overview of Their Processing and Utilization", book edited by Viduranga Waisundara and Naofumi Shiomi.
 - Bogdanov, S. (2012). Short history of honey in medicine. Bee Product Sc.
 - Boisard, S. (2014). Caractérisation chimique et valorisation biologique d'extraits de propolis (Doctoral dissertation, Université d'Angers).
 - Bougandoura, N. (2011). Pouvoir antioxydant et antimicrobien des extraits d'espèces végétales *Satureja calamintha* (nabta) et *Ajuga reptans* L. (chendgoura) de l'ouest d'Algérie.
 - Boumaraf, C., & Zellagui, A. (2018). Caractérisation biochimique et activité biologique des substances bioactives
 - Bourguet E., Auge C. (2008). Les techniques de laboratoire: Purification et analyse des composés organiques. Chap. 2: L'extraction; Chap. 5: La chromatographie. Ellipses Edition Marketing S.A: 19-27; 77-96.
 - Bousnane, N. (2012). Propriétés pharmacologiques des terpènes. M2 Biotechnologie.
 - Cardinault, N., Cayeux, M. O., & du Sert, P. P. (2012). La propolis: origine, composition et propriétés. *Phytothérapie*, 10(5), 298-304.
 - Challem, J. (1995). Medical journals document value of bee propolis, honey, and royal jelly. *Natural Foods Merchandiser*.
 - Cousin, S., Hollebecq, A., Koscielny, S., Mir, O., Varga, A., Baracos, V. E., & Antoun, S. (2014). Low skeletal muscle is associated with toxicity in patients included in phase I trials. *Investigational new drugs*, 32(2), 382-387.
 - Cunha, I., Sawaya, A. C., Caetano, F. M., Shimizu, M. T., Marcucci, M. C., Drezza, F. T., ... & Carvalho, P. D. O. (2004). Factors that influence the yield and composition of Brazilian propolis extracts. *Journal of the Brazilian Chemical Society*, 15(6), 964-970.

- Dalben-Dota, K. F., Faria, M. G., Bruschi, M. L., Pelloso, S. M., Lopes-Consolaro, M. E., & Svidzinski, T. I. (2010). Antifungal activity of propolis extract against yeasts isolated from vaginal exudates. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 16(3), 285-290.
- Daleprane, J. B., & Abdalla, D. S. (2013). Emerging roles of propolis: antioxidant, cardioprotective, and antiangiogenic actions. *Evidence-based complementary and alternative medicine*, 2013.
- Dezmirean, D. S., Paşca, C., Moise, A. R., & Bobiş, O. (2021). Plant Sources Responsible for the Chemical Composition and Main Bioactive Properties of Poplar-Type Propolis. *Plants*, 10(1), 22.
- Dobrowolski, J. W., Vohora, S. B., Sharma, K., Shah, S. A., Naqvi, S. A. H., & Dandiya, P. C. (1991). Antibacterial, antifungal, antiamoebic, antiinflammatory and antipyretic studies on propolis bee products. *Journal of ethnopharmacology*, 35(1), 77-82.
- Dolci P., Ozino OI. (2003). Study of the in vitro sensitivity to honey bee propolis of *Staphylococcus aureus* strains characterized by different sensitivity to antibiotics. *Ann Microbiol* 53: 233–43.
- Donadieu, Y. La propolis. Paris : Dangles. 2008.
- El Housseini, N. (2013). Intérêts et applications cliniques de la propolis en médecine bucco-dentaire (Doctoral dissertation, UNIVERSITÉ DE NANTES).
- Eric Debuyser., 1984. La propolis. Thèse pour le diplôme d'état de docteur en pharmacie. Université De Nante, Faculté de pharmacie.
- Evangelist-Rodrigues, A., Carneiro of Cunha. M (2001). Analise comparative da qualidade da propolis colectado atraves de calços de madeira etela plastica na regiaô do byo paraeibano.
- Falcão, S. I. D. M. (2013). Chemical Composition of Portuguese Propolis. *Bioactive Properties*.
- Ferhoum, F. (2010). Analyses physico chimiques de la propolis locale selon les étages bioclimatiques et les deux races d'abeille locales (*Apis mellifica intermissa* et *Apis mellifica sahariensis*) (Doctoral dissertation, Boumerdés, Université M'hamed Bougara. Faculté des Sciences de L'ingénieur).
- Freulon, A. (2011). La propolis, une substance à découvrir (Doctoral dissertation).

- Ghedira, K., Goetz, P., & Le Jeune, R. (2009). Propolis. *Phytothérapie*, 7(2), 100-105.
- Ghisalberti, EL (1979). Propolis : une critique. *Monde des abeilles* , 60 (2), 59-84.
- Grigonis, D., Venskutonis, P. R., Sivik, B., Sandahl, M., & Eskilsson, C. S. (2005). Comparison of different extraction techniques for isolation of antioxidants from sweet grass (*Hierochloe odorata*). *The Journal of supercritical fluids*, 33(3), 223-233.
- Grunberger et col, 1988, Propolis antibiotique naturelre cherches, Propolis - Apiculteur en Essonne: essais, reines et miel.
- Hegazi, A. G 1997. Propolis an overview. International Symposium on Apitherapy Cairo 8-9th Egypt.
- Heim KE., Tagliaferro AR., Bobilya DJ. (2002). Flavonoid antioxydants : chemistry, metabolism and structure-activity relationships. *J. Nutr. Biochem.* 13(10) : 572-584.
- Hossma,A ., Sofaine,O.(2016).Contribution à l'étude des effets antioxydants d'extrait éthanolique de proplis de wilaya de sétif.Mémoire de master.Université A.M.Oulhadj.Bouira.Faculté des sciences et des sciences appliquées. Département de génie desprocédes.
- Huang, S., Zhang, C. P., Wang, K., Li, G. Q., & Hu, F. L. (2014). Recent advances in the chemical composition of propolis. *Molecules*, 19(12), 19610-19632.
- Ingle KP, Deshmukh AG, Padole DA, Dudhare MS, Moharil MP, Khelurkar VC. Phytochemicals: Extraction methods, identification, and detection of bioactive compounds from plant extracts. *J Pharmacogn Phytochem.* 2017;6:32–6.
- Inoue, T., Tsubaki, S., Ogawa, K., Onishi, K., & Azuma, J. I. (2010). Isolation of hesperidin from peels of thinned Citrus unshiu fruits by microwave-assisted extraction. *Food Chemistry*, 123(2), 542-547
- Khayyal, M. T., El- Ghazaly, M. A., El- Khatib, A. S., Hatem, A. M., De Vries, P. J. F., El Shafei, S., & Khattab, M. M. (2003). A clinical pharmacological study of the potential beneficial effects of a propolis food product as an adjuvant in asthmatic patients. *Fundamental & clinical pharmacology*, 17(1), 93-102.
- Kiriarniti, K. H. (2003). Extraction de pyréthrine par le CO₂ liquide et supercritique (Doctoral dissertation, Toulouse, INPT).

- Koç, A. N., Silici, S., Kasap, F., Hörmet-Öz, H. T., Mavus-Buldu, H., & Ercal, B. D. (2011). Antifungal activity of the honeybee products against *Candida* spp. and *Trichosporon* spp. *Journal of medicinal food*, 14(1-2), 128-134.
- Kuropatnicki, A. K., Szliszka, E., & Krol, W. (2013). Historical aspects of propolis research in modern times. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2013.
- Krell, R. (1996). Value-added products from beekeeping (No. 124). Food & Agriculture Org.
- Kumazawa, S., Hamasaka, T., & Nakayama, T. (2004). Antioxidant activity of propolis of various geographic origins. *Food chemistry*, 84(3), 329-339.
- Lapointe, L. (2007). Production de petits fruits en tourbières.
- Lavie, P (1975). La propolis. Edition: Apimondia. Bucharest.
- Lotfy, M. (2006). Biological activity of bee propolis in health and disease. *Asian Pac J Cancer Prev*, 7(1), 22-31.
- Lu LC., Chen YW., Chou CC. (2005). Antibacterial activity of propolis against *Staphylococcus aureus*. *Int J Food Microbiol* 102: 213–20
- Mărghitaş, L. A., Dezmirean, D. S., & Bobiş, O. (2013). Important developments in Romanian propolis research. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2013.
- Metzner, J., Schneidewind, E. M (1997). Studies on the question of potentiating effects of propolis constituents. *Pharmazi* 33 (7). German.
- Moudir, N. (2004). Les polyphénols de la propolis algérienne (Doctoral dissertation, Université de M'Sila-Mohamed Boudiaf).
- Mounquengui, W. S. (2008). Caractérisation HPLC de marqueurs permettant de prévoir l'évolution de certaines propriétés macroscopiques du bois lors de différents processus de dégradation (Doctoral dissertation, Université Henri Poincaré-Nancy 1).
- Murad, J. M., Calvi, S. A., Soares, A. M. V. C., Bankova, V., & Sforcin, J. M. (2002). Effects of propolis from Brazil and Bulgaria on fungicidal activity of macrophages against *Paracoccidioides brasiliensis*. *Journal of Ethnopharmacology*, 79(3), 331-334.
- Nkhili, E. 2009, « Polyphénols de l'alimentation : extraction, interactions avec les

ions du fer et du cuivre, oxydation et pouvoir antioxydant », Thèse de doctorat, Université de Marrakech, Maroc.

- Nikolaev, A. B (1978). Defending the bee town. In remarkable hive product: Propolis. Scientific data and suggestions concerning its composition, properties and possible use in therapeutics. APIMONDIA standing commission on Beekeeping technology and equipment, Bucharest.
- Pavilonis A., Baranauskas A., Puidokaite L., Mazeliene Z., Savickas A., Radziunas R. (2008). Anti-microbial activity of soft and purified propolis extracts. *Medicina (Kaunas)* 44: 977–83.
- Park, J. H., Lee, J. K., Kim, H. S., Chung, S. T., Eom, J. H., Kim, K. A., ... & Oh, H. Y. (2004). Immunomodulatory effect of caffeic acid phenethyl ester in Balb/c mice. *International immunopharmacology*, 4(3), 429-436.
- Potier, F. (2014). La propolis, propriétés et intérêt thérapeutique (Doctoral dissertation, Université de Lorraine).
- Prytyk E, Dantas AP, Salomao K, et al (2003). Flavonoids and trypanocidal activity of Bulgarian propolis. *J Ethnopharmacol*, 88, 189-93.
- Orsatti, C. L., Missima, F., Pagliarone, A. C., & Sforcin, J. M. (2010). Th1/Th2 cytokines' expression and production by propolis-treated mice. *Journal of Ethnopharmacology*, 129(3), 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 propolis on macrophage activation. *Journal of Venomous Animals and Toxins*, 6(2), 205-219.
- Quettier-Deleu, C., Gressier, B., Vasseur, J., Dine, T., Brunet, C., Luyckx, M., ... & Trotin, F. (2000). Phenolic compounds and antioxidant activities of buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) hulls and flour. *Journal of ethnopharmacology*, 72(1-2), 35-42.
- Özcan, M. (2004). Inhibition of *Aspergillus parasiticus* NRRL 2999 by pollen and propolis extracts. *Journal of medicinal food*, 7(1), 114-116.
- Ripari, N., Sartori, A. A., da Silva Honorio, M., Conte, F. L., Tasca, K. I., Santiago, K. B., & Sforcin, J. M. (2021). Propolis antiviral and immunomodulatory activity: a review and

perspectives for COVID-19 treatment. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 73(3), 281-299.

-Rvazzi.G (2007) .abeilles et apiculture. éditions de vecchi S.A. Pris. 118 p 155.

-Sarıçoban, C., & Yerlikaya, S. (2016). As a protective material: Propolis. *Journal of Agroalimentary Processes and Technologies*, 22(2), 56-63.

-Sforcin, J. M. (2007). Propolis and the immune system: a review. *Journal of ethnopharmacology*, 113(1), 1-14.

-Sforcin, JM Propriétés biologiques et applications thérapeutiques de la propolis. *Phytother. Res.* 2016 , 30 , 894–905.

-Shinmei, Y., Yano, H., Kagawa, Y., Izawa, K., Akagi, M., Inoue, T., & Kamei, C. (2009). Effect of Brazilian propolis on sneezing and nasal rubbing in experimental allergic rhinitis of mice. *Immunopharmacology and immunotoxicology*, 31(4), 688-693.

- Silici, S., & Kutluca, S. (2005). Chemical composition and antibacterial activity of propolis collected by three different races of honeybees in the same region. *Journal of ethnopharmacology*, 99(1), 69-73.

- Silva-Carvalho, R., Baltazar, F., & Almeida-Aguiar, C. (2015). Propolis: a complex natural product with a plethora of biological activities that can be explored for drug development. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2015.

- Sosa-López, . A., Graciela, CM, & Yanet, . M. (2017). Paramètres physiques et caractéristiques organoleptiques de la propolis de la province de Misiones, Argentine. *Journal de la biosphère Selva Andina* , 5 (1), 51-58.

- Šturm, L., & Ulrih, N. P. (2019). Advances in the Propolis Chemical Composition between 2013 and 2018: A Review. *eFood*, 1(1), 24-37.

- Toreti, V. C., Sato, H. H., Pastore, G. M., & Park, Y. K. (2013). Recent progress of propolis for its biological and chemical compositions and its botanical origin. *Evidence-based complementary and alternative medicine*, 2013.

- Tosi, E. A., Ciappini, M. C., Cazzolli, A. F., & Tapiz, L. M. (2006). Physico chemical characteristics of propolis collected in Santa Fe (Argentina). *APIACTA* 41 (2006), 110-120.

- Tzanova, M., Atanasov, V., Yaneva, Z., Ivanova, D., & Dinev, T. (2020). Selectivity of Current Extraction Techniques for Flavonoids from Plant Materials. *Processes*, 8(10), 1222.

- Vlaia, L. L., Vlaia, V., Olariu, I. V., Mut, A. M., Gafitanu, C. A., Dehelean, C., ... & Coneac, G. H. (2016). Preparation and Characterization of Inclusions Complexes between Propolis Ethanolic Extracts and 2-hydroxypropyl- β -cyclodextrin. *Rev. Chim.(Bucharest)*, 67, 378.
- Wagh, V. D. (2013). Propolis: a wonder bees product and its pharmacological potentials. *Advances in pharmacological sciences*, 2013.
- Zhang, H. T., Luo, H., Wu, J., Lan, L. B., Fan, D. H., Zhu, K. D., ... & Liu, H. M. (2010). Galangin induces apoptosis of hepatocellular carcinoma cells via the mitochondrial pathway. *World journal of gastroenterology: WJG*, 16(27), 3377.

A decorative border resembling a scroll, with a black outline and grey shaded areas at the top-left and bottom-left corners, framing the central text.

Annexe

Annexe n1: Questionnaire sur l'extraction et l'utilisation de la propolis.

Dans le cadre de l'étude de la méthode d'extraction de la propolis et de ses utilisations dans le domaine thérapeutique, nous avons réalisé un questionnaire comme suit:

Partie1 : Les données personnels.**La nature de travail:**

Apiculteur Médecine Alternative Autre

Autre :

Expérience

1-5 ans 5-10 ans Plus 10 ans

Résidence

.....

Partie2: Variables d'étude.**Axe 1 -Les facteurs influençant méthode de l'extraction propolis**

-Zone de récolte de propolis

.....

-Quel genre de race d'abeilles

Original Hybride Mélange

- L'apiculture dépend-elle du changement de lieu ?

Oui No

- Si oui

De la colline au désert De désert aux plateaux De la colline aux plateaux

- Moment de la récolte

L'été l'hiver le printemps L'automne

Comment récolter

Racler les cadres et les parois cellulaires utilisation du grille

Comment extraire

Macération dans l'eau Macération dans l'alcool Autre

Autre :

Temps Macération

.....

Temps de évaporation

.....

Les caractères physiques de la propolis

La couleur

Brun mystérieux Le vert Le rouge Le noir

Odeur

Aromatique Autre

Autre :

Goût

épicé Amer Autre

Autre :

Quelle est la méthode de conservation de la propolis?

À température ambiante dans le réfrigérateur au point de congélation

Axe 2 –La Relation entre la propolis et leur l'activité biologiques

Comment utiliser

Seul Avec un mélange

Le mélange:

Utilisations médicales de la propolis

Inflammations:

La bouche Estoma Les articulations Autre

Autre :

Les douleurs

Les dents Os Les reins Autre

La utilisation en cas cancer

Seul Avec chimiothérapie

L'utilisation dans le cas du diabète :

Oui No

Si oui : ses effets

Contrôle du diabète Prévention des complications

Y a-t-il des effets secondaires à l'utilisation de la propolis ?

Oui No

Catégories d'âge qui est traité avec de la propolis

Enfants jeune Les personnes âgées Aînés

Utilisations non médicales

Domaine de la nutrition Domaine de la préparation des cosmétiques

Annexe n2: Sortie les résultats SPSS.

الصفة

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	مربي نحل	24	80,0	80,0	80,0
	طب بديل	5	16,7	16,7	96,7
	صفة أخرى	1	3,3	3,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

الخبرة

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	5-1 سنوات	16	53,3	53,3	53,3
	10-5 سنوات	1	3,3	3,3	56,7
	أكثر من 10 سنوات	13	43,3	43,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

منطقة الإقامة

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ghardaia	9	30,0	30,0	30,0
	Alger	6	20,0	20,0	50,0
	Autre	15	50,0	50,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

ما نوع سلسلة النحل؟

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	أصلية	20	66,7	66,7	66,7
	هجينة	7	23,3	23,3	90,0
	خليط	3	10,0	10,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

هل تربية النحل تعتمد على تغير المكان؟

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
V	نعم	27	90,0	90,0	90,0
alid	لا	3	10,0	10,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

\$q3 Frequencies

	Responses		Percent of Cases
	N	Percent	
من التل إلى الصحراء في حالة نعم ^a	17	42,5%	56,7%
من الصحراء إلى الهضاب	7	17,5%	23,3%
من التل إلى الهضاب	16	40,0%	53,3%
Total	40	100,0%	133,3%

a. Dichotomy group tabulated at value 1.

\$q4 Frequencies

	Responses		Percent of Cases
	N	Percent	
الخريف وقت الحصاد ^a	14	32,6%	46,7%
الشتاء	6	14,0%	20,0%
الربيع	15	34,9%	50,0%
الصيف	8	18,6%	26,7%
Total	43	100,0%	143,3%

a. Dichotomy group tabulated at value 1.

ما هي كيفية الحصاد؟

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid كشط أطر وجدران الخلية	18	60,0	60,0	60,0
استعمال الشبكة	12	40,0	40,0	100,0
Total	30	100,0	100,0	

ما هي كيفية استخلاص البروبوليس؟

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid النقع بالماء	17	56,7	56,7	56,7
النقع بالكحول	6	20,0	20,0	76,7
طريقة أخرى	7	23,3	23,3	100,0
Total	30	100,0	100,0	

\$f7 Frequencies

	Responses		Percent of Cases
	N	Percent	
لون البروبوليس ^a البني	26	78,8%	86,7%

الأحمر	2	6,1%	6,7%
الأسود	5	15,2%	16,7%
Total	33	100,0%	110,0%

a. Dichotomy group tabulated at value 1.

ما هي رائحة البروبوليس؟

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid عطرية	24	80,0	80,0	80,0
أخرى	6	20,0	20,0	100,0
Total	30	100,0	100,0	

ما هو ذوق البروبوليس؟

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid لازغ	11	36,7	36,7	36,7
مر	19	63,3	63,3	100,0
Total	30	100,0	100,0	

ما هي طريقة حفظ البروبوليس؟

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid في درجة حرارة الغرفة	14	46,7	46,7	46,7
في الثلاجة	12	40,0	40,0	86,7
في درجة التجمد	4	13,3	13,3	100,0
Total	30	100,0	100,0	

ما هي طريقة استخدام البروبوليس؟

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid منفرد	14	46,7	46,7	46,7
مع الخلطة	16	53,3	53,3	100,0
Total	30	100,0	100,0	

\$f2 Frequencies

	Responses		Percent of Cases
	N	Percent	
الفم ^a التهابات	21	36,2%	72,4%
المعدة	22	37,9%	75,9%
المفاصل	9	15,5%	31,0%
أخرى	6	10,3%	20,7%
Total	58	100,0%	200,0%

\$q4 Frequencies

	Responses		Percent of Cases
	N	Percent	
الخريف وقت الحصاد ^a	14	32,6%	46,7%
الشتاء	6	14,0%	20,0%
الربيع	15	34,9%	50,0%
الصيف	8	18,6%	26,7%
Total	43	100,0%	143,3%

a. Dichotomy group tabulated at value 1.

\$f3 Frequencies

	Responses		Percent of Cases
	N	Percent	
الأسنان الألام ^a	25	58,1%	86,2%
العظام	7	16,3%	24,1%
الكلية	11	25,6%	37,9%
Total	43	100,0%	148,3%

a. Dichotomy group tabulated at value 1.

كيف يستخدم البروبوليس في حالة لسرطان؟

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid منفرد	8	26,7	26,7	26,7
مرافق للعلاج الكيميائي	22	73,3	73,3	100,0
Total	30	100,0	100,0	

هل يستخدم البروبوليس في علاج السكري؟

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid نعم	23	76,7	76,7	76,7
لا	7	23,3	23,3	100,0
Total	30	100,0	100,0	

كيف يؤثر البروبوليس في حالة السكري؟

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid ضبط السكري	6	20,0	26,1	26,1
الوقاية من المضاعفات	17	56,7	73,9	100,0
Total	23	76,7	100,0	
Missing System	7	23,3		

هل يستخدم البروبوليس في علاج السكري؟

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	نعم	23	76,7	76,7	76,7
	لا	7	23,3	23,3	100,0
Total		30		100,0	

هل يوجد آثار جانبية للاستخدام البروبوليس؟

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	نعم	11	36,7	36,7	36,7
	لا	19	63,3	63,3	100,0
Total		30	100,0	100,0	

\$f8 Frequencies

		Responses		Percent of Cases
		N	Percent	
استخدامات غير طبية ^a	مجال التغذية	9	27,3%	30,0%
	مجال تحضير مواد التجميل	24	72,7%	80,0%
Total		33	100,0%	110,0%

a. Dichotomy group tabulated at value 1.

\$f9 Frequencies

		Responses		Percent of Cases
		N	Percent	
فئات التي يمكنها استخدام البروبوليس ^a	اطفال	8	8,2%	26,7%
	الشباب	30	30,9%	100,0%
	الكهول	30	30,9%	100,0%
	العجائز	29	29,9%	96,7%
	Total	97	100,0%	323,3%

a. Dichotomy group tabulated at value 1.