

Ministère de L'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Mouloud Mammeri de TIZI- OUZOU



Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques
Département des sciences agronomiques

Mémoire
De fin d'études

En vue de l'obtention du Diplôme de master académique en Sciences Agronomiques
Spécialité: Agroalimentaire et contrôle de qualité

Thème :

Propolis : production, composition, propriétés biologiques et utilisation

Présenté par :

- OUADJIR Tounsia

Président :	Mr AMROUCHE T.	Professeur	UMMTO
Promoteur :	Mr BENGANA M.	Maitre de conférences « B »	UMMTO
Examinatrice :	M ^{me} BENTAYEB S.	Maitre assistante « A »	UMMTO

2020 - 2021

Remerciements

Mes sincères remerciements et ma profonde gratitude s'adressent :

*A **Mr AMROUCHE T.** Professeur à l'UMMTO, pour avoir accepté de
présider le jury*

*A **Mr BENGANA M.** Maitre de conférences à l'UMMTO, pour son
aide et ses conseils et son encouragement.*

*A **M^{me} BENTAYEB S.** Maitre assistante à l'UMMTO, pour avoir
accepté d'examiner ce travail.*

Dédicaces

Je dédie *ce travail* :

A ma famille, à commencer par mes très chers parents, que Dieu les garde et les protège. A mon cher frère **Rafik**, mes chères sœurs **Lynda** et **Sihem** ainsi que mes adorables nièce **Elina**, et neveux **Eliane**, **Mayes** et **Rayane**chez qui je puise l'énergie de tous les jours.

A mes adorables cousines, **Ouiza**, **Malika**, **Nesrine** et **Amina**

A mes chères amies, **Farida**, **kahina**, **Celia** et

Lila et sa petite fille ***Abeillya-Alice***.

A toutes les personnes qui me sont proches du cœur ou du sang dont les noms ne pourraient se contenir dans cet espace.

Liste des abréviations :

- **A1:** Extrait de propolis dans l'huile.
- **A2:** Extrait de propolis dans un mélange d'huile, de PEG et d'eau.
- **ABTS:** 2,2-Azino-bis (3-ethylbenzthiazoline-6-sulfonic acid).
- **Afssa :** Agence française de sécurité sanitaire des aliments.
- **CAPE :** Ester phényléthylique d'acide caféique.
- **CUPRAC:** Cupric reducing antioxidant capacity.
- **DL50 :** La dose létale médiane.
- **DPPH :** 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl.
- **DPPH:** 1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl radical.
- **EEP:** Extrait ethanolique de propolis.
- **FAO:** Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- **FRAP:** Ferric reducing antioxidant power.
- **GAE:** Equivalent acide gallique.
- **HPLC :** Ultrahigh-performance liquid chromatography.
- **NADPH:** Nicotinamide adénine dinucléotide phosphate.
- **NOAEL :** No Observable Adverse Effect Level (la dose la plus élevée sans effets indésirables).
- **PE :** Extrait de propolis.
- **PEG :** Polyéthylène glycol.
- **PO :** Par la bouche.
- **RE :** Rutin equivalent.
- **RPE :** Extrait de propolis rouge.
- **TECA :** Technologies and Practices for Small Agricultural Producers
- **UHPLC-ESI-MS/MS :** Ultrahigh-performance liquid chromatography-electrospray tandem mass spectrometry.
- **VCO :** Virgin coconut oil (Huile de noix de coco vierge).
- **VIH :** Virus de l'immunodéficience humaine.
- **W1:** Extrait de propolis dans l'eau.
- **W2:** Extrait de propolis dans un mélange de PEG et d'eau.

Liste des figures :

Figure 1 : Résine sur un bourgeon du peuplier baumier	3
Figure 2: Propolis brute	3
Figure 3 : Nombre de résultats scientifiques contenant le mot « propolis » par décennie.....	5
Figure 4 : Publications scientifiques sur la propolis par brevets (pays).....	6
Figure 5 : Récolte de la résine par l'abeille.....	8
Figure 6: Propolis sur les cadres de la ruche	8
Figure 7 : Récolte de la propolis par raclage.....	10
Figure 8 : Récolte de la propolis en utilisant la grille en plastique	10
Figure 9 : Propolis brute en boule et en petits morceaux (FAO/TECA, 2016).....	12
Figure 10: Extrait de propolis à l'éthanol pur, après filtration	13
Figure 11: Extrait de propolis conservé dans une bouteille sombre propre	13
Figure 12 : Composition de la propolis	18

Liste des tableaux :

Tableau 1 :Quantités d'alcool et de propolis à utiliser pour différentes concentrations d'extrait de propolis 12

Tableau 2 : les formes commercialisées de la propolis par quelques laboratoires de France..... 15

Tableau 3 : Types de propolis selon leur origine végétale et leur composition chimique..... 19

Sommaire

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction

I. Généralités sur la propolis.....	3
1.1 Définition de la propolis.....	3
1.2 Eléments historiques	4
1.3 Evolution des publications scientifiques sur la propolis	4
1.4 Origine de la propolis.....	6
1.5 Récolte de la propolis par les abeilles	8
1.6 Utilisation de la propolis par les abeilles	9
1.7 Récolte de la propolis par l'apiculteur	10
1.7. 1La récolte par raclage.....	10
1.7. 2Utilisation de grille à propolis	10
1.8 Méthodes d'extraction de la propolis	11
1.9 Les formes commercialisées de la propolis	14
II. Composition chimique et propriétés physiques et biologiques de la propolis	18
2.1 Composition de la propolis.....	18
2.2 Propriétés physiques de la propolis.....	19
2.2.1 Caractéristiques organoleptiques	19
2.2.2 Consistance	20
2.2.3 Solubilité.....	20
2.3 Propriétés biologiques et pharmacologiques.....	20
2.3.1 Activité antimicrobienne	21
2.3.2 Activité antifongique	21
2.3.3 Activité antivirale	21
2.3.4 Activité antiparasitaire.....	22
2.3.5 Activité antioxydante.....	22
2.3.6 Propriétés cicatrisantes	22
2.3.7 Activité anti-inflammatoire	23
2.3.8 Activité immunomodulatrice :	23

2.3.9	Activité antitumorale	23
2.4	Effets indésirables	24
III.	Domaines d'utilisation de la propolis.....	25
3.1	Utilisation de la propolis en médecine	25
3.2	L'utilisation de la propolis en dentisterie	25
3.3	La propolis comme complément alimentaire chez les patients diabétiques	26
3.4	Utilisation de la propolis comme additif cosmétique.....	26
3.5	Utilisation de la propolis pour les animaux domestiques.....	26
3.6	Utilisation de la propolis dans les matériaux d'emballage.....	27
IV.	Extraits phénoliques de la propolis : méthodes d'extraction, activité antioxydante et activité antimicrobienne (synthèse de trois études).....	29
4.1	La composition chimique	29
4.2	Teneur en flavonoïdes	30
4.3	Activité antioxydante	31
4.4	Activité antimicrobienne.....	33

Conclusion

Références bibliographiques

Annexe

Introduction

Introduction

Depuis l'aube des temps, l'homme a toujours été intrigué et intéressé par la nature qui l'entourait. Il a su tirer partie des ressources naturelles pour s'adapter à son environnement et ainsi évoluer, créant la domestication de l'agriculture. Parmi les espèces animales domestiquées, il en est une particulièrement exceptionnelle : l'abeille (Gherbi, 2011).

Les abeilles *Apis mellifera* L. vivent sur Terre depuis plus de 125 millions d'années, probablement aussi longtemps que les plantes à fleurs. Elles vivent en colonies et fabriquent plusieurs produits dont elles se servent de nourriture, de matériaux de construction, de protection et d'armes de défense. Trois de ces produits: la cire d'abeille, le venin et la gelée royale, sont synthétisées chimiquement par les abeilles elles-mêmes. Les trois autres - le miel, le pollen et la propolis - sont dérivés de plantes et sont modifiés par les abeilles pour leur propre usage (Bankova et al., 2018).

Les produits de la ruche sont depuis des millénaires exploités par l'homme. Leurs utilisations assurent un bon marché et représentent un revenu d'appoint pour l'apiculteur. Parmi ces produits, la propolis est définie comme un remède naturel utilisé depuis l'antiquité, et aussi est une résine végétale (Bogdanov, 2016).

La propolis est un terme apicole pour les résines lorsqu'elles sont utilisées par les abeilles dans une ruche (Simone-Finstrom & Spivak, 2010). La propolis est produite par un petit nombre d'abeilles ouvrières en mélangeant des résines végétales avec de la cire (Bankova et al., 2018). Elle est connue pour ses propriétés biologiques et pharmacologiques depuis des siècles. Elle a été largement utilisée en médecine traditionnelle et aussi, en raison de ses activités antibactériennes, antiseptiques, anti-inflammatoires et anesthésiques, en médecine complémentaire. La propolis a fait l'objet de nombreuses études développées et menées dans le monde entier afin d'analyser sa composition chimique ainsi que ses propriétés médicinales (Król et al., 2013).

L'objectif de ce modeste travail de recherche bibliographique est de montrer l'intérêt non négligeable de la propolis, de part sa composition chimique et ses propriétés physiques et pharmacologiques, de son utilisation dans différents domaines notamment de la santé humaine et animale, dans les produits cosmétiques, et aussi comme composant naturel dans les emballages alimentaires.

Si j'ai choisit ce thème c'est parce que :

- La propolis est mal connue et son utilisation est très limitée en Algérie
- L'Algérie offre des zones phytogéographiques très diversifiées permettant de produire de la propolis de différentes sources végétales,
- Produit à vertus thérapeutiques innombrables,

Le thème est présenté sous quatre chapitres qui sont :

I- Généralités sur la propolis

II- Composition et propriétés de la propolis

III- Utilisation de la propolis.

IV- Les méthodes d'extraction de la propolis : synthèse de trois études publiées.

Chapitre I :

Généralités sur la propolis

I. Généralités sur la propolis

1.1 Définition de la propolis

C'est une substance visqueuse et collante, de couleur variant du jaune clair au noir en passant par le vert et le brun, fabriquée par les abeilles à partir de résines naturelles. (Philippe, 1993). Le mot «propolis» vient de la langue grecque où «pro» signifie «devant» et «polis» signifie «ville», donc toute la phrase peut être traduite par «substance défensive de la ruche» (Anjum et *al.*, 2019).

Les abeilles récoltent une résine présente sur les bourgeons, jeunes rameaux, blessures de certains arbres et arbustes prévue pour les protéger contre les attaques des micro-organismes mais aussi des insectes (un effet répulsif). En mélangeant cette résine à de la cire et à des enzymes sécrétées par leur système glandulaire, elles obtiennent une sorte de glu que l'on nomme : propolis. (Bogdanov, 2012).



<http://www.repertoirequebecnature.com>

Figure 1 : Résine sur un bourgeon du peuplier baumier



Figure 2: Propolis brute (photo originale).

1. 2 Eléments historiques

L'usage de la propolis remonte à plusieurs millénaires. Connue déjà des prêtres de l'Égypte antiques qui l'utilisaient sur un plan médical mais aussi pour l'embaumement des cadavres dans le processus de momification. La propolis fut utilisée par les grecs puisque Aristote la signale comme « un remède aux affections de la peau, plaies et suppurations » dans son histoire des animaux. Un siècle avant JC, elle est citée par l'écrivain et savant Varron ainsi que par le poète Virgile. (Donadieu, 2008).

Au Moyen Âge, l'utilisation de la propolis n'était pas très populaire, mais ses connaissances ont survécu dans la médecine traditionnelle populaire, principalement sur les territoires d'Europe de l'Est. C'est pourquoi depuis la découverte de la pénicilline (au début du XXe siècle), elle a souvent été appelée «pénicilline russe». L'une des utilisations traditionnelles les plus populaires de la propolis est son application sur la cicatrisation des plaies, principalement sous la forme de teintures à base d'alcool utilisées comme désinfectant et cicatrisant utiles pour les blessures. (Rojczyk et *al.*,2020).

Au premier siècle de notre ère, la propolis fait l'objet d'une polémique animée entre Pline l'Ancien et le médecin grec Dioscoride. Au deuxième siècle, c'est au tour du célèbre médecin grec Galien d'en faire mention dans ses traités et en recommander l'usage. Plutarque au XI^{ème} siècle, le médecin iranien Avicenne note à son propos « elle a la qualité de faire éliminer les pointes de flèches et des épines, raréfie, nettoie facilement et amollit fortement. »

C'est surtout au moment de la fameuse seconde guerre des Boers en Afrique du Sud entre Octobre 1899 et Mai 1902, qu'elle connaît son apogée d'utilisation du fait de l'excellence de ses résultats en matière de désinfection et de cicatrisation des blessures (Donadieu, 2008).

1. 3 Evolution des publications scientifiques sur la propolis

Depuis le début du 21e siècle, il y a eu une augmentation significative des publications scientifiques sur la propolis (figure 3). Des études ont validé la propriété antimicrobienne des extraits de propolis et découvert des propriétés thérapeutiques supplémentaires, notamment des activités antioxydantes, anti-inflammatoires, antidiabétiques, dermatoprotectrices, antiallergiques, laxatives, immunomodulatrices et anticancéreuses. De nos jours, la propolis est utilisée dans les industries pharmaceutiques et cosmétiques comme constituant naturel unique dans les sirops contre la toux, les comprimés de compléments alimentaires, les crèmes anti-acnés, les crèmes pour le visage et le corps, les onguents, les lotions, les dentifrices et les produits pour rince-bouche. Il a également été utilisé dans certains aliments et boissons comme

agent de conservation alternatif ou complément alimentaire. Le premier brevet faisant référence à la propolis a été décrit en 1904 avec une revendication d'utilisation de la propolis comme l'une des compositions pour traiter les épingles et les cordes de piano. Les brevets relatifs à la propolis étaient au nombre d'environ 500 à la fin du XXe siècle et ont augmenté de façon spectaculaire de près de trois fois et de neuf fois au cours des première et deuxième décennies du 21e siècle, respectivement. Le nombre de brevets faisant référence à la propolis de 2011 à 2019 a représenté 50% du total de ses publications sur la même période (Figure 10). Des produits médicaux et nutraceutiques ont été observés à une fréquence élevée dans ces demandes de brevet. (Tran et *al.*,2020).

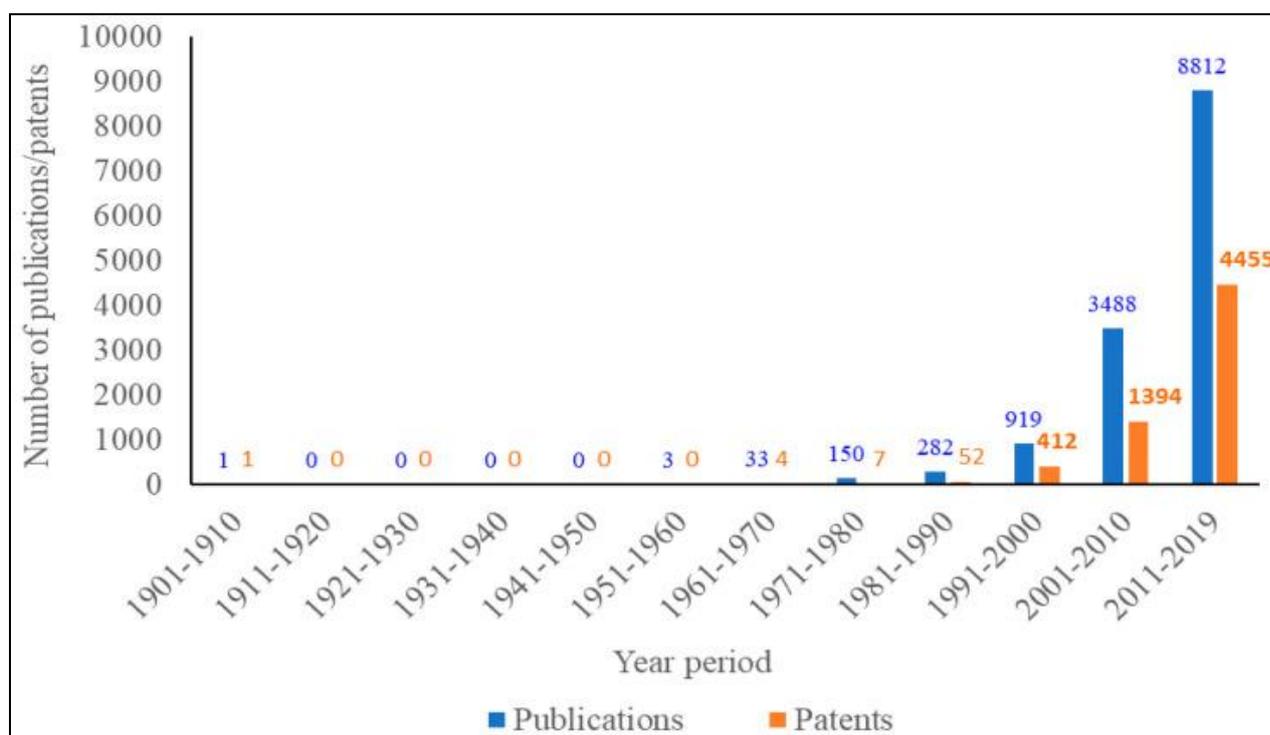


Figure 3 : Nombre de résultats scientifiques contenant le mot « propolis » par décennie (les publications incluent des livres, des essais cliniques, des commentaires, des conférences, des dissertations, des éditoriaux, des revues, des lettres, des brevets, des pré-impressions, des rapports et des critiques recherchés dans la base de données SciFinder (Chemical Abstract Service) le 2 Janvier 2020 (Tran et *al.*, 2020).

Selon le profil des brevets, illustré à la figure 4, la Chine, le Japon et la Russie sont ceux qui détiennent la plupart des brevets. Ce fait peut être justifié par le fait que la Chine et la Russie sont les plus grands producteurs de propolis. 42% des brevets sont chinois, le premier étant apparu en 1993. Les Japonais détiennent 15% des brevets, et le premier est apparu en

1988. Les russes représentent 12% des brevets et le premier a été obtenu en 1968. Le Brésil a déposé son premier brevet en 1997 (Toreti et al., 2013).

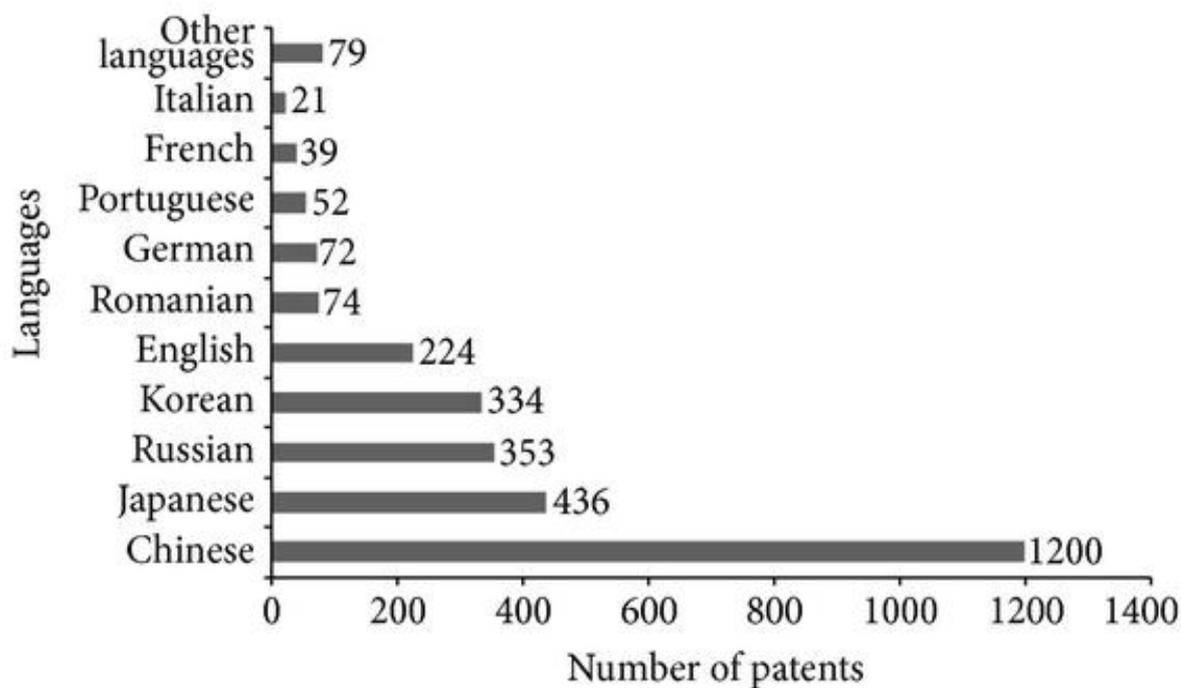


Figure 4 : Publications scientifiques sur la propolis par brevets et langues (pays) (*Chemical Abstracts*).

1. 4 Origine de la propolis

L'origine de la propolis est principalement végétale. Il s'agit de résines ou de gommes visqueuses et imperméables à l'eau que les butineuses vont récolter sur les bourgeons d'arbres comme le peuplier, les résineux, les bouleaux, marronniers et autres arbres (Prost, Le Conte, 2005).

Marcucci (1995) a noté que les composés de la résine de propolis (propolis brute et non transformée) proviennent de trois sources: l'exsudat végétal collecté par les abeilles, les substances sécrétées par le métabolisme des abeilles et les matériaux qui sont introduits lors de l'élaboration de la propolis.

Il existe plusieurs types de propolis qui sont fonction de la zone géographique de la ruche, des végétaux présents sur cette zone géographique, de la disponibilité des végétaux pendant la saison et de l'espèce de l'abeille. Tout cela explique que l'on va trouver des propolis de couleur jaune ambre jusqu'au brun foncé en passant par des variétés qualifiées de

vertes ou de rouges. L'abeille cherche sa résine dans son écosystème et c'est bien de cet écosystème que va dépendre la composition de la propolis (Burdock, 1998).

D'albore (1979), a démontré que la détermination de l'origine géographique de la propolis est possible grâce à l'analyse palynologique. 56 échantillons provenant de 18 pays ont été analysés et en résulte que :

- Les propolis des différents pays renferment des pollens analogues mais en des combinaisons et des pourcentages différents.
- Dans quelques cas, le spectre pollinique montre quelques pollens caractéristiques et exclusifs d'un pays.

Exemples :

- *France* : les propolis de la France du Sud sont caractérisées par la combinaison pollinique *Cistus*, *Thymus*, *Rosmarinus*, *Lavandula* : le pollen de *Calystegia* est caractéristique; c'est une combinaison de milieu méditerranéen.
- *Italie* : parmi les nombreux échantillons analysés se détache la fréquence des pollens de *Trifolium pratense*, *Onobrychis*, *Erica arborea*, *Olea*, *Vitis*, *Quercus*, *Hedysarum*.
- *Maroc* : la propolis est caractérisée par le pourcentage élevé de pollen d'Eucalyptus et par le pourcentage considérable de pollen de Daphné.
- *Brésil* : ses propolis sont assez particulières par la présence des pollens de *Mimosacabrella*, *Palmae*, *Vernonia*, *Roupala*, *Ilex*, *Lythraea*.

● Origine de la propolis produite en Algérie

Selon la nature des espèces végétales présentes en Algérie, la propolis produite en Algérie pourrait provenir du pin (*Pinus* sp) qui occupe les zones semi arides, du chêne que l'on trouve au nord-est du pays, du châtaignier, du cyprès (*Cupressus* sp), du Casuarina, ou du peuplier (*Populus* sp). (Boufadi, 2014).

Boufadi (2014), site dans son étude réalisée sur la propolis algérienne récoltée dans six régions différentes (Tizi-Ouzou, Relizane, Ain-temouchant, Mostaganem, Djelfa et Laghouat) que la principale source de la propolis issue des 4 premières zones est représentée par les bourgeons de peuplier, d'eucalyptus, de bouleaux, de saules, marronniers, et d'arbres fruitiers.

1.5 Récolte de la propolis par les abeilles

La propolis est la résultante de plusieurs opérations successives :

- Dans un premier temps, l'abeille récolte une substance résineuse au sein des bourgeons de certains arbres (peuplier, bouleau, saule, aune, orme, marronnier d'Inde, sapin, épicéa, chêne), l'abeille détache soigneusement de minuscules fragments de résine dans les bourgeons à l'aide de ses mandibules. Avec ses pattes antérieures, elle prélève le butin des mandibules pour l'entasser dans les corbeilles à pollen des pattes postérieures.
- Dans un deuxième temps, quand la charge de résine est suffisante, l'abeille transporte sa récolte de résine à la ruche. Certaines abeilles sont alors chargées de vider les corbeilles à pollen. Cette opération est souvent délicate, surtout lorsqu'il fait trop froid.

Les ouvrières doivent attendre que la résine se ramollisse un peu, à la température de la ruche, avant de pouvoir l'extraire des corbeilles à pollen dans lesquelles elle est prisonnière. Pour accélérer le réchauffement de la résine, les ouvrières l'enrichissent alors de leurs sécrétions salivaires. La richesse enzymatique de celle-ci entraîne une transformation de la matière première résineuse récoltée dans les bourgeons (Dariggol, 2007).

La quantité de propolis récoltée et fabriquée par les abeilles varie selon la race et aussi selon la flore (Philippe, 1993).



Figure 5 : récolte de la résine par l'abeille (Simone-Finstrom & Spivak, 2010).



<http://apiscera.com/la-propolis/>

Figure 6: propolis sur les cadres la ruche

1.6 Utilisation de la propolis par les abeilles

Elle est utilisée par les abeilles qui la récoltent et en tapissent l'intérieur de leur nid afin de le renforcer et le calorifuger. Elles optimisent ainsi la régulation du microclimat dans la ruche. (Prost, Le Conte, 2005)

La propolis rend bien des services aux abeilles, qui s'en servent pour de multiples usages (Darrigol, 2007) :

- * Elle sert à calfeutrer la ruche, à boucher les éventuelles fissures, pour assurer son étanchéité, agissant à la fois comme un ciment et comme un mastic.
- * A l'entrée de l'hiver, les abeilles réduisent les dimensions du trou de vol pour empêcher le froid d'entrer et assurer une meilleure régulation thermique à l'intérieur de la ruche.
- * Un peu en arrière du trou de vol, les abeilles édifient, avec la propolis, de véritables fortifications destinées à dissuader les gros animaux indésirables (souris, grenouilles) d'entrer dans la ruche.
- * Les abeilles tapissent les parois internes de la ruche d'une mince pellicule de propolis, et elles collent les cadres mobiles entre eux, ce qui gêne les apiculteurs lors de la récolte de miel, mais qui a un avantage pour la ruche : la sauvegarde de son état sanitaire, car les abeilles doivent inconsciemment savoir que la propolis les protège.
La preuve : ce sont les cellules du couvain, où grandissent les abeilles nouveau-nées, qui contiennent le plus de propolis, comme si les abeilles voulaient les surprotéger contre les infections.
- * Embaumement : Quand un animal arrive à pénétrer dans une ruche pour piller le miel, les abeilles le tuent.

Les plus petits d'entre eux sont alors expulsés par des ouvrières hors de la ruche par le trou de vol d'où ils sont entrés.

Mais pour les plus gros (en particulier les souris) les abeilles n'ont pas la force nécessaire. Alors elles entourent l'animal propolisé restera en parfait état de conservation pendant des mois, jusqu'à ce que l'apiculteur le repère et l'enlève de la ruche.

1.7 Récolte de la propolis par l'apiculteur

1.7.1 La récolte par raclage

Par raclage et grattage des cadres ou des parois de la ruche : la récolte se fait de préférence par température assez basse car la propolis, alors dure et friable, se détache mieux. Cette méthode assez simple ne donne aucune garantie quant à la qualité du produit récolté : âge indéterminé, présence de contaminants dans la ruche (produits utilisés pour les traitements), impuretés (particules de bois, abeilles...). La récolte systématique sur la tête des cadres permet d'obtenir une propolis fraîche (Bruneau, 2012).



Figure 7 : Récolte de la propolis par raclage.

1.7.2 Utilisation de grille à propolis

Utilisation de grilles spécifiques qui se placent sur la tête des cadres sans isolant par-dessus. Cette utilisation de grilles en bois, en plastique souple moulé ou en métal inoxydable permet une récolte ponctuelle durant les périodes de grande production et en dehors des périodes de traitement des ruches.



<http://abeilleduforez.tetraconcept.com>

Figure 8 : Récolte de la propolis en utilisant la grille en plastique.

La grille en bois permet un grattage immédiat des barreaux. Il faut placer les autres grilles au froid (surgélation). La propolis durcie se détachera facilement lors de la torsion de la grille. L'idéal est de travailler dans une pièce froide, car les grilles prennent très vite la température ambiante.

Le moment idéal pour la récolte se situe normalement après la récolte d'été et avant ou après le traitement d'été en fonction du produit utilisé ou de la biotechnique mise en œuvre contre le varroa.

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. Certaines techniques intensives basées principalement sur une augmentation de la ventilation des ruches permettent avec des abeilles productives d'atteindre 800 g/ruche/an. (Bruneau, 2012)

1.8 Méthodes d'extraction de la propolis

Il existe quelques méthodes d'extraction de base qui peuvent être modifiées en utilisant différents solvants. Le choix du solvant dépend de l'utilisation finale de l'extrait et des faisabilités techniques. La plupart des ingrédients actifs semblent solubles dans le propylène glycol et l'éthanol. Moins d'ingrédients sont solubles dans l'eau, mais même les extraits aqueux présentent au moins des effets bactéricides et fongicides, ainsi que des propriétés cicatrisantes. Des extraits d'acétone ont été utilisés pour la production de shampooings et de lotions. Une fois que les produits chimiques ou groupes chimiques spécifiques et leurs effets biologiques sont mieux compris, des extraits meilleurs et plus spécifiques peuvent être préparés pour des applications tout aussi spécifiques (Krell, 1996).

La FAO(2016), décrit dans la plateforme TECA, trois méthodes d'extraction de la propolis :

Afin de préparer la propolis brute pour l'extraction, il faut tout d'abord la purifier en enlevant les gros débris, tels que les morceaux de bois ou les abeilles mortes. Ensuite, pour augmenter au maximum la surface de contact de la propolis avec le solvant utilisé, elle doit être cassée en petits morceaux ou broyée en fine poudre. Si la propolis est trop collante pour être broyée correctement, elle doit être placée dans un réfrigérateur ou un congélateur pendant quelques heures.



Figure9 : Propolis brute en boule et en petits morceaux (FAO/TECA, 2016).

Méthode 1: Extrait de propolis à l'éthanol (EEP)

- La concentration exacte de l'extrait souhaité doit d'abord être déterminée.
- La concentration initiale de la propolis à extraire ne doit pas dépasser 30 %, car l'extraction est moins efficace, ou moins complète, à des concentrations plus élevées.
- Une concentration de 30 % signifie que la quantité de propolis représente 30 %, et la quantité de solvant 70 %, du volume total.
- La quantité correcte de propolis est pesée et le bon volume d'alcool mesuré.
- Pour avoir un ordre d'idée, un litre d'alcool à 70° pèse environ 860 g, un litre de d'alcool à 50 degrés pèse environ 900 g, et ainsi de suite pour des taux d'alcool plus faibles encore. (voir tableau 1).

Tableau 1 :Quantités d'alcool et de propolis à utiliser pour différentes concentrations d'extrait de propolis.

Teinture de propolis	70% d'alcool		Quantité de propolis
	g	ml	
10%	900	1073	100
20%	800	953	200
30%	700	834	300

- Mettre l'alcool et la propolis dans un récipient/une bouteille, la fermer, puis agiter brièvement.
- Agiter la préparation une ou deux fois par jour et laisser le mélange dans un endroit sombre et chaud pendant au moins trois jours.

- Pour obtenir de meilleurs résultats, la propolis doit être laissée trempée dans l'alcool pendant plus d'une semaine.
- Après une ou deux semaines, la préparation est prête et doit être filtrée à travers un filtre très fin et propre en tissu, en papier ou en boules de coton. Le tissu peut être plié en plusieurs couches pour accroître son efficacité.
- Une seconde filtration peut être avantageuse. Les restes de la première filtration peuvent être lavés ou trempés à nouveau dans de l'alcool.
- Le filtrat doit être un liquide clair, exempt de particules et de couleur brun foncé ou légèrement rougeâtre (figure 10). Il doit être conservé dans des bouteilles propres, hermétiques et sombres (figure 11), entreposées dans un endroit frais et sombre, à l'abri de la lumière.



Figure 10: Extrait de propolis à l'éthanol pur, après filtration



Figure 11: Extrait de propolis conservé dans une bouteille sombre propre

Méthode 2 : Extrait aqueux de propolis.

- Les extraits aqueux peuvent être obtenus par trempage de la propolis pendant plusieurs jours dans l'eau ou en la faisant bouillir dans de l'eau.
- Le rendement d'ingrédients actifs est inférieur à celui de l'extraction avec l'alcool, mais les extraits aqueux ont montré des effets bactéricides et fongicides.
- Toutes les autres étapes d'extraction, de filtration, etc. sont les mêmes que pour la méthode 1.

Méthode 3 : Extrait huileux de propolis

- Mélanger 10 g de propolis nettoyée avec 200 ml (environ 200 g) d'une quelconque huile alimentaire raffinée de qualité (par exemple : l'huile de coco, l'huile de tournesol, etc.) ou avec 100 g de beurre.
- Chauffer doucement au bain-marie (pas plus de 50 °C) pendant environ 10 minutes en remuant sans cesse.
- Filtrer et conserver l'extrait dans des contenants bien fermés et dans l'obscurité.

1.9 Les formes commercialisées de la propolis

Dans le circuit commercial, la propolis est proposée sous de multiples formes de présentation, la plupart sous forme de spécialités parapharmaceutiques, où elle est soit seul composant, soit associée avec d'autres produits à visée thérapeutique ou cosmétologique. On trouve ainsi : (Donadieu, 2008)

- La propolis naturelle, seule substance active : pâte et fragment, granulés ou poudre.
- La propolis naturelle en association avec un ou plusieurs produits diététiques (miel, pollen, gelée royale, argile, etc.), mais aussi certaines plantes médicinales et (ou) huiles essentielles
- Des extraits de propolis, seule substance active : extrait fluide (teinture alcoolique), extrait mou ou extrait sec.
- Des extraits de propolis en association avec : certaines substances médicamenteuses, des produits diététiques, des produits cosmétologique, et des excipients variés qui sont des substances pharmacologiquement inactives (beurre de cacao, cire d'abeilles, la vaseline...)

Le tableau suivant (tableau 2) illustre les formes commercialisées de la propolis par quelques laboratoires de France, présenté par Nicolaÿ (2014). Le statut du produit est précisé après son nom entre parenthèses avec les légendes suivantes : CA = Complément Alimentaire; DM = Dispositif Médical ; H = Hygiène et cosmétique ; M = Médicament. Les produits sont classés par voie d'administration pour faciliter la recherche en lien avec l'application. Ces produits sont commercialisés dans des magasins bio, des parapharmacies ou sur des sites Internet.

Chapitre I : Généralités sur la propolis

A partir du tableau 2 ainsi que le catalogue des produits à propolis (annexe 1), on constate que la propolis se retrouve dans de nombreuses préparations :

Gomme : La propolis à mâcher peut être utilisée pure comme un chewing-gum

Gélule : Pour renforcer les défenses immunitaires et faire un traitement de fond.

Spray : Pour une bonne hygiène bucco-dentaire, nettoyage nasale et rhinite.

Sirop : Les sirops à base de propolis et de miel renforce le système immunitaire, antiasthénique, (en cas de fatigue, de maux de gorge ou de toux).

Pâte dentifrice : protection des gencives.

Champings : hygiène et entretien des cheveux fragiles.

Crème : pour irritation cutanée et petites plaies.

Stick lèvres : entretien et soins de lèvres abimés

Savons : soins des peaux à problèmes.

Tableau 2 : Les formes commercialisées de la propolis par quelques laboratoires de France (Nicolaj, 2014).

Voie d'administration	Indication	Nom	Composition	Laboratoire
Buccale	Hygiène bucco-dentaire, apaise la gorge, action antibactérienne, système immunitaire	Propolis spray oral (CA)	Extrait aqueux de propolis, HE Tea tree, HE <i>Eucalyptus globulus</i> , HE Lemon	Aroma Celte
Buccale	Protection des gencives	Dentolispâte dentifrice propolis (H)	Propolis, argile	Cattier
Buccale	Irritation pharyngée	Caron spray buccal propolis 20ml (H)	Extrait de propolis, miel, extrait de sureau (<i>Sambucus nigra</i>)	Pierre Caron

Chapitre I : Généralités sur la propolis

Voie d'administration	Indication	Nom	Composition	Laboratoire
Buccale	Hygiène buccale	Propolia® sol hydro-alcoolique propolis Fl cpte-gttes(CA)	Propolis	Apimab
Buccale	Plaies et infections bucco-pharyngées et cutanées	Propolis noire française 100% spray oucpte-gttes (H)	Extrait de propolis noire à 36%	Ballot-Flurin
Buccale	Hygiène buccale et hydratation cutanée	Propolis française 100% - sans alcool spray oucpte-gttes (H)	Propolis blanche	Ballot-Flurin
Buccale, dentaire	Poussée dentaire	Dentibaby (H)	Propolis, fleur de camomille, racines de valériane	LDPSA
Capillaire	Cheveux fragiles dévitalisés	Bioformule shampooing miel propolis bio Fl/200ml (H)	Propolis, miel	Bioxydiet France
Capillaire	Cheveux fragiles	Sabounia shampooing propolis(H)	Propolis	Sabounia France
Cutanée	Irritation cutanée, petites plaies	Biocrème® propolis réparatrice (H)	Propolis de Baccharis (Brésil)	Propos Nature
Labiale	Lèvres abîmées	Bioformule stick lèvres propolis bio(H)	Propolis	Bioxydiet France
Labiale	Herpès	HerpApaisyl (H)	Extrait de propolis purifiée ACF TM 3%, Petrolatum	Merck
Nasale	Rhinite et nettoyage nasale	Caron spray nasal propolis 20ml (H)	Extrait de propolis	Pierre Caron

Chapitre I : Généralités sur la propolis

Voie d'administration	Indication	Nom	Composition	Laboratoire
Nasale	Hygiène nasale et rhinite	Spray nasal des Pyrénées (H)	Extrait propolis blanche (50%), extrait de thym de Provence (25%), extrait de ronces sauvage (25%)	Ballot-Flurin
Orale	Système immunitaire, anti-asthénique	Propolis susp buv (H)	Propolis, miel, vitamine C	3 Chênes
Orale	Système immunitaire, anti-asthénique	Arkogélules propolis (CA)	Propolis	Arkopharma
Orale	Système immunitaire, anti-asthénique	Arkoroyal® propolis vertes susp buv (CA)	Propolis de Baccharis (Brésil), extrait de racine d'échinacée	Arkopharma
Orale	Système immunitaire, anti-asthénique	Caron propolis gélules (CA)	Propolis 250mg	Pierre Caron
Orale	Système immunitaire, anti-asthénique	Caron propolis susp buv (CA)	Propolis 500mg pour 12 gttes	Pierre Caron
Orale	Système immunitaire, anti-asthénique	Caron propolis sirop Fl (CA)	Miel, extraits de propolis, de pollen, de cannelle, de Cynorrhodon	Pierre Caron
Orale	Anti-asthénique, aide à la digestion	Propos Nature propolis bio cpr (CA)	Propolis de Baccharis	Propos Nature
Orale	Adoucie la gorge	Propolia® propolis gom à mâcher (CA)	Propolis	Apimab
Orale	Anti-asthénique	Sebpropolis gél (CA)	Propolis	Iphym
Orale	Défense immunitaire, infection hivernale	Propolis gélules (CA)	Extrait de propolis d'Asie (18%)	Dietinatura

Chapitre II :

Composition et propriétés de la propolis

II. Composition chimique et propriétés physiques et biologiques de la propolis

2.1 Composition de la propolis

L'origine botanique dont sera issue la propolis constitue le principal facteur responsable de sa composition spécifique. L'autre facteur sera les modifications générées à travers les sécrétions hypopharyngiennes de l'abeille qui vont apporter d'autres éléments spécifiques en plus de certaines transformations (hydrolyse des hétérosides de flavonoïdes en aglycones). De manière générale, la propolis est constituée de 50 à 55 % de résines et baumes, de 30 % de cires et acides gras, de 10 % d'huiles essentielles, de 5 % de pollen et de 5 % de substances organiques et minérales (Marcucci, 1995, Viuda-Martos et al., 2008).

Sur le plan de la composition chimique fine de la propolis, plus de 300 constituants différents ont été identifiés, et dont la plupart sont des substances phénoliques (Bankova, 2005).

Parmi ces dernières, on retrouvera beaucoup de flavonoïdes et autres dérivés phénoliques ainsi que leurs esters, des dérivés aromatiques volatils, des minéraux (fer, calcium, zinc, cuivre, manganèse) et des vitamines (C, E et du groupe B) (Bankova et al., 2000).

Les propolis les plus fréquemment étudiées sont la propolis européenne issue majoritairement de peupliers, la propolis verte du Brésil issue de *Baccharisdracunculifolia* et la propolis rouge dont la source est *Dalbergia ecastophyllum*. À cela s'ajoutent toutes sortes de propolis provenant d'un assemblage complexe de végétaux plus ou moins bien identifiés présents dans la zone géographique au moment de la récolte. La fraction polyphénolique est très différente d'une propolis à une autre et constitue ainsi une sorte d'empreinte spécifique qui permet d'identifier l'origine botanique de cette propolis (Bankova et al., 2000, Sawaya et al., 2010).

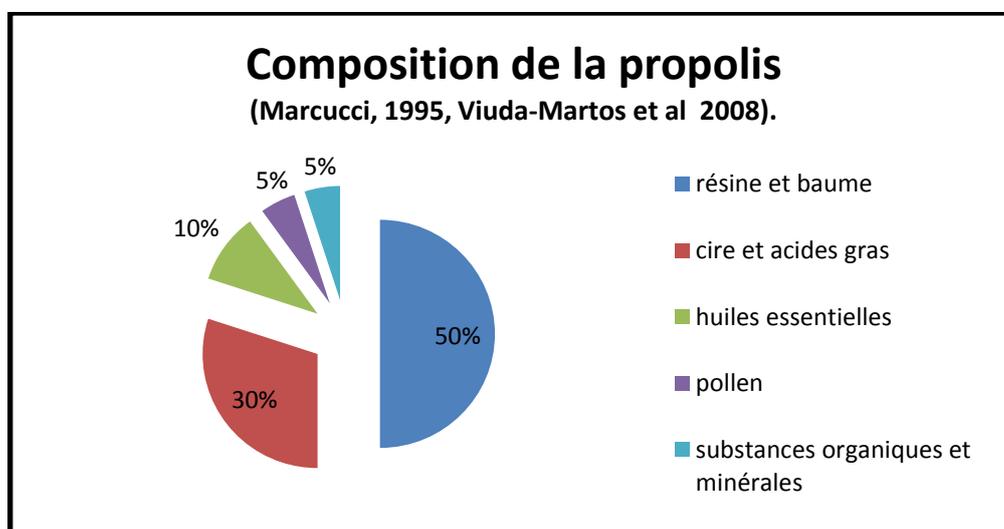


Figure 12 :Composition de la propolis.

Chapitre II : Composition et propriétés de la propolis

Le tableau suivant résume les quelques variétés les mieux connues de propolis et leurs compositions. Chaque composé ayant des activités biologiques qui lui sont propres, les propriétés pharmacologiques de chaque type de propolis seront donc conditionnées par sa composition. En vue d'une utilisation chez l'homme, il est important de caractériser, de standardiser et de maîtriser la composition de chaque propolis utilisée (Bankova, 2005).

Tableau 3 : Types de propolis selon leur origine végétale et leur composition chimique.

Type de propolis	Origine géographique	Origine botanique	Principales substances biologiques actives	Références
Propolis de peuplier	Europe, Amérique du nord, région non tropicales d'Asie	<i>Populus</i> spp. de la section <i>Aigeiros</i> , le plus souvent <i>P. nigra</i> L.	Flavones, flavanones, acide cinnamique Et ses esters	Bankova, 2005
Propolis de bouleau	Russie	<i>Betula verrucosa</i> Ehrh	Flavones et flavonols (pas les mêmes comme dans la propolis de peuplier)	Bankova, 2005
Propolis verte	Brésil	<i>Baccharis</i> spp., principalement <i>B. dracunculifolia</i> DC.	Dérivés prénylés de l'acide coumarique Acides diterpéniques	Bankova, 2005
Propolis rouge	Cuba, Venezuela	<i>Clusia</i> spp	Benzophénones Polyprenylées	Bankova, 2005
Propolis méditerranéenne	Grèce Italie Turquie Algérie	Cuprèssaceae Pinaceae	Diterpènes : profil chimique diterpénique particulier	Graikouet <i>al.</i> , 2016

2.2 Propriétés physiques de la propolis

2.2.1 Caractéristiques organoleptiques

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 (Krell, 1996).

La couleur varie très fortement du brun jaune au brun vert ou du brun rouge au rouge foncé selon l'origine botanique et géographique (Tosi *et al.*, 2006).

Une saveur souvent âcre et parfois amère. Son odeur est 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.). Si elle est brûlée, elle dégage une odeur d'encens très délicate en rapport avec les résines aromatiques qu'elle contient. (Alin, 1996).

2.2.2 Consistance

À des températures de 25°C à 45°C, la propolis est une substance molle, souple et très collante. À moins de 15° C, et en particulier lorsqu'elle est congelée ou presque au point de congélation, elle devient dure et cassante. Elle restera cassante après un tel traitement même à des températures plus élevées. Au-dessus de 45°C, elle deviendra de plus en plus collante et gommeuse. Généralement, la propolis deviendra liquide entre 60 et 70°C, mais pour certains échantillons, le point de fusion peut atteindre 100°C (Krell, 1996).

2.2.3 Solubilité

Les solvants les plus couramment utilisés pour l'extraction commerciale sont l'éther d'éthanol (alcool éthylique), le glycol et l'eau. Pour l'analyse chimique, une grande variété de solvants peut être utilisée afin d'extraire les différentes fractions. De nombreux composants bactéricides sont solubles dans l'eau ou l'alcool (Krell, 1996). 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 (Debuyser, 1984 ;Raoul, 1992).

2.3 Propriétés biologiques et pharmacologiques

La propolis est utilisée par l'homme sur le plan médical depuis des millénaires. Depuis une cinquantaine d'années, la littérature scientifique a rapporté et confirmé bon nombre d'activités santé de la propolis. Malgré des différences de composition entre les propolis, un certain nombre de propriétés pharmacologiques et/ou d'effets santé commun font consensus (Cardinault et *al.*, 2012).

L'une des propriétés les plus connues et les plus testées de la propolis est son activité antibactérienne. De nombreux tests scientifiques ont été menés avec une variété de bactéries, champignons, virus et autres micro-organismes. De nombreux tests ont montré un contrôle positif des organismes par divers extraits et concentrations de propolis (Krell, 1996).

2.3.1 Activité antimicrobienne

L'activité bactéricide de la propolis et/ou de ses constituants est la plus largement documentée. Cette activité à large spectre a été démontrée sur des bactéries Gram+ et Gram- (de type anaérobie et aérobie) mais avec une plus grande efficacité sur les souches Gram+. Parmi les bactéries inhibées, on retrouve des *Staphylococcus* (*aureus* et *mutans*), des *Streptococcus* (*mutansetsanguinis*), des *Bacilles* (*cereuset subtilis*), des *Proteus* (*vulgariset mirabilis*), des *Pseudomonas*, des *Listeria*, des *Salmonella*, des *Clostridium*, des *Pyogènes*, *Escherichia coli* et *faecalis* et *Helicobacterpylori*, autant de souches qui sont impliquées dans les troubles des sphères otorhino pharyngées, gastro-intestinale, génitale ou buccale. Les différentes études mécanistiques suggèrent que la propolis et/ou ses composés pourraient inhiber la croissance bactérienne par blocage de la division cellulaire, par une désorganisation du cytoplasme, par une inhibition de la synthèse protéique ou par une inhibition du processus d'adhésion. Certaines études ont montré que des souches résistantes, voire multirésistantes aux antibiotiques, étaient sensibles à la propolis. Il a également été montré que la propolis, lorsqu'elle est prise en association avec certains antibiotiques, augmente leur efficacité (streptomycine, ampicilline, gentamycine, cloxacilline...) (Cardinault et al., 2012).

2.3.2 Activité antifongique

La propolis montre une activité antifongique dirigée contre de nombreuses levures : plusieurs espèces de *Candida*, de *Saccharomyces* et de *Cryptococcus*. Elle est également efficace contre des champignons filamenteux comme certaines espèces d'*Aspergillus*, de *Microsporum* et de *Trichophyton* (dermatophytes) (Boisard, 2014).

L'activité antifongique de la propolis a été étudiée dans des tests de sensibilité sur 80 souches de levures *Candida* : 20 souches de *Candida albicans*, 20 souches de *Candida tropicalis*, 20 souches de *Candida krusei* et 15 souches de *Candida guilliermondii*. Les levures ont montré une nette activité antifongique avec l'ordre de sensibilité suivant: *C. albicans* > *C. tropicalis* > *C. krusei* > *C. guilliermondii*. (Ota et al., 2001).

2.3.3 Activité antivirale

Les études ont montré que la propolis et/ou ses constituants étaient efficaces contre de nombreux virus : myxovirus, poliovirus, coronavirus, rotavirus, adénovirus. Ainsi, la propolis et certains de ses constituants (apigénine, chryisine) possèdent un effet prophylactique contre le virus de la grippe, en atténuent les symptômes à travers une action antineuraminidase. La

propolis de peupliers et l'un de ses principaux composés, l'ester phényléthylique d'acide caféique (CAPE), ont un potentiel anti-VIH (comme agent anti-intégrase du virus). Des crèmes à base de propolis se sont révélées efficaces pour réduire les durées des lésions, les douleurs et augmenter les intervalles entre deux épisodes d'herpès labial et génital (Cardinault et *al.*, 2012).

2.3.4 Activité antiparasitaire

L'action antiparasitaire de la propolis a été prouvée sur *Trypanosomacruzi* (Marcucci *et al.*, 2001) et *Giardia lamblia* (parasitose intestinale) (Abdel-Fattah et Nada, 2007).

Des extraits de propolis de Cuba ont montré une action intracellulaire contre *Leishmania amazonensis* et une action extracellulaire contre *Trichomonas vaginalis* (Monzote Fidalgo et *al.*, 2011). La propolis a également une action sur certains vers comme les genres *Ascaris*, *Taenia* et *Enterobius* (Apimondia, 2001).

2.3.5 Activité antioxydante

L'activité antioxydante d'un composé ou d'un extrait correspond à sa capacité à diminuer ou à empêcher les réactions d'oxydation. Les antioxydants naturels les plus connus sont le β - carotène (provitamine A), l'acide ascorbique (vitamine C), le tocophérol (vitamine E) ainsi que les composés poly-phénoliques en général (Popovici, 2010).

La propolis est une substance constituée de nombreux composés antioxydants : vitamines E et C et des polyphénols. Les études ont montré que l'activité antioxydante de la propolis était positivement corrélée avec son contenu en polyphénols. De ce fait, la propolis de peupliers plus riche en polyphénols possède un potentiel antioxydant supérieur à celui de la propolis verte du Brésil par exemple. In vivo, la propolis réduit significativement la lipoperoxydation dans différents organes (foie, rein, poumon, cerveau) et module l'expression des enzymes antioxydantes (catalase, superoxydedismutase, glutathion peroxydase). Le CAPE est le composé présentant le meilleur pouvoir antioxydant (Cardinault et *al.*, 2012).

2.3.6 Propriétés cicatrisantes

Ce sont les flavonoïdes qui sont, en partie, responsables de leurs bienfaits réparateurs. En effet, grâce à leurs propriétés antioxydantes, ils vont tendre un piège aux radicaux libres, responsables d'un stress oxydatif, qui endommage les cellules. La propolis joue également un rôle important au niveau de la stimulation métabolique cellulaire, circulatoire et sur la

synthèse des fibres de collagène pour un renouvellement plus rapide des tissus et une meilleure élasticité. (Cardinault et *al.*, 2012). D'après Sumano-Lopez, et *al.* (1989), l'aloéVéra potentialiserait l'effet de la propolis ce qui accélérerait la réparation tissulaire.

2.3.7 Activité anti-inflammatoire

Les effets de l'extrait éthanolique (EEP) de propolis sur l'inflammation chronique ont été évalués à l'aide de l'arthrite adjuvante de rat. Dans le modèle animal inflammatoire chronique, l'indice d'arthrite a été supprimé par les traitements EEP (50 mg / kg / jour et 100 mg / kg / jour, PO). En outre, la faiblesse physique, induite par l'état de maladie chronique, a été améliorée en fonction de la dose dans les groupes traités par EEP (lotfy, 2006).

Plusieurs mécanismes d'actions ont été proposés : inhibition de l'activation de certaines molécules du système immunitaire (IL-6) et inhibition de certaines enzymes impliquées dans la voie métabolique de l'inflammation (cyclo-oxygénase, lipo-oxygénase, myéloperoxidase, NADPH-oxydase, ornithine décarboxylase) (Khayyal, 1993).

2.3.8 Activité immunomodulatrice :

La propolis possède une action immunomodulatrice *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). 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. 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).

2.3.9 Activité antitumorale

De très nombreuses études *in vitro* ont été entreprises sur l'activité antitumorale de la propolis ou de ses principaux constituants (Sforcin. 2007, Sawicka et *al.*, 2012). Les résultats montrent un effet antiprolifératif vis-à-vis d'un très grand nombre de lignées tumorales (sang, peau, côlon, sein, prostate, poumon, foie, cerveau, rein)(Watanabe et *al.*, 2011).

2.4 Effets indésirables

La toxicité de la propolis est très faible. Chez le rat, la DL_{50} d'un extrait concentré de propolis a été évaluée à 15 g/kg. Une saisine de l'Afssa (2007-SA-0231) rapporte que la dose la plus élevée sans effets indésirables (NOAEL) est de 1400 mg/kg chez l'animal et qu'une supplémentation de 1,95 g/j pendant 30 jours n'a pas entraîné d'effets indésirables chez l'homme. Il peut exister cependant des cas d'allergies de contact (dermatose, eczéma) avec un allergène bien identifié : le 3,3-diméthylallyl caffeate (Cardinault et *al.*, 2012).

Chapitre III :

Domaines d'utilisation de la propolis

III. Domaines d'utilisation de la propolis

3.1 Utilisation de la propolis en médecine

Les utilisations médicales générales de la propolis comprennent le traitement des systèmes cardiovasculaire et sanguin (anémie), des appareils respiratoires (pour diverses infections), des soins dentaires, de la dermatologie (régénération des tissus, ulcères, excéma, cicatrisation des plaies - en particulier les brûlures, les mycoses, les infections des muqueuses et lésions), le traitement du cancer, le soutien et l'amélioration du système immunitaire, les voies digestives (ulcères et infections), la protection et le soutien du foie et bien d'autres (Kell, 1996).

Les effets bénéfiques de la propolis sont mentionnés dans les écrits des anciens médecins grecs et romains. La propolis a également été utilisée pendant des siècles pour une multitude de maladies humaines; par exemple pour traiter la tuberculose, les ulcères duodénaux et les troubles gastriques, et pour soulager divers types de dermatites et réduire la fièvre. Deux usages subsistent cependant depuis des siècles : le principal étant son usage externe comme antiseptique et cicatrisant ; le second étant son utilisation interne dans le traitement des ulcères gastroduodénaux. En dehors de ces utilisations, la propolis semble également offrir des avantages aux patients atteints de maladies inflammatoires (Castaldo & Capasso, 2002).

3.2 L'utilisation de la propolis en dentisterie

L'exposition de *Streptococcus mutans* et *Lactobacilli* isolés de la salive à l'extrait éthanolique de propolis polonaise a montré son effet antibactérien. La propolis verte brésilienne a démontré un effet similaire au miconazole dans le traitement de *Candida*-stomatite prothétique associée. Un dentifrice contenant de la propolis s'est avéré efficace pour améliorer la santé bucco-dentaire et le traitement de la gingivite causée par la plaque dentaire. Un bon effet sur la santé de la cavité buccale a également été démontré lors de l'étude de l'application de dentifrice contenant de l'extrait éthanolique de propolis brésilienne. L'EEP a eu une influence positive sur l'hygiène, l'état gingival et la microflore buccale chez les patients présentant une fente labiale et palatine traités avec des appareils orthodontiques fixes (Król et al., 2013).

En chirurgie dentaire, la propolis est utilisée dans la réimplantation de dents permanentes avulsées et soutient le processus de guérison après une intervention chirurgicale dans la cavité buccale. En dentisterie restauratrice, la propolis peut être utilisée pour diminuer la perméabilité de la dentine et pour diriger le coiffage pulpaire afin de créer une dentine restauratrice. (Więckiewicz et al., 2013).

3.3 La propolis comme complément alimentaire chez les patients diabétiques

Le traitement à la propolis peut être utile en tant que complément alimentaire chez les patients atteints de diabète de type 2 grâce à l'amélioration de l'état glycémique, à la réduction de la résistance à l'insuline et à l'amélioration du statut antioxydant. Ce supplément sans effets secondaires peut augmenter l'efficacité de la prescription de médicaments contre le diabète.

En effet, une supplémentation quotidienne de 1500 mg de propolis pendant 8 semaines peut aider à un meilleur contrôle de l'état glycémique et peut être utilisée comme thérapie auxiliaire chez ces patients. (Afsharpour et *al.*, 2019).

3.4 Utilisation de la propolis comme additif cosmétique

Les applications dermatologiques et cosmétiques de la propolis et ses effets sur la régénération et la rénovation des tissus ont été bien étudiées. Avec ses caractéristiques bactéricides et fongicides, il offre de nombreux avantages dans divers applications en cosmétique. Krell 1996. La recherche a révélé qu'il peut agir comme un agent de protection solaire et pourrait être donc utilisé comme ingrédient de produits cosmétiques antisolaires (Couteauet *al.*, 2008, Gregoris et *al.*, 2011).

3.5 Utilisation de la propolis pour les animaux domestiques

La propolis a une odeur et un goût fort et piquant et n'est pas forcément appréciable des animaux domestiques. Elle peut être mélangée à des aliments appétants pour favoriser son ingestion ou sous forme de propomiel. Mis à part certains individus sensibles ou intolérants, la propolis administrée par voie digestive à de fortes doses (10 à 15 g/kg) chez le chien, rat, cobaye, n'entraîne aucun effet toxique ou pathologique d'aucune sorte (Donadieu, 2008).

* Extrait de propolis d'abeille comme additif alimentaire chez les ruminants

La propolis est considérée comme un stimulant efficace de la fermentation du rumen et de l'ensemble des conditions de santé animale chez les bovins en croissance et bovins laitiers. Récemment, la propolis a été reconnue comme un additif alimentaire alternatif naturel aux antibiotiques dans l'alimentation des ruminants (Soltan et Patra, 2020).

La supplémentation en RPE (extrait de propolis rouge) chez les brebis gestantes tardives a amélioré la digestibilité apparente et la synthèse des protéines microbiennes, et a diminué l'émissions de CH₄. De plus, il a amélioré la santé animale et réduit les effets du stress. Ainsi,

leRPE représente un complément naturel prometteur pour accompagner la transition de la fin de gestation à la lactation avec un impact positif à la fois sur l'animal et sur l'environnement (Morsy et *al.*, 2021).

3.6 Utilisation de la propolis dans les matériaux d'emballage

En raison du manque d'acceptabilité des conservateurs synthétiques, il existe un intérêt croissant pour l'introduction d'additifs naturels dans les aliments, et la propolis est une alternative intéressante à considérer dans les nouvelles applications de la technologie alimentaire. Il a été proposé comme agent de conservation chimique dans les produits carnés et comme germicide et insecticide pour les emballages alimentaires (Tosi et *al.*, 2007).

Tosiet *al.* (2007) ont conclu que les EEP testés, dans les conditions expérimentales effectuées, peuvent inhiber avec succès le développement d'*E. Coli* in vitro, à des niveaux sûrs pour la consommation humaine et, par conséquent, ils pourraient être utiles comme conservateur naturel de bœuf frais haché ou comme conservateur alimentaire antibactérien non spécifique. Récemment, la recherche et les développements dans les emballages alimentaires actifs se sont concentrés sur les matériaux d'emballage fonctionnels biosourcés incorporant des ingrédients et des composés actifs naturels (Siripatrawan & Vitchayakitti, 2016).

En tant que bonne source de polyphénols aux multiples activités biologiques, la propolis a un fort potentiel pour être utilisée comme agent actif pouvant être incorporé dans des films d'emballage alimentaire. (Siripatrawan & Vitchayakitti, 2016). Plusieurs études ont montré que la propolis a le potentiel d'être utilisée dans les matériaux d'emballage à base de biopolymères en tant qu'agent actif naturel antimicrobien et antioxydant (Rollini et *al.*, 2017).

L'incorporation de PE dans les films de chitosane a amélioré les propriétés mécaniques et barrières, ainsi que les activités antimicrobiennes et antioxydantes. La modification des propriétés du film pourrait être attribuée aux interactions entre les groupes fonctionnels du chitosane et des polyphénols et d'autres constituants de la propolis. Le film développé a le potentiel d'être utilisé comme matériaux d'emballage antimicrobiens et antioxydants qui auront une large application dans l'industrie alimentaire (Siripatrawan & Vitchayakitti, 2016).

Les recherches de Rollini et ses collaborateurs (2017), étudient la combinaison potentielle de propolis et de chitosane pour développer un matériau d'emballage alimentaire entièrement biosourcé. Les résultats de leurs travaux prouvent que les matériaux d'emballage à base de cellulose, contenant le complexe d'association active chitosane-propolis, présentent des

potentialités intéressantes pour une utilisation dans le secteur de l'emballage alimentaire. En effet, cette combinaison a réussi à maintenir une quantité adéquate de polyphénols actifs dans la fabrication du papier qui peuvent être libérés au contact des aliments humides, afin d'exploiter leur activité antimicrobienne.

Le chitosane et la propolis peuvent être appliqués pour retarder les réactions d'oxydation et l'altération. Il a été démontré que cette combinaison prolonge la durée de conservation de la viande de poitrine de poulet d'environ 16 jours et pourrait être utilisée comme matériau d'emballage actif (Mehdizadeh et Langroodi, 2019).

Kim et *al.* (2014) ont suggéré que la propolis agit en synergie avec la chaleur dans les produits carnés. Cette synergie potentielle entre la propolis et la chaleur pourrait être exploitée pour concevoir des traitements de conservation pour les aliments sensibles à la chaleur et à saveur sucrée, comme le jus de pomme, afin que les traitements thermiques puissent être appliqués à plus faible intensité. Dans le jus de pomme, l'incorporation contrôlée de 0,1 mg / ml de propolis a réduit le traitement thermique nécessaire pour atteindre le niveau d'inactivation cible d'au moins 4 fois ou 3 fois °C. Comme cette concentration de propolis était sensoriellement acceptable, un processus de pasteurisation moins intense devrait améliorer les propriétés organoleptiques et nutritionnelles du jus de pomme, en plus d'augmenter ses performances industrielles (Luis-Villaroya et *al.*, 2015).

Chapitre IV :

Extraits phénoliques de la propolis :
synthèse de trois études publiées

IV. Extraits phénoliques de la propolis : méthodes d'extraction, activité antioxydante et activité antimicrobienne (synthèse de trois études)

La technique la plus populaire pour la production d'extraits de propolis est l'extraction à l'éthanol. Cette méthode est adaptée à l'obtention d'extraits de propolis à faible teneur en cire riches en composés biologiquement actifs. Bien que l'extraction à l'éthanol soit une méthode simple et efficace, elle présente des inconvénients tels qu'une forte saveur résiduelle, des limitations d'application dans l'industrie cosmétique et pharmaceutique : par exemple, en médecine, les extraits éthanoliques ne conviennent pas au traitement de certaines maladies en ophtalmologie et en oto-rhino-laryngologie, pédiatrie, ou en cas d'intolérance à l'alcool (Kubiliene et *al.*, 2015). Par conséquent, de plus en plus d'études sur le développement d'extraits de propolis non éthanoliques sont menées en pratique afin de développer un extrait de propolis aussi ou plus efficace que l'extrait de propolis éthanolique (Liaudanskas et *al.*, 2021).

Afin de trouver une alternative à ce problème, de nombreuses études ont été réalisées en utilisant d'autres solvants autres que l'éthanol, tels que l'eau, l'huile d'olive, PEG (polyéthylène glycol 400) et leurs mélanges (PEG/eau ; PEG/eau/huile d'olive) à différentes proportions, et des conditions spécifiques de températures (qui varient de 30 jusqu'à 70°C) et de durées d'extraction.

Dans ces différentes études, la propolis brute, après broyage, est macérée dans différents solvants sous agitation. Après extraction, les extraits de propolis ont été filtrés sur papier filtre Whatman n°1. Les solutions sont des liquides clairs, jaunes, visqueux (avec du PEG et de l'huile) et restent stables au stockage.

Dans le but de vérifier l'efficacité des extraits de propolis obtenus, en les comparant aux extraits éthanoliques, un certain nombre de paramètres ont été mesurés, à savoir :

- La composition chimique,
- L'activité antioxydante,
- L'activité antimicrobienne,

4.1 La composition chimique

Il existe peu de données sur la production, la composition chimique et l'activité biologique des solutions aqueuses et huileuses de propolis. Il y a peu de substances

biologiquement actives de la propolis qui peuvent être extraites avec de l'eau, c'est pourquoi le chauffage de l'eau est appliqué afin d'augmenter la solubilité des composés peu solubles. Pour la même raison, nous avons utilisé également un solvant supplémentaire PEG (polyéthylène glycol 400). Le PEG est largement utilisé dans l'industrie pharmaceutique, et il convient à une formulation de formes médicamenteuses parentérales (Kubiliene *et al.*, 2015).

Dans l'étude réalisée par Kubiliene *et al.*, (2015), les résultats ont révélé que le facteur température influence fortement le degré de macération. En effet, la quantité totale en composés phénoliques obtenue par les différents solvants et leurs mélanges à 70°C, est proche de celle obtenue dans l'EEP. Cependant, la macération réalisée à la température ambiante a permis d'obtenir des concentrations en composés phénoliques de 5 à 10 fois inférieures. Sur le plan qualitatif, davantage de composés phénoliques (analyse HPLC), sont obtenus dans les mélanges contenant de l'huile d'olive et de PEG. Les principaux composés phénoliques identifiés dans tous les extraits sont les acides caféiques, trans-p-coumariques et féruliques. Les flavonoïdes que l'on trouve couramment dans la plus grande partie des composés déterminés dans l'EEP, n'ont pas été identifiés dans l'extrait à l'huile d'olive, et leurs quantités sont faibles.

4.2 Teneur en flavonoïdes

Dans une autre étude réalisée par Pujirahayu *et al.*, (2014) dans les conditions suivantes : 25 grammes de propolis (finement broyée dans un mixeur) ont été extraits avec 250 ml de solvants (eau, éthanol 70%, VCO, huile d'olive et propylène glycol) à 40° C dans un agitateur pendant sept jours en chambre noire. Ensuite, la suspension a été filtrée (avec du papier filtre Whatman n° 41), et le résidu a été extrait à nouveau pendant sept jours, ensuite les suspensions (les extraits) ont été filtrées (chaque jour) à la fin de chaque extraction.

Les résultats obtenus montrent que l'extrait de propolis dans le propylène glycol a une teneur en flavonoïdes la plus élevée (0,55%), suivie par l'éthanol (0,33%), puis le VCO (0,25%) et le plus faible a été obtenu dans l'extrait de propolis dans l'huile d'olive (0,20%). Un niveau plus faible en flavonoïdes dans l'extrait éthanolique comparativement à l'extrait dans propylène glycol est probablement dû à l'éthanol qui appartient au groupe des solvants moins polaires. Par conséquent, lorsque l'éthanol est utilisé comme solvant, seules les substances les moins polaires qui peuvent être dissoutes, tandis que les flavonoïdes ne se sont dissous qu'en petites quantités.

Par ailleurs, lors de l'utilisation de solvant non polaire, les flavonoïdes peuvent mieux être extraits de substrat de base, conduisant à une augmentation de leur concentration dans la

préparation finale, toutefois la plupart des études utilisent l'éthanol 70 % comme solvant, car il peut dissoudre environ 50 à 70 % des matériaux.

Les flavonoïdes sont les principaux groupes de composés phénoliques dans la propolis, utilisés comme critère d'évaluation de la qualité de la propolis. La concentration de flavonoïdes dans la propolis dépend de l'écosystème (source végétale de la propolis) ainsi que de la méthode d'extraction utilisée. Les solvants d'extraction affecteront la composition et par conséquent les activités biologiques. Les solvants sont largement utilisés en plus de l'éthanol, de l'éther éthylique, de l'eau, du méthanol et le chloroforme alors que l'eau et l'huile sont rarement utilisées.

La teneur en flavonoïdes dans le solvant de propylène glycol est la plus élevée, que les autres solvants, indiquant que le propylène glycol peut être utilisé pour réaliser l'extrait de propolis qui a des propriétés équivalentes ou meilleures que l'extrait éthanolique de propolis.

4.3 Activité antioxydante

Dans la deuxième série d'expériences, Kubiliene et *al.*, (2015) ont mesuré l'activité de piégeage des radicaux d'extraits non éthanoliques de propolis. L'activité la plus faible est obtenue dans l'huile d'olive à la température ambiante qui contient la plus faible quantité de composés phénoliques. Une activité plus élevée est trouvée dans l'extrait de l'eau pure à la température ambiante. L'ajout de PEG et l'élévation de la température ont augmenté de manière significative l'activité de piégeage des radicaux des extraits étudiés. Les données présentées dans de nombreux articles montrent que l'activité de piégeage des radicaux de l'EEP est en corrélation positive avec la teneur totale en composés poly-phénoliques, en particulier en flavonoïdes.

Les extraits préparés différemment se sont avérés contenir différentes quantités de composés polyphénoliques et ont donc démontré une activité antiradicalaire différente. L'extrait à l'huile d'olive de propolis contient le moins de composés phénoliques et a démontré une activité de piégeage des radicaux relativement faible. Dans ce type d'extrait, l'acide férulique a montré la contribution la plus élevée 51,0% de l'activité totale de piégeage des radicaux. L'extrait aqueux de propolis contient plus de composés phénoliques et a montré une activité antioxydante la plus élevée. Les principaux composés identifiés sont : les acides caféique et férulique, qui contribuent respectivement à 7,5 % et 15,3 % de l'activité totale de piégeage des radicaux. L'extrait aqueux/PEG qui contient la plus grande quantité de composés polyphénoliques a montré une activité de piégeage des radicaux la plus élevée par rapport aux autres extraits non éthanoliques et l'extrait éthanolique de propolis (EEP). Parmi les composés

identifiés, les acides féruliques et caféiques ont contribué respectivement à 27,6 % et 12,7 % de l'activité totale de piégeage des radicaux.

L'étude de l'extrait de propolis HEP (huile d'olive, eau, PEG) a révélé qu'il contient non seulement des acides phénoliques, mais aussi des flavonoïdes. L'activité de piégeage des radicaux de cet extrait est inférieure au mélange EP (eau/PEG) mais supérieure à EEP (extrait éthanolique de propolis). L'acide caféique et l'acide férulique possèdent 7,2% et 31,6% respectivement de l'activité de piégeage des radicaux totaux dans l'extrait de propolis HEP. Bien que les flavonoïdes aient été déterminés dans cet extrait, leur quantité est faible et leur contribution à l'activité totale de piégeage des radicaux est inférieure à celle des acides phénoliques.

Il est connu que les acides phénoliques présentent des effets antioxydants significatifs, ce qui est démontré par nos résultats : les acides phénoliques présents dans des extraits non éthanoliques peuvent agir comme de puissants composés de piégeage des radicaux. Cependant, des études plus détaillées sont nécessaires pour établir le mécanisme de ces composés de propolis communément connus.

Dans une autre étude, sur l'activité antioxydante, réalisée par Liaudanskas et *al.*, (2021) la préparation de ces extraits a été faite comme suit : l'EEP a été réalisée en ajoutant de l'éthanol (70 %) (rapport échantillon/solvant de 1 : 10 (p/v)) à de la propolis broyée en poudre. L'extraction a été réalisée à température ambiante pendant 72 heures par agitation. Puis l'EEP a été filtré sur papier filtre Whatman n°1 et laissé au réfrigérateur (7 °C) pendant 24 heures pour séparer la cire. Ensuite, l'EEP a été à nouveau filtré à travers du papier filtre Whatman No.1 et utilisé pour des expériences. La préparation d'AQUA-PEG : la propolis brute a été broyée en poudre. L'AQUA-PEG a été préparé en ajoutant un système de solvants, à savoir un mélange d'eau et de 30 % de polyéthylène glycol 400 (macrogol), à un rapport échantillon/solvant de 1 : 10 (p/p). Les extractions ont été réalisées pendant 10 min à 70 °C de température dans un bain à ultrasons de fréquence 35 kHz.

L'analyse qualitative et quantitative des composés phénoliques a été réalisée selon la méthode UHPLC-ESI-MS/MS. L'activité antioxydante de l'EEP et de l'AQUA-PEG a été évaluée à l'aide de 4 méthodes *in vitro* différentes (ABTS, CUPRAC, DPPH et FRAP). Les dosages ABTS et DPPH sont basés sur la capacité des antioxydants à piéger les radicaux libres, tandis que les dosages FRAP et CUPRAC mesurent l'activité de réduction des antioxydants.

Dans cette étude, 23 acides phénoliques et flavonoïdes sont identifiés par la méthode UHPLC-ESI-MS/MS, et la quantité totale obtenue est similaire pour les deux solvants (433,53 $\mu\text{g} / \text{ml}$ dans AQUA-PEG et 400,36 $\mu\text{g}/\text{mL}$ en EEP), mais l'activité antioxydante diffère considérablement, et qui dépend de la méthode utilisée. En effet, en appliquant les méthodes ABTS et CUPRAC, les deux extraits - EEP et AQUA-PEG - démontrent une activité antioxydante (antiradicalaire et réductrice) similaire, alors que dans le cas des méthodes DPPH et FRAP, une activité antioxydante significativement plus élevée a été détectée dans EEP. Ceci doit être pris en compte notamment lors de l'interprétation des résultats des études sur les propriétés de la propolis et de tirer des conclusions sur l'activité antioxydante des extraits de propolis. Néanmoins, le résultat le plus remarquable de cette étude, est que le polyéthylène glycol est un assez bon solvant, qui peut être utilisé avec succès pour la préparation d'extraits de propolis non éthanoliques, en particulier dans les cas où les extraits de propolis éthanoliques ne doivent pas être utilisés (pour les enfants mais aussi pour les personnes sensibles à l'éthanol, etc.).

4.4 Activité antimicrobienne

Il y a peu d'études sur l'activité antimicrobienne des extraits non éthanoliques. De plus, afin d'estimer l'efficacité de l'extraction de la propolis avec des mélanges de solvants non alcooliques dans la dernière série d'études, Kubiliene et al, (2015) ont étudié l'activité antimicrobienne d'extraits non éthanoliques préparés différemment en utilisant la méthode de diffusion dans des puits d'agar et comparé les résultats obtenus avec ceux de l'EEP. Les résultats sur l'activité antimicrobienne ont montré que les extraits de propolis avec de l'eau ou de l'huile uniquement n'avaient aucune activité antimicrobienne, très probablement, en raison de la faible concentration de composés actifs. Les extraits (Eau/PEG) et HEPEG (huile, eau, PEG) ont révélé une inhibition statistiquement significative sur la croissance et la multiplication de tous les micro-organismes testés. L'activité antimicrobienne la plus efficace a été observée non seulement contre les bactéries à Gram positif *Staphylococcus aureus* (15,8 mm), les bactéries sporulées *Bacillus cereus* (17,2 mm) et les champignons *Candida albicans* (16,9 mm), mais aussi contre les bactéries à Gram négatif – *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* et *Klebsiella pneumoniae* (pas de croissance de micro-organismes d'un diamètre de 16 à 20,5 mm) par rapport à l'EEP (~15 mm).

L'activité antimicrobienne de l'EEP est largement étudiée. Les données de la littérature démontrent que l'activité antimicrobienne de cet extrait est plus élevée contre les bactéries gram-positives. Plusieurs études ont démontré que les propriétés antibactériennes de la propolis est attribuables à sa teneur élevée en flavonoïdes. Nos résultats concernant l'extrait de propolis éthanolique sont en accord avec nos conclusions précédentes et celles d'autres auteurs, en effet, l'EEP a montré une activité plus élevée contre les bactéries et les champignons à Gram positif (15,8 - 17,2 mm). Les bactéries à Gram négatif sont légèrement moins sensibles à l'activité antimicrobienne EEP (14,8 – 15,4 mm) (Kubiliene et al, 2015).

Les extraits de propolis non éthanoliques préparés dans un mélange de solvants ont démontré une inhibition statistiquement significative sur la croissance et la multiplication de tous les micro-organismes testés. De plus, l'activité antimicrobienne de ces extraits contre tous les micro-organismes étudiés est égale ou supérieure à l'effet antimicrobien de l'extrait éthanolique. Il est important de souligner qu'un effet antimicrobien plus élevé a été observé, en particulier dans les cas de bactéries gram-négatives, de plus, l'extrait HEPEG a montré un effet antimicrobien légèrement supérieur à celui de l'E/PEG. Ce résultat peut s'expliquer par une grande variété des composés chimiques de l'extrait de propolis HEPEG.

En conclusion, ces résultats ainsi que les données d'autres auteurs suggèrent que les extraits de propolis non éthanoliques ont un effet antimicrobien significatif et que les activités antimicrobiennes et les propriétés antioxydantes sont liées au contenu phénolique.

Conclusion

Conclusion

Après consultation de plusieurs articles de recherche sur la propolis, nous avons constaté que ce produit naturel est déjà connu et utilisé par l'homme depuis des siècles.

Beaucoup d'études ont démontré que la propolis possède un large spectre de composés qui ont de nombreuses activités biologiques permettant son utilisation dans différents domaines tels qu'en médecine, médecine vétérinaire, en dentisterie et cosmétique. Des études récentes ont eu un intérêt croissant pour son emploi en industrie agroalimentaire comme conservateur alimentaire naturel.

La production d'extrait de propolis est réalisée principalement par l'extraction à l'éthanol. L'EEP ne convient pas au traitement de certaines maladies, raison pour laquelle d'autres études se sont accentuées sur la possibilité d'obtenir des extraits non éthanoliques en utilisant des solvants tel que l'eau, l'huile d'olive, le PEG, et l'huile de noix de coco. Les résultats ont montré que les extraits non éthanolique de propolis peuvent devenir une perspective et une alternative largement utilisé pour le développement de nouvelles préparations thérapeutiques. Mais d'autres études sont nécessaires pour déterminer les composés biologiquement actifs ainsi que les activités biologiques en tenant compte de l'origine botanique de la propolis, de la méthode de recherche, du type de solvant et en comparaison avec l'EEP.

De part les avantages déjà cités, la production, la transformation et la commercialisation des produits à base de la propolis auront un impact socio-économique important dans notre pays où la biodiversité dans les zones phytogéographiques offre aux abeilles un excellent choix pour trouver les sources de résine. Ainsi, l'exploitation de ce précieux produit de la ruche par les apiculteurs contribue à la rentabilité économique de leurs exploitations.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

1. Abdel-Fattah, N. S., & Nada, O. H. (2007). Effect of propolis versus metronidazole and their combined use in treatment of acute experimental giardiasis. *Journal of the Egyptian Society of Parasitology*, 37(2 Suppl), 691-710.
2. Afsharpour, F., Javadi, M., Hashemipour, S., & Koushan, Y. (2019). Propolis supplementation improves glycemic and antioxidant status in patients with type 2 diabetes: A randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Complementary therapies in medicine*, 43, 283-288.
3. Alin (1996) In Moudir, N. (2004). *Les polyphénols de la propolis algérienne*. [mémoire de magister, université Mohamed Boudiaf, M'Sila, Algérie].
4. Anjum, S. I., Ullah, A., Khan, K. A., Attaullah, M., Khan, H., Ali, H., & Dash, C. K. (2019). Composition and functional properties of propolis (bee glue): A review. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 26(7), 1695-1703.
5. Apimondia (2011) In Gharbi, M. (2011). *Les produits de la ruche, Origines-Fonctions naturelles-Composition, Propriétés thérapeutiques* (Doctoral dissertation, Thèse du doctorat. universite claude-bernardlyon I).
6. Bankova, V. (2005). Chemical diversity of propolis and the problem of standardization. *Journal of ethnopharmacology*, 100(1-2), 114-117.
7. Bankova, V. S., de Castro, S. L., & Marcucci, M. C. (2000). Propolis: recent advances in chemistry and plant origin. *Apidologie*, 31(1), 3-15.
8. Bankova, V., Popova, M., Bogdanov, S., & Sabatini, A. G. (2002). Chemical composition of European propolis: expected and unexpected results. *Zeitschrift für Naturforschung C*, 57(5-6), 530-533.

9. Bogdanov, S. (2012). Propolis: biological properties and medical applications. *The propolis book*, 2, 1.
10. Bogdanov, S. (2012). Propolis: biological properties and medical applications. *The propolis book*, 2, 1.
11. Boisard, S. (2014). *Caractérisation chimique et valorisation biologique d'extraits de propolis* (Doctoral dissertation, Université d'Angers).
12. Boufadi, M. Y. (2014). *Exploration du potentiel antimicrobien et antioxydant de la Propolis d'Algérie* [Thèse de doctorat, Université Abdelhamid Ibn Badis-Mostaganem, Algérie]. e-biblio.univ-mosta.dz
13. Bruneau, (2012). Récolte de la propolis.
https://www.apiservices.biz/documents/articles-fr/recolte_propolis.pdf
14. Burdock, G. A. (1998). Review of the biological properties and toxicity of bee propolis (propolis). *Food and Chemical toxicology*, 36(4), 347-363.
15. Cardinault, N., Cayeux, M. O., & du Sert, P. P. (2012). La propolis: origine, composition et propriétés. *Phytothérapie*, 10(5), 298-304.
16. Castaldo, S., & Capasso, F. (2002). Propolis, an old remedy used in modern medicine. *Fitoterapia*, 73, S1-S6.
17. Couteau, C., Pommier, M., Papis, E., & Coiffard, L. J. (2008). Photoprotective activity of propolis. *Natural product research*, 22(3), 264-268.
18. D'ALBORE, G. R. (1979). L'origine géographique de la propolis. *Apidologie*, 10(3), 241-267.
19. Darrigol, J.-L. (2007). *Apithérapie: miel, pollen, propolis, gelée royale*. (Dangles, ed.).

20. Debuyser (1984) In Boufadi, M.Y. (2014). *Exploration du potentiel antimicrobien et antioxydant de la Propolis d'Algérie* [Thèse de doctorat, Université Abdelhamid Ibn Badis-Mostaganem, Algérie]. e-biblio.univ-mosta.dz
21. FAO, 2016. <https://www.fao.org/teca/fr/technologies/8819>
22. Farooqui, T., & A Farooqui, A. (2010). Molecular mechanism underlying the therapeutic activities of propolis: a critical review. *Current Nutrition & Food Science*, 6(3), 186-199.
23. Gharbi, M. (2011). *Les produits de la ruche, Origines-Fonctions naturelles-Composition, Propriétés thérapeutiques* (Doctoral dissertation, Thèse du doctorat. universite claud-bernardlyon I).
24. Graikou, K., Popova, M., Gortzi, O., Bankova, V., & Chinou, I. (2016). Characterization and biological evaluation of selected Mediterranean propolis samples. Is it a new type?. *LWT-Food Science and Technology*, 65, 261-267.
25. Gregoris, E., Fabris, S., Bertelle, M., Grassato, L., & Stevanato, R. (2011). Propolis as potential cosmeceutical sunscreen agent for its combined photoprotective and antioxidant properties. *International Journal of Pharmaceutics*, 405(1-2), 97-101.
26. Khayyal, M. T., El-Ghazaly, M. A., & El-Khatib, A. S. (1993). Mechanisms involved in the antiinflammatory effect of propolis extract. *Drugs under experimental and clinical research*, 19(5), 197-203.
27. 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.
28. Kim, Y. H., Kim, S. A., & Chung, H. J. (2014). Synergistic Effect of Propolis and Heat Treatment Leading to Increased Injury to *Escherichia coli* O 157: H 7 in Ground Pork. *Journal of Food Safety*, 34(1), 1-8.

29. Kocot, J., Kiełczykowska, M., Luchowska-Kocot, D., Kurzepa, J., & Musik, I. (2018). Antioxidant potential of propolis, bee pollen, and royal jelly: possible medical application. *Oxidative medicine and cellular longevity*, 2018.
30. Krell, R. (1996). *Value-added products from beekeeping* (No. 124). Food & Agriculture Org. <http://www.fao.org/docrep/w0076e/w0076e14.htm>
31. Król, W., Bankova, V., Sforcin, J. M., Szliszka, E., Czuba, Z., & Kuropatnicki, A. K. (2013). Propolis: properties, application, and its potential
32. Kubiliene, L., Laugaliene, V., Pavilionis, A., Maruska, A., Majiene, D., Barcauskaite, K., ... & Savickas, A. (2015). Alternative preparation of propolis extracts: comparison of their composition and biological activities. *BMC complementary and alternative medicine*, 15(1), 1-7.
33. Liaudanskas, M., Kubilienė, L., Žvikas, V., & Trumbeckaitė, S. (2021). Comparison of Ethanolic and Aqueous-Polyethylenglycolic Propolis Extracts: Chemical Composition and Antioxidant Properties. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2021.
34. Lotfy, M. (2006). Biological Activity of Bee Propolis in Health and Disease. *Activité biologique de la propolis d'abeille dans la santé et la maladie. Asian Pac J Cancer Prev*, 7 (1), 22-31.
35. Luis-Villaroya, A., Espina, L., García-Gonzalo, D., Bayarri, S., Pérez, C., & Pagán, R. (2015). Bioactive properties of a propolis-based dietary supplement and its use in combination with mild heat for apple juice preservation. *International journal of food microbiology*, 205, 90-97.
36. Marcucci, M. C. (1995). Propolis: chemical composition, biological properties and therapeutic activity.
37. Marcucci, M. C., Ferreres, F., Garcia-Viguera, C., Bankova, V. S., De Castro, S. L., Dantas, A. P., ... & Paulino, N. (2001). Phenolic compounds from Brazilian propolis with pharmacological activities. *Journal of ethnopharmacology*, 74(2), 105-112.

38. Mehdizadeh, T., & Langroodi, A. M. (2019). Chitosan coatings incorporated with propolis extract and Zataria multiflora Boiss oil for active packaging of chicken breast meat. *International journal of biological macromolecules*, 141, 401-409.
39. Monzote Fidalgo *et al.* (2011) In Gharbi, M. (2011). *Les produits de la ruche, Origines-Fonctions naturelles-Composition, Propriétés thérapeutiques* (Doctoral dissertation, Thèse du doctorat. universite claud-bernardlyon I).
40. Morsy, A. S., Soltan, Y. A., El-Zaiat, H. M., Alencar, S. M., & Abdalla, A. L. (2021). Bee propolis extract as a phytogetic feed additive to enhance diet digestibility, rumen microbial biosynthesis, mitigating methane formation and health status of late pregnant ewes. *Animal Feed Science and Technology*, 273, 114834.
41. Nicolaÿ J. (2014). *Perspectives d'avenir en Apithérapie à l'officine*. [Thèse de doctorat en pharmacie, université d'Angers, France].
<https://dune.univ-angers.fr/fichiers/20072055/2014PPHA3325/fichier/3325F.pdf>
42. 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.
43. Ota, C., Unterkircher, C., Fantinato, V., & Shimizu, M. T. (2001). Antifungal activity of propolis on different species of Candida. *Mycoses*, 44(9-10), 375-378.
44. Özcan, M. (2004). Inhibition d'Aspergillus parasiticus NRRL 2999 par des extraits de pollen et de propolis. *Journal des aliments médicinaux*, 7 (1), 114-116.
45. 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.
46. Pasupuleti, V. R., Sammugam, L., Ramesh, N., & Gan, S. H. (2017). Honey, Propolis, and Royal Jelly: A Comprehensive Review of Their Biological Actions and Health Benefits. *Oxidative medicine and cellular longevity*, 2017, 1259510.
<https://doi.org/10.1155/2017/1259510>

47. Philippe, J.-M. (1993). *Le guide de l'apiculteur*. (Edisud, ed).
48. Popovici, C., Saykova, I., & Tylkowski, B. (2010). Evaluation de l'activité antioxydant des composés phénoliques par la réactivité avec le radical libre DPPH.
49. Prost, P. J., & Le Conte, Y. (2005). *Apiculture: connaître l'abeille, conduire le rucher*. (Lavoisier, ed).
50. Pujirahayu, N., Ritonga, H., & Uslinawaty, Z. (2014). Properties and flavonoids content in propolis of some extraction method of raw propolis. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 6, 338-340.
51. Raoul (1992) In Boufadi, M.Y. (2014). Exploration du potentiel antimicrobien et antioxydant de la Propolis d'Algérie [Thèse de doctorat, Université Abdelhamid Ibn Badis-Mostaganem, Algérie]. e-biblio.univ-mosta.dz
52. Rojczyk, E., Klama-Baryła, A., Łabuś, W., Wilemska-Kucharzewska, K., & Kucharzewski, M. (2020). Historical and modern research on propolis and its application in wound healing and other fields of medicine and contributions by Polish studies. *Journal of Ethnopharmacology*, 113159.
53. Rollini, M., Mascheroni, E., Capretti, G., Coma, V., Musatti, A., & Piergiovanni, L. (2017). Propolis and chitosan as antimicrobial and polyphenols retainer for the development of paper based active packaging materials. *Food Packaging and Shelf Life*, 14, 75-82.
54. Sawaya, A. C., Abdelnur, P. V., Eberlin, M. N., Kumazawa, S., Ahn, M. R., Bang, K. S., & Afrouzan, H. (2010). Fingerprinting of propolis by easy ambient sonic-spray ionization mass spectrometry. *Talanta*, 81(1-2), 100-108.
55. Sawicka, D., Car, H., Borawska, M. H., & Nikliński, J. (2012). The anticancer activity of propolis. *Folia Histochemica et Cytobiologica*, 50(1), 25-37.

56. Sforcin, J. M. (2007). Propolis and the immune system: a review. *Journal of ethnopharmacology*, 113(1), 1-14.
57. 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.
58. Simone-Finstrom, M., & Spivak, M. (2010). Propolis and bee health: the natural history and significance of resin use by honey bees. *Apidologie*, 41(3), 295-311.
59. Siripatrawan, U., & Vitchayakitti, W. (2016). Improving functional properties of chitosan films as active food packaging incorporating with propolis. *Food Hydrocolloids*, 61, 695-702.
60. Soltan, Y. A., & Patra, A. K. (2020). Bee propolis as a natural feed additive: bioactive compounds and effects on ruminal fermentation pattern as well as productivity of ruminants. *Indian J. Anim. Hlth*, 59(2), 50-61.
61. Soltani, E. K. (2018). *Caractérisation et activités biologiques de substances naturelles, cas de la propolis* (Doctoral dissertation).
62. Sumano-Lopez, et al (1989) In Cardinault, N., Cayeux, M. O., & du Sert, P. P. (2012). La propolis: origine, composition et propriétés. *Phytothérapie*, 10(5), 298-304.
63. 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.
64. Tosi, E. A., Ciappini, M. C., Cazzoli, A. F., & Tapiz, L. M. (2006). Physico chemical characteristics of propolis collected in Santa Fe (Argentina). *APIACTA 41 (2006)*, 110-120.
65. Tosi, E. A., Ré, E., Ortega, M. E., & Cazzoli, A. F. (2007). Food preservative based on propolis: Bacteriostatic activity of propolis polyphenols and flavonoids upon *Escherichia coli*. *Food chemistry*, 104(3), 1025-1029.

- 66.** Tran, T. D., Ogbourne, S. M., Brooks, P. R., Sánchez-Cruz, N., Medina-Franco, J. L., & Quinn, R. J. (2020). Lessons from Exploring Chemical Space and Chemical Diversity of Propolis Components. *International journal of molecular sciences*, *21*(14), 4988. <https://doi.org/10.3390/ijms21144988>
- 67.** Viuda-Martos, M., Ruiz-Navajas, Y., Fernández-López, J., & Pérez-Álvarez, J. A. (2008). Functional properties of honey, propolis, and royal jelly. *Journal of food science*, *73*(9), R117-R124. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1750-3841.2008.00966.x>
- 68.** Watanabe, M. A. E., Amarante, M. K., Conti, B. J., & Sforcin, J. M. (2011). Cytotoxic constituents of propolis inducing anticancer effects: a review. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, *63*(11), 1378-1386.
- 69.** Więckiewicz, W., Miernik, M., Więckiewicz, M., & Morawiec, T. (2013). Does propolis help to maintain oral health?. *Evidence-based complementary and alternative medicine*, 2013.

Annexe



La Propolis

Qu'est ce que la propolis ?

La propolis est une matière malléable à chaud, plastique et collante qui durcit au froid en devenant cassante.

L'abeille ne récolte pas directement la propolis. Il s'agit en fait d'un mélange de cire, de pollen et surtout de diverses résines que l'abeille récolte sur les végétaux (bourgeons).

Les espèces les plus productrices sont le peuplier, les conifères, le bouleau, l'aune, l'orme, le marronnier et le hêtre.

Les résines végétales entrant dans la composition de la propolis sont récoltées par l'abeille à la manière du pollen et rapportées à la ruche sous forme de pelotes, dans les corbeilles des pattes postérieures.

Les abeilles utilisent la propolis comme mastic, pour réduire l'entrée de la ruche ou pour embaumer ce qu'elles ne peuvent expulser de la ruche.



Abeille transportant une pelote de propolis. Photo Fil

Ses propriétés

- ★ anti-infectieuses : antifongique, antiseptique, antibiotique
- ★ anesthésiques sans effet secondaires
- ★ cicatrisantes par stimulation de la régénération des tissus.
- ★ anti-inflammatoires

La propolis est une substance naturelle, elle peut être associée sans restrictions à d'autres thérapeutiques. Elle renforce les défenses de l'organisme et peut être prise aux différents âges de la vie



Produits à la propolis

Propolis pure



Elle est récoltée par grattage sur les têtes de cadres.

Présentation : en pots de 15g, 50g et 100g.

Utilisation : prendre un ou des morceaux de la taille d'un noyau de cerise 1 à 3 fois par jour. Mâcher doucement pour qu'elle ne colle pas aux dents. Garder en bouche 20 à 30

minutes puis avaler.

Utilisation : trachéites, angines, aphtes, abcès dentaires, affections bucco dentaires, gingivite, mauvaise haleine. Peut également être utilisée en emplâtre sur des verrues, notamment sur les verrues plantaires et sur les cors aux pieds.

Spray pour la gorge ApaiLis



Mélange de propolis, de miel et de plantes aux vertus purifiantes et apaisantes telles que la cannelle, la sauge, l'eucalyptus et le clou de girofle, ApaiLis prévient le développement de micro-organismes de la bouche et permet de dégager les voies respiratoires. Aphtes et mauvaise haleine sont alors évités pour le plus grand bien-

être de la gorge.

Présentation : Flacon de 15ml avec pompe spray et bouchon protecteur.

Utilisation : 1 à 2 pulvérisations dans la bouche pour une haleine fraîche et une gorge protégée. Bien remuer avant utilisation.

Composants : Miel, propolis, girofle, cannelle, sauge.

Sirop pour la gorge Senrirop



Sirop concentré en miel et enrichi d'extrait de serpolet, de racine de guimauve, de baie de cynorhodon renforcé par la propolis. Adoucissant pour les gorges sensibles, il est considéré comme une gourmandise par les enfants. Efficacité remarquable et scientifiquement prouvée par les tests cliniques.

Présentation : Flacon de 150ml.

Utilisation : 2 à 3 cuillères à soupe (A remplacer par des cuillères à café pour les enfants) à diluer ou non dans une boisson chaude. A utiliser dès les premiers signes d'agression des voies respiratoires. Bien remuer avant utilisation ou faire chauffer au bain marie.

Composants : Miel, extrait de racines de guimauve, extrait de sommités fleuries de serpolet, propolis.

Compte gouttes pour la gorge SoluTis



Ce compte-gouttes, à base de propolis huileuse très concentrée, s'utilise sur toutes les muqueuses sensibles (buccales, nasales, auriculaires, stomacales, plaies, poussées dentaires, brûlures, démangeaisons...), en application interne comme externe. Sa distillation sous vide à froid développe le pouvoir purifiant, calmant et antiseptique

de la propolis.

Présentation : Flacon compte-gouttes de 15ml.

Utilisation : 15 gouttes (3 à 4 fois par jour) pures ou diluées pour rinçages (aphtes, gencives,...). A avaler pour une action interne (soulage les gorges sensibles) et appliquer sur les muqueuses en action externe (nez, oreilles, coupures, démangeaisons,...). Bien remuer avant utilisation.

Composants : Extrait de propolis liquide huileuse super concentrée 14,2% d'extrait à 70%.

Gommes de propolis à l'eucalyptus



Les bienfaits du miel et de la propolis se conjuguent ici pour mieux combattre les coups de froid de l'hiver et protéger la gorge des différentes agressions extérieures.

Présentation : Boîte de 45g.

Utilisation : 6 à 8 gommes par jour (3 à 4 pour les enfants) à laisser fondre dans la bouche dès les premiers signes

d'agression des voies respiratoires.

Composants : Gomme d'acacia naturelle, propolis, huiles essentielles de menthe et d'eucalyptus.



Produits à la propolis

Solution nasale de propolis



Cette solution permet d'utiliser la propolis pour combattre les affections du cavum – rhumes, rhinites, sinusites, otites, ...

Présentation : Flacon de 10ml avec embout nasal

Utilisation pour le nez : Après s'être mouché et avoir bien secoué le flacon pour réaliser une émulsion, déposer une goutte dans chaque narine (s'il en tombe

2 ou 3 ce n'est pas grave) et bien renifler. Il se produit alors un effet sidérant et le nez se débouche. Reproduire 2 à 3 fois par jour.

Pour les enfants (dès l'âge de 6 mois) ou personnes sensibles, badigeonner le nez avec la solution nasale à l'aide d'un coton tige, 2 à 3 fois par jour. Effectuer le traitement pendant 3 à 4 jours.

Utilisation pour les oreilles : Pour les otites et quand le tympan n'est pas percé, 1 à 2 gouttes dans chaque oreille, matin et soir. Eventuellement en plaçant un petit coton.

Composants : huile d'olive vierge, 10% de teinture alcoolique de propolis.

Spray nasal à la propolis Bio

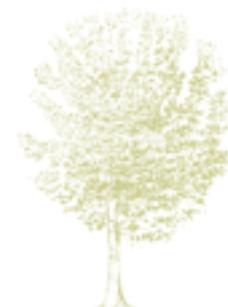


Cette solution composée uniquement d'eau et de propolis combat efficacement les rhumes, rhinites et sinusites,

Présentation : Flacon de 25ml avec bouchon protecteur.

Utilisation : 1 à 2 pulvérisations dans le nez. Bien remuer avant utilisation.

Composants : propolis* et eau
*Ingrédient issu de l'agriculture biologique



Teinture alcoolique de propolis



Ce compte-gouttes est composé de propolis et d'alcool à 70°. Il s'utilise à titre curatif ou préventif. Administré fréquemment en Europe de l'Est en cure de 27 jours. Cette cure a pour effet de renforcer les défenses de l'organisme contre de nombreuses maladies infectieuses, pendant plusieurs mois.

Présentation : Flacon compte-gouttes de

10ml.

Composants : propolis, alcool à 70°

Utilisation à titre curatif:

- en gargarisme ou en inhalation - 10/12 gouttes dans un verre d'eau chaude, 2 à 3 fois par jour. En cas d'affection broncho-pharyngées (angines, bronchites, etc...) - sur une cuillère à café de miel – 5 à 6 gouttes qu'on laisse fondre doucement dans la bouche. En cas d'affection de la gorge ou de la bouche (aphtes). Le matin à jeun pour débarrasser la gorge des mucosités de la nuit et pour les cordes vocales.

- Sur les verrues – 1 goutte chaque jour

Utilisation à titre préventif :

- en cures, décrites dans les tableaux ci-dessous.

En cure de 27 jours pour les adultes

1er jour	1 goutte	10e jour	10 gouttes	19e jour	9 gouttes
2e jour	2 gouttes	11e jour	11 gouttes	20e jour	8 gouttes
3e jour	3 gouttes	12e jour	12 gouttes	21e jour	7 gouttes
4e jour	4 gouttes	13e jour	13 gouttes	22e jour	6 gouttes
5e jour	5 gouttes	14e jour	14 gouttes	23e jour	5 gouttes
6e jour	6 gouttes	15e jour	13 gouttes	24e jour	4 gouttes
7e jour	7 gouttes	16e jour	12 gouttes	25e jour	3 gouttes
8e jour	8 gouttes	17e jour	11 gouttes	26e jour	2 gouttes
9e jour	9 gouttes	18e jour	10 gouttes	27e jour	1 goutte

En cure de 27 jours pour les enfants

1er jour	1 goutte	10e jour	5 gouttes	19e jour	4 gouttes
2e jour	1 goutte	11e jour	6 gouttes	20e jour	4 gouttes
3e jour	2 gouttes	12e jour	6 gouttes	21e jour	3 gouttes
4e jour	2 gouttes	13e jour	7 gouttes	22e jour	3 gouttes
5e jour	3 gouttes	14e jour	7 gouttes	23e jour	2 gouttes
6e jour	3 gouttes	15e jour	6 gouttes	24e jour	2 gouttes
7e jour	4 gouttes	16e jour	6 gouttes	25e jour	1 goutte
8e jour	4 gouttes	17e jour	5 gouttes	26e jour	1 goutte
9e jour	5 gouttes	18e jour	5 gouttes	27e jour	0 goutte

Produits à la propolis

Onguent à la propolis



La propolis se conjugue à la cire d'abeille, à l'huile d'olive et aux essences de lavande pour stimuler la régénération des tissus.

Présentation : boîte de 10ml, 30ml et 50ml.

Utilisation : pour les problèmes de peau, tels que blessures, crevasses, brûlures, coup de soleil, abcès,

furoncles, acné juvénile, escarres, verrues, cors, eczéma, psoriasis, radiodermites, mycoses, zonas, ... Soigne le sein irrité par l'allaitement. Eviter d'en faire une utilisation prolongée comme pour une crème de beauté.

Composants : cire d'abeille, huile d'olive vierge, 20% de teinture alcoolique de propolis, essence de lavande.

Stick lèvres à la propolis



A base de propolis, de cire et de beurre de karité, ce baume labial agit directement sur les lèvres gercées et abîmées par les agressions extérieures.

La propriété antiseptique de la propolis et les vertus apaisantes et anti-irritantes de la cire blanche contribuent à l'efficacité du stick sur

les crevasses, boutons de fièvre, gerçures, irritations, ... Formule sans parabens.

Présentation : Bâtonnet en étui poussoir de 3,5g.

Utilisation : Appliquer sur les lèvres aussi souvent que nécessaire.

Composants : Propolis, beurre de karité, cire d'abeille, cire de candelilla, ricin.



Vue d'un de mes ruchers dans le Gatinais. Photo Fil

Savon Actif, Propolis-Miel-Karité



Soins des peaux à problèmes

Présentation : sous film et en boîte en carton individuelle, 100g

Utilisation : Doux pour votre peau, le savon actif, riche en ingrédients naturels peut être utilisé quotidiennement. Idéal à la période juvénile et d'un grand confort pour la toilette intime, vous apprécierez son parfum et les propriétés purifiantes de ses composants.

Composition: Huiles végétales de palme et de coprah, extrait de propolis (2,5%), Miel (2%), cire d'abeilles, huiles essentielles de lavandin et de romarin, karité.

Savons à la propolis



Savon Miel de Thym et propolis
100g, hexagonal



Savon végétal à la propolis
100g, hexagonal



Savon végétal verveine et propolis
250g, rectangulaire

www.miel-paris.com

Rémy Vanbremeersch
Apiculteur Récoltant

01 72 60 97 77 - remy@miel-paris.com

Résumé

La propolis est une résine végétale récoltée par les abeilles sur des bourgeons ou des parties blessées des plantes, qu'elles mélangent avec la cire et leurs sécrétions enzymatiques. La composition biochimique de la propolis dépend principalement de l'origine botanique de la résine. Les composés phénoliques de cette résine sont représentés principalement par les flavonoïdes et les acides phénoliques qui sont douées d'activités biologiques : activités antioxydantes, antibactériennes, antifongiques, antiparasitaires, antivirales, Anti-inflammatoire, antitumorale et immunitaire. De nombreuses études et recherches scientifiques ont démontrés les vertus thérapeutiques de la propolis, et la possibilité de son utilisation dans les domaines de la médecine, de la dentisterie, de la cosmétologie, de la médecine vétérinaire et de l'industrie alimentaire. La technique la plus utilisée pour la production des extraits de propolis est l'extraction à l'éthanol. Cependant, d'autres études ont démontré la possibilité de réaliser des extraits non éthanoliques de propolis, ayant une efficacité proche de l'extrait éthanolique. A cet effet, les solvants les plus indiqués sont : l'eau, l'huile d'olive, l'huile de noix de coco vierge, le polyéthylène glycol.

Mots clés : Propolis, EEP, extrait non éthanolique, polyphénol, activité biologique.

Abstract

Propolis is a plant resin collected by bees from buds or injured parts of plants, which they mix with wax and their enzymatic secretions. The biochemical composition of propolis depends mainly on the botanical origin of the resin. The phenolic compounds of this resin are represented mainly by flavonoids and phenolic acids which are endowed with biological activities: antioxidant, antibacterial, antifungal, antiparasitic, antiviral, Anti-inflammatory, antitumor and immune activities. Numerous studies and scientific research have demonstrated the therapeutic virtues of propolis, and the possibility of its use in the fields of medicine, dentistry, cosmetology, veterinary medicine and the food industry. The most widely used technique for the production of propolis extracts is ethanol extraction. However, other studies have demonstrated the possibility of producing non-ethanolic extracts of propolis, having an effectiveness close to that of ethanolic extract. The most suitable solvents for this are: water, olive oil, virgin coconut oil, polyethylene glycol.

Key words: Propolis, EEP, non-ethanolic extract, polyphenol, biological activity.

المخلص

العكبر هو مادة صمغية نباتية يحصدها النحل من البراعم أو الأجزاء المصابة من النباتات، ويخلطها مع الشمع وإفرازاته الأنزيمية. يعتمد التركيب الكيميائي الحيوي للعكبر بشكل أساسي على الأصل النباتي، والمواد الأكثر أهمية هي الفلافونويد والأحماض الفينولية، المسؤولة عن النشاطات البيولوجية التي تميز العكبر: مضادات الأكسدة، المضادة للجراثيم، مضادات الطفيليات، مضادات للفيروسات، المضادة للالتهابات، مضادات الأورام والمناعة. أظهرت العديد من الدراسات والأبحاث فعالية البروبوليس وإمكانية استخدامها في مجالات مختلفة مثل الطب والطب الأسنان والتجميل والطب البيطري الصناعات الغذائية. الأسلوب الأكثر استخداما لإنتاج مستخلصات البروبوليس هو الإستخلاص بالإيثانول. ومع ذلك، فإن المزيد من الدراسات تظهر إمكانية الحصول على مستخلصات غير إيثانولية من البروبوليس باستخدام مذيبات الأخرى: الماء، زيت الزيتون، زيت جوز الهند البكر، بروبيلين غليكول والبولي إيثيلين غليكول.

الكلمات المفتاح: العكبر، EEP، مستخلص غير إيثانولي، بوليفينول، النشاط البيولوجي.