



République Algérienne démocratique et populaire
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche
scientifique
UNIVERSITE ABDELHAMID BN BADIS-MOSTAGANEM
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DEPARTEMENT D'AGRONOMIE



MEMOIRE

Pour l'obtention du diplôme de MASTER

Option : biotechnologie alimentaire

Présenté par :

Melle : DAGHEB Khedidja

THEME :

Consommation du miel en Algérie

Devant le jury

Président	M GHELAMALLAH Amine
Encadreur	M. BENABDELMOUMENE djilali
Examinatrice	Mme BENMAHDI Faiza

Année universitaire : 2019/2020

Remercîment

A mon Dieu le tout puissant

*Qui nous a toujours soutenues et fortifiées dans notre parcours scolaire.
C'est à Dieu que je dois ce succès aujourd'hui, à lui soit la gloire.*

*Je voudrais dans un premier temps mon encadreur M BEN
ABDELMOUMENE djilalli, pour sa patience, sa disponibilité et
surtout ses judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter ma
réflexion, durant toute la période du projet.*

*Nous remercions également les membres de jury d'avoir accepté
d'examiner et de juger notre mémoire.*

*Mr GHÉLAMALLAH Amin Qui m'a fait l'honneur de bien vouloir
accepter de présider et de juger mon travail.*

*Mme BENMAHDI Faiza Qui m'a fait l'honneur de bien vouloir
accepter de juger mon travail.*

*Enfin, Nous remercions tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à
la*

Réalisation de ce modeste travail, qu'ils trouvent ici nos vifs

Remerciements.

Dédicace

*Tout d'abord je remercie Allah (mon dieu) de m'avoir donné la capacité,
la volonté et de la patience pour réaliser ce travail*

Je dédie ce modeste travail à :

*Ceux qui j'ai tant aimés avec beaucoup d'affection et je suis très fière de les
avoir et tous les mots du monde ne peuvent exprimer l'amour et le respect que je
leur porte : mes très chers parents, mon père elhabib et ma mère salima.*

A mes grands-pères et ma grande mère.

A mes sœurs chaimaa, yousra, sara .

A mes frères larbi et benali.

Mes tantes surtout fatima, nafissa, houria qui m'ont encouragé, et mes oncles.

A mes cousines rahma, rihab nabia.

A mes très chères : habiba, jamila, fatima, nawal, amina.

Fatima zahraa, imane, houda, aya, ikram, et imanat .

*Et pour toute la promotion Master2 biotechnologie alimentaire 2019-
2020.*

Résumé

Cette enquête sur la consommation de miel en Algérie tente de dresser un portrait, dans le contexte actuel de la filière apicole, de la perception du consommateur algérien du miel, de ses attentes, de ses préférences, de ses usages, et de ses connaissances de leurs composants, Nous avons préparé un questionnaire et on a essayé de voir la population qui consomme le miel. Le questionnaire a été donné à 115 répondants. Les résultats montrent que l'algérien consomme entre un à deux pots de 500 g par an, le consommateur algérien utilise le miel comme un remède pour la gorge, ses préférences se portent sur le miel liquide, locale dans des pots en verres.

Mots clés : miel, enquête, consommation, Algérie.

Abstract

This survey on the consumption of honey in Algeria tries to draw a portrait, in the current context of the beekeeping sector, of the perception of the Algerian consumer of honey, his expectations, preferences, uses, and knowledge of their components.

We prepared a questionnaire, and we tried to see the population which consumes honey. The questionnaire was given to 115 respondents. The results show that the Algerian consumes between one and two 500 g jars per year, the Algerian consumer uses honey as a throat remedy, his preferences are for liquid, local honey in glass jars.

Keywords: honey, survey, consumption, Algeria.

ملخص

يحاول هذا الاستطلاع الذي يتناول استهلاك العسل في الجزائر رسم صورة في السياق الحالي لقطاع النحل عن تصور المستهلك الجزائري للعسل وتوقعاته وتفضيلاته واستخداماته ومعارفه لمكوناته.

لقد أعدنا استبياننا، وحاولنا أن نرى السكان الذين يستهلكون العسل. وقد قدم الاستبيان إلى 115 مستجيب. وتظهر النتائج أن الفرد الجزائري يستهلك ما بين 500 غرام الى واحد كيلو غرام سنويا، ويستخدم المستهلك الجزائري العسل كعلاج للآلام الحلق ، ويفضل هذا الأخير ان يكون العسل محلي الانتاج. سائل، في عبوات زجاجية.

كلمات مفتاحية: عسل، دراسة، استهلاك، الجزائر

Liste des tableaux

Tableau 01 : les compositions moyennes du miel.....	12
Tableau 02: Norme concernant la qualité du miel selon le projet CL 1998/12-S du Codex Alimentarius et selon le projet de l'UE 96/0114 (CNS).....	21
Tableau 03 : Teneur en sucre et conductivité électrique: Proposition d'une nouvelle norme.....	22
Tableau 04: Effet de la teneur en eau sur le risque de fermentation dans le miel.....	24

Liste de figures

Figure 01 : type de miel selon la couleur.....	09
Figure 02 : Stockage du miel dans les alvéoles.....	14
Figure 03 : Description d'une ruche d'abeille	15
Figure 04 : extracteur Désoperculation.....	16
Figure 05 : extracteur manuel	17
Figure 06 : filtration de miel.....	18
Figure 07 : Mise en pot.....	19
Figure 08 : Structure de HMF.....	27
Figure 09 : sexe des personnes.....	33
Figure 10 : profession	34
Figure 11 : la consommation de miel.....	35
Figure 12 : quelques raisons d'abstention de consommation de miel	35
Figure 13 : mode de consommation de miel	36
Figure 14 : fréquence de consommation.....	37
Figure 15 : lieu d'achat de miel	37
Figure 16 : moment de consommation de miel	38
Figure 17 : les critères d'achat	39
Figure 18 :l'emballage de miel	39
Figure 19 : la consistance de miel	40
Figure 20 : prix de miel.....	41
Figure 21 : le miel préféré aux consommateurs.....	41
Figure 22 : la conservation de miel	42
Figure 23 : la DLC de miel	43
Figure 24 :l'influence de la zone de pâturage sur la qualité de miel	43
Figure 26 : connaissance de vrai miel	44

Figure 27 : les facteurs de la cristallisation de miel.....	45
Figure 28 :les calories de miel.....	45
Figure 29 : composition en glucides.....	46
Figure 30 : contenance en protéines.....	47
Figure 31 : composition en lipides	48
Figure 32 : construction en eau	48
Figure 33 : la nature de sucre de miel.....	49
Figure 34 : la connaissance de l'indice de fraîcheur	50
Figure 35 : l'acidité de miel.....	50
Figure 36 : la solubilité de miel	50
Figure 37 : teneur en vitamines.....	51
Figure 38 : les pigments de miel	51
Figure 39 : la présence des arômes de miel.....	52
Figure 40 : l'effet de miel sur la santé	53
Figure 41 : L'activité anti-oxydante de miel.....	54
Figure 42 : l'activité anti-tumorale de miel.....	54
Figure 43 :l'activité anti inflammatoire.....	55
Figure 44 : influence de miel sur l'indice glycémique.....	56
Figure 45 : le miel et le diabète.....	57
Figure 46 : effet de miel sur les femmes enceintes.....	57
Figure 47 : effet de miel sur les enfants.....	58

Liste des abréviations

C : Degré Celsius

MM : millimètre

Cm : centimètre

M : milligramme

G : gramme

KG : kilogramme

HMF : hydroxyméthylfurfural

UE : union européen

PH : Potentiel hydrogène

S:Siemens

μ S : micro Siemens

cm : centimètre

kCal : kilocalorie

DA : dinar algérien

Remercîments

Résumé

Abstract

ملخص

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

Introduction générale

Partie bibliographique

Chapitre I : généralités sur le miel

Historique.....03

Définition.....04

L'origine du miel04

1. L'origine directe.....04

2. L'origine indirecte06

Les types de miels07

1) Origine florale..... 07

2) Origine géographique.....08

3) Selon la couleur08

4) Selon le mode de production et/ou de présentation.....09

Composition de miel10

Chapitre II : technologie de miel

I technologie de miel.....13

1. Fabrication de miel par les abeilles.....13

2. Récolte du miel15

3. Enlèvement des cadres16

4. Extraction de miel.....	16
5. Maturation.....	18
6. La pasteurisation.....	18
7. Conditionnement.....	19
II. Qualité du miel et normes internationales.....	20
a. Qualité du miel.....	20
b. Facteurs essentiels de composition et de qualité.....	20
c. Les normes de miel.....	20
Chapitre III : propriétés de miel	
I. Propriétés organoleptiques.....	23
1. La couleur	23
2. Odeur.....	23
3. Goût	23
4. La fermentation.....	23
5. La cristallisation.....	24
II. Propriétés physicochimiques.....	25
1. La densité.....	25
2. Conductivité électrique.....	25
3. Viscosité.....	25
4. Le pH	25
5. Teneur en eau	26
6. Hydroxyméthylfurfural (HMF)	26
7. Hygroscopicité	27
III. Propriétés nutritionnelles du miel.....	27
IV. Propriétés biologiques	28

1) Propriétés antibactérienne	28
2) Propriétés antioxydants	29
3) Propriétés cicatrisantes.....	29
4) Activité anti-tumorale	29
5) Propriétés anti-inflammatoire.....	29

Partie expérimentale

Chapitre I : méthodologie.

Présentation de l'enquête.....	32
1. Objectif de l'enquête	32
2. Méthodologie	32
• L'élaboration d'un questionnaire.....	32
• Déroulement de l'enquête	32
• Saisie et traitement des données	32

Chapitre II : interprétation de résultats

Résultats de questionnaire	33
Conclusion	60

Références bibliographiques

Annexes

Introduction

Introduction

LE MIEL est un produit fabriqué par les abeilles à partir du nectar des fleurs et a été utilisé dans diverses cultures depuis des milliers d'années. Il existe des références sur l'emploi du miel qui datent de 3000 av. J.C. et la Bible et le Coran mentionnent ses usages thérapeutiques (**Raessi et al.**, 2014).

Près de 200 composants ont été identifiés dans le miel. C'est une importante source d'énergie due à sa haute teneur en sucre : 95 % du poids sec du miel est formé par des hydrates de carbone, principalement du fructose (38 %) et du glucose (31 %). Il possède également de petites quantités d'acides organiques, oligosaccharides, flavonoïdes (flavonols, flavones et flavanones), acide ascorbique, enzymes, caroténoïdes, composés phénoliques (acides benzoïques et cinnamiques), α -tocophérol, acides aminés et protéines (Viuda-Martos et al., 2008)(**Alam et al.**, 2014).

La composition du miel est très complexe et variable. Elle est influencée par plusieurs facteurs comprenant l'espèce végétale butinée, la nature du sol, la race de l'abeille, l'état physiologique de la colonie, les conditions environnementales et les techniques pratiquées par les apiculteurs (**Homrani**, 2020).

Le miel étant composé de sucres simples, il est facilement assimilé par l'organisme : il passe dans le sang très rapidement et la glycémie décroît ensuite lentement. Il est souvent utilisé par les sportifs pour sa valeur énergétique : 310 kCal, 100 g. Il est cependant moins calorique que le sucre (environ 405kCal, 100g), ce qui en fait un aliment apprécié des diététiciens (**Gout**, 2009).

Connu pour ses propriétés antiseptiques, anti-tumorales, cicatrisantes, anti-oxydantes et anti-inflammatoires, le miel est utilisé pour traiter les plaies, brûlures, inflammations respiratoires, et bien d'autre ! Incontestablement, le plus connu, le miel est utilisé aussi bien pour ses vertus gustatives que pour ses bienfaits pour la santé.

Au cours des 10 dernières années en Algérie, l'apiculture a connu un essor considérable. En effet, le taux de production nationale a, de façon notoire, augmenté. Sur la période, la production a presque doublé, atteignant 74 420 quintaux par an alors que, par habitant, la consommation ne dépasse pas 176 grammes par an (**Berenice**, 2020). Les importations de miel proviennent de Chine, d'Inde et d'Arabie Saoudite (150 000 tonnes importées en 2011) (**Bourkache et Perret**, 2017).

Dans la démarche globale de cette étude, en premier lieu un constat général sur le miel, son origine, ses différents types, sa composition. En second lieu la fabrication de miel, et sa qualité. Et en dernier lieu les propriétés physico-chimiques de miel, ses propriétés nutritionnelles et organoleptiques.

Dans la partie expérimentale ; une étude basée sur un questionnaire sur la consommation du miel.

Pour cette partie, nous avons présenté les résultats puis leurs discussions. Nous avons terminé notre étude par une conclusion générale.

Partie

Bibliographique

Chapitre I

1. Historique

Le miel est un aliment connu depuis fort très longtemps, et a été utilisé dans diverses cultures, la première peinture représentant des hommes cueilleurs de miel a été retrouvée en Espagne, et datant d'environ 10000 ans avant j-c (**Rossant**, 2011).

Selon les Egyptiens : le miel serait une des larmes du dieu soleil Rê, ils l'utilisaient comme offrande aux dieux, mais aussi pour la production de médicaments, pour des soins de beauté et comme agent sucrant dans la préparation de pains et gâteaux. (**Rossant**, 2011).

Hippocrate (460-377 avant j-c), père spirituel de la médecine, conseillait le miel dans le but de prolonger l'existence dans toute sa vigueur, il faisait du miel un fortifiant de la vue et des organes sexuels, un remède contre les douleurs des oreilles et un cicatrisant efficace des plaies de toutes sortes (**Clémence**, 2005).

Clandé Galien (129-143 avant j-c), Médecin grec et père de la pharmacie, fait aussi référence au miel dans le traitement de certaines affections (**Marcet**, 2017).

Les textes religieux mentionnent le miel comme un grand bienfait donné à l'homme, d'après un verset du coran**tout ce qui passe par le ventre de l'abeille devient médicament**

Durant les première et seconde guerres mondiales, le miel était utilisé pour accélérer la cicatrisation des plaies des soldats et dans la prévention des infections.

En 1984, le professeur Desxottes, chirurgien digestif au Centre hospitalier universitaire de Limoges (CHU) a initié le traitement de plaies chirurgicales par le miel dans son service pendant 25 ans, ils traitèrent environ 3500 patients avec 97 de pourcentage de résultats positifs (**Marcet**, 2017).

Dans la plupart des cultures anciennes, le miel a été utilisé à la fois pour des fins nutritionnelles et médicales, croyance que le miel est un nutriment, une drogue et une pommade.

L'apithérapie est une branche qui a été développée ces dernières années, offrant des traitements à base de miel et d'autres produits de l'abeille contre de nombreuses maladies (**Mandal**, 2011)

2. Définition

Le miel est la substance sucrée naturelle produite par les abeilles de l'espèce *Apis mellifera* à partir du nectar de plantes ou des sécrétions provenant de parties vivantes des plantes ou des excréments laissés sur celles-ci par des insectes suceurs, qu'elles butinent, transforment en les combinant avec des matières spécifiques propres, déposent, déshydratent, entreposent et laissent mûrir dans les rayons de la ruche (Codex ,1981).

3. Origine du miel.

Le miel vient des plantes par l'intermédiaire des abeilles. Et cela à partir du nectar recueilli dans la fleur, ou du miellat recueilli sur les plantes, selon qu'il vient du nectar ou du miellat, il existe l'origine directe et indirecte (Prost ,2005).

3-1 Origine directe

3.1.1 Nectar

Le nectar est un liquide sucré et mielleux, il se produit à la surface des parties spéciales appelées nectaires, qui sont en forme de turgescences, situés soit sur les feuilles, appelées nectaires Extra-floraux, soit sur les fleurs, (sépalés, pétales, carpelles) appelées nectaires Floraux, retrouvés par exemple chez la plante de Thym. Pour recueillir un litre de nectar, on estime qu'il faut entre 20000 et 100000 voyage des abeilles (Gonnet, 1982 ; Donadieu, 1984 ; Louveaux, 1968 ; Ziegler, 1968).

3.1. 1. composition du nectar

Le nectar est le résultat de plusieurs transformations biochimiques complexes dues au métabolisme de la plante, ces transformations sont à l'origine des différents goûts retrouvés dans les miels. Les principaux constituants du nectar sont l'eau et les sucres (saccharose, glucose, fructose). La teneur en eau est fortement variable de 20 à 95 %, et cela selon les espèces et selon les facteurs de l'environnement (météorologiques, situation géographique,...), le nectar contient aussi des acides organiques, des acides aminés des protéines, des enzymes des vitamines et des substances aromatiques. Ces substances sont présentes en faible quantité ne dépasse pas 1 %, la composition en sucres est relativement fixe pour une espèce ou même pour une famille botanique donnée. (Ziegler, 1968).

Louveaux (1968), distingue trois grands groupes de plantes suivant la nature des sucres :

- Groupe de saccharose dominant.
- Groupe de saccharose en quantité égale en glucose et en fructose.
- Groupe de glucose et fructose dominant.

Le rapport glucose/fructose est généralement variable selon les espèces. Chez le colza (Brassicaceae), la teneur en glucose est supérieure au fructose, ce qui provoque la cristallisation rapide du miel, chez thym (Laminaceae), la teneur en fructose est supérieure au glucose, ce qui rend le miel liquide.

Le nectar attire les abeilles qui le récoltent et le ramènent à la ruche. C'est par cette dernière pendant la collecte du nectar, que s'effectue la pollinisation des fleurs (**Gonnet**, 1982).

2.1.2. Facteur influençant la sécrétion nectarifère

La production nectarifère d'une plante va dépendre de nombreux facteurs qui peuvent être classés en deux grandes catégories.

A)- Les facteurs propres à la plante

La dimension de la fleur influence la dimension et le nombre des nectaires :

Les grandes fleurs possèdent généralement un plus grand nombre de nectaires et, par conséquent, un nectar plus abondant.

- la position de la fleur sur la plante : la partie haute de l'inflorescence possède souvent des fleurs plus petites qui produisent moins de nectar
- la durée de floraison
- le sexe de la fleur : cas de certaines plantes dioïques (individus à sexes séparés) ou monoïques (fleurs à sexes séparés) exemple : production de nectar plus importante des fleurs mâles chez les saules (plante dioïque), production plus forte de fleurs femelles chez les Cucurbitacées (melon, potiron, courgette : plantes monoïques)
- les facteurs génétiques : différences de production entre les variétés cultivées de certaines plantes, notamment les arbres fruitiers
- l'âge de la fleur : la fleur a une production de nectar qui varie en fonction des stades de la floraison, par exemple dans le marronnier : les 6 premiers jours ; tilleul : production plus importante chez les vieilles fleurs; ronce : les soixante premières heures.

- la fécondation de la fleur : la fécondation provoque la diminution ou l'arrêt de la sécrétion nectarifère.

B)- Les facteurs de l'environnement

- l'humidité relative de l'air : le nectar est généralement plus abondant lorsque l'humidité atmosphérique est élevée; ce phénomène est dû aux propriétés hygroscopiques du nectar; néanmoins une humidité trop élevée peut générer un nectar dilué et peu attractif.
- l'humidité du sol : il existe un optimum pour chaque plante; exemple : le trèfle blanc présente un optimum par temps chaud mais lorsque le sol est humide (quelques heures après une pluie, par exemple.).
- la nature du sol : en règle générale, la production de nectar est maximale lorsque le sol correspond aux exigences écologiques de la plante; ceci est très important pour la plantation des espèces mellifères.
- la température : optimum pour chaque plante; exemple : la production nectarifère du tilleul est favorisée par des nuits froides; le robinier faux-acacia exige une température d'au moins 20 °C (**Bruneau**, 1991).
- Intensité de butinage : Plus une fleur est visitée, plus sa production nectarifère augmente. (**Boutbila** et **Hachani**, 2004).
- autres facteurs : le vent, les orages, la lumière, l'état sanitaire des plantes, l'altitude et la latitude. (**Bruneau**, 1991).

- 3.2.L'origine indirecte

- 3.2.1 Miellat

Le miellat est un produit plus complexe que le nectar faisant intervenir un intermédiaire, généralement, des insectes de la famille des Homoptères tel que les pucerons, leur pièces buccales sont disposées pour piquer et absorber les aliments liquides telle que la sève des végétaux et rejettent l'excédent des matières sucrées sous forme des gouttelettes, que les abeilles récupèrent sur les feuilles des plantes. Nous citons quelques exemples d'arbres qui hébergent les pucerons, tels que, les sapins, les Epicéas, les chênes, et aussi les plantes herbacées comme les blés... (**Gonnet** et **Vache**, 1985).

Les miellats représentent une ressource alimentaire importante pour les abeilles lorsqu'elles ne trouvent pas une autre source alimentaire. Certains auteurs distinguent deux types de miellat :

Le miellat de puceron, et le miellat végétal qui se produit dans les journées chaudes à sécheresse prolongée séparée par des nuits relativement froides et humides, en conditions particulières et en absence de tous pucerons par exsudation des feuilles à travers des orifices stomatiques (**Gonnet**, 1982).

Ces miellats sont récoltés par les abeilles qu'en absence des fleurs à leur disposition, et que même certains auteurs tel que (**Bonnier**, 1927), signalent que le miel qui en résulte du miellat est de mauvaise qualité, par suite de la présence des gommés et dextrans.

4. Les types de miels

Le miel est classé en fonction de plusieurs critères :

1- Origine florale

La majorité des miels proviennent d'une flore bien diversifiée. Il est courant que les abeilles visitent à la fois une dizaine ou une vingtaine d'espèces végétales fleurissant en même temps dans leur secteur de butinage. **Emmanuelle et al.** (1996) indiquent que chaque abeille est intéressée à une seule espèce végétale, mais en considère l'ensemble de la population d'une ruche, qui comporte des milliers de butineuses.

Le miel peut avoir une origine florale mais aussi animale. Par exemple, la présence de mélézitose est caractéristique du miellat, absente chez les miels de fleurs (**Chouia**, 2014)

- **Miels dits « monofloraux »**

Les miels monofloraux, ou « miels de cru », sont élaborés à partir du nectar et/ou du miellat d'une espèce végétale unique ou prépondérante. Leur récolte n'est cependant pas toujours aisée puisqu'ils sont produits dans un environnement où les fleurs doivent être parfaitement identifiées par l'apiculteur. Pour inciter les abeilles à confectionner ce type de miel, il suffit d'installer les ruches à proximité directe des plantes recherchées : les butineuses iront alors naturellement vers la source la plus proche et la plus abondante. Bien sûr, il est presque impossible de certifier qu'un miel est unifloral à 100%, d'autres nectars provenant d'autres plantes pouvant s'y mélanger mais en très petite quantité. En théorie, il serait donc

envisageable de produire autant de miels monofloraux qu'il existe de fleurs (**Fournier**, 2009). En France, on peut ainsi distinguer plusieurs sortes de miels monofloraux :

- Les miels de colza et de tournesol : largement majoritaires, ils représentent environ 50% de la production mellifère. - Les « grands crus » : miels de lavande, d'acacia, de romarin, de tilleul, de châtaignier, ou de pissenlit, ils sont fabriqués en quantité non négligeable et sont très appréciés pour leur goût. - Les « crus rares » : miels de framboisier, de serpolet ou de rhododendron, ils ont une production plutôt limitée puisqu'ils sont généralement récoltés dans des zones restreintes (**Clement**, 2011).

▪ **Miels dits « poly floraux »**

Les miels poly floraux, ou miels « mille fleurs », sont produits à partir du nectar et/ou du miellat de plusieurs espèces végétales sans prédominance particulière : ils résultent d'un butinage dans un environnement où plusieurs variétés de plantes donnent simultanément du nectar. (**Kaochler**, 2015)

2- Origine géographique

Certains miels polyfloraux ont acquis une réputation particulière qui est liée à leur origine géographique, qu'il s'agisse d'une petite région, d'une province d'un continent. Par contre, il n'est pas impossible qu'une origine florale soit associée avec une région (**Chouia**, 2014).

3- Selon la couleur :

- Miels clairs
- Miels fonces (**Amri**, 2010)



Figure 01 : type de miel selon la couleur (cyril R, 2019)

4- Selon le mode de production et/ou de présentation, on peut trouver :

- du miel en rayon, emmagasiné par les abeilles dans des alvéoles operculées (rayons fraîchement construits par elles-mêmes ou fines feuilles de cire gaufrées réalisées en cire d'abeille).
- du miel égoutté, obtenu par égouttage des rayons désoperculés.
- du miel centrifugé, obtenu par centrifugation des rayons désoperculés, avec ou sans chauffage.
- du miel filtré, obtenu par l'élimination de matières étrangères inorganiques ou organiques, ce qui permet l'élimination de quantités significatives de pollen (**Fanny**, 2015).

5. Composition de miel

Le miel est un produit très complexe issu de multiples étapes de synthèse pouvant influencer sa composition. Parallèlement, certains facteurs vus précédemment peuvent entrer en jeu (espèce végétale, source mellifère, nature du sol, conditions climatique etc.). Chaque fleur butinée va donner au miel un « caractère » unique : il est ainsi impossible d'en trouver deux parfaitement identiques. En extrapolant, on arrive néanmoins à une composition moyenne : eau (17%), hydrates de carbone (79,5%) et éléments divers (3,5%). Mais en réalité, elle se révèle bien plus compliquée (**Koechler**, 2015).

- **Eau** : La teneur en eau des miels varie entre 14 et 25%. L'optimum se situe autour de 17%, car un miel trop épais est difficile à extraire et à conditionner, tandis qu'un miel trop liquide riche en eau risque de fermenter (**Rossant**, 2011)
- **Les hydrates de carbone** : sont les principaux constituants du miel. Il s'agit essentiellement de sucres dont le pourcentage représente en moyenne 78 à 80 %. Une quinzaine de sucres différents ont été identifiés dans les miels par chromatographie, mais ils ne sont jamais tous présents simultanément. Parmi eux, on retrouve des monosaccharides avec en moyenne 31% de glucose et 38% de fructose (ou lévulose) ce sont les deux principaux sucres du miel. On y trouve également des disaccharides (saccharose à 1,5%) et une faible concentration de tri saccharides. Les glucides sont responsables de plusieurs propriétés physico-chimiques du miel tels que la viscosité, l'hygroscopie et la granulation (**Emmanuelle et al.**, 1986)
- **Substances diverses** :

- **Les protéines**

- Les inhibines : biocides naturels (antibactérien) bactériostatiques et qui empêchent donc la multiplication des bactéries mais ne les détruisent pas.

- Les défensines, qui, elles, ont un rôle dans le système immunitaire.

Ces deux protéines ont des vertus bactériostatiques, démontrées dans des études in vitro, contre *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *staphylococcus aureus* (**Cuvillier**, 2015).

- **Les acides organiques** :

L'analyse des acides organiques contenus dans les miels a montré qu'ils sont nombreux, mais c'est l'acide gluconique qui domine. On y trouve également une vingtaine d'autres acides

organiques comme l'acide acétique, citrique, lactique, malique, oxalique, butyrique, pyroglutamique et succinique. On trouve également des traces d'acide formique (un constituant du venin), des traces d'acide chlorhydrique et d'acide phosphorique (**Fanny**, 2015).

➤ **Les vitamines** : Le miel est très pauvre en vitamines A et D, car elles sont liposolubles. Cependant, on retrouve tout de même des vitamines du groupe B (B1, B2, B3, B5, B6) et un peu de vitamine C (**Frédéric** et **Alexis**, 2013).

➤ **Les enzymes** : l'enzyme majeure est la gluco-invertase. Elle permet l'hydrolyse du saccharose pour libérer le glucose et le fructose. Il y a également l'amylase (qui donnera du glucose à partir d'amidon), la glucose oxydase, la catalase, la phosphatase, diastase, hydroxyméthylfurfural qui cotent la qualité du miel en fonction de leur teneur. Les enzymes contenues dans le miel sont réputées pour faciliter la digestion (**Cuvillier**, 2015)

➤ **Les pigments** :

Le miel possède aussi des caroténoïdes et des flavonoïdes qui sont intéressants au niveau de l'alimentation. Les caroténoïdes, pigments de couleur jaune ou rouge, se trouvent dans les fruits et légumes. Il en existe plusieurs, tels que le bêta-carotène, le phytofluène, le lycopène, le neurosporène et les xanthophylles, estérifié ou associé à du glucose ou des protéines. Dans notre organisme, les bêta-carotènes ont un rôle pour la vision en tant que précurseur de la vitamine A. Les flavonoïdes sont classés en plusieurs types: flavonols, aurones, chalcones. Ils possèdent des propriétés anti-inflammatoires, anti-oxydantes et antihémorragiques (**Frédéric** et **Alexis**, 2013).

➤ **Les lipides** : ils sont en faibles quantités, néanmoins on retrouve du cholestérol libre, des esters de cholestérol ou encore des acide gras (**Cuvillier**, 2015).

Composition pourcentage total	Pourcentage total	Types composés de	Principaux composants
Hydrate carbone	75 à 80%	Monosaccharides	fructose (38%),glucose (31%)
		Disaccharides	maltose (7,3%),isomaltose ,saccharose (1,3 %)
		Polysaccharides (1,5 à 8%)	earlose ,raffinose ,(mélézitose ,kajibiose ,dextratriose mélibiose),,,
eau	15 à 20 %(moyenne 17 %)		
substance diverses	1 à 5%(moyenne 3,5%)	acides organigues (0,1à 0,5%)	gluconique (0,1 à 4 %),(maléique),(succinique),(oxalique),(glutamique),(pyroglutamique),(citrique),glucuronique),formique (0,01 à0,05 %)
		proteines ,peptides ,et acides aminés(0,2 à 2%)	Matieres albuminoïdes ,matières azotés ,la difensine-1 (proline ,tyrosine, leucine,histidine, alanine ,glycine, méthionine,acide aspartique)
		vitamines	B1,B2,B3ou PP,B5,B6,B8ou H ,B9,C
		enzymes provenant des glandes hypopharyngiennes	amylases et b ,gluco-invertase ,glucose -oxydase
		enzymes provenant du nectar	(catalase ,amylases ,phosphatase acides
		minéraux	K,Ca,Na ,Mg,Mn,Fe, Cu ,Se,S,Cl,Zn(Co,B ,Si ,Cr ,Ni ,Au,Ag,Ba ,P,Cs)
		(acétylcholine)	
		esters	méthylantranilate ,acétates, méthyléthylcétones
		aldéhydes et acétones	formaldéhyde ,acétaldehyde
		alcools	méthanol ,ethanol ,isobutanol ,2-phényléthanol
		caroténoïdes et flavonoïdes	flavanol, catéchine ,quercétine ,pinocembrine ,pinobanksine ,lutéoline chryisine ,galangine ,kaempférol ,isoharmnétine ,méthylflavonol
acides gras	(acides palmitique ,butyrique ,caprique ,caproïque, valérique ,oléique, linoléique		
les substances indiqués entre parenthèses sont à l'état de traces ; les pourcentages sont donnés par rapport au poids total du miel			

Tableau 01 : les compositions moyennes du miel (Rigal, 2012)

Chapitre II

I. Technologie de miel

1. Fabrication de miel par les abeilles

Les abeilles butineuses aspirent le nectar des fleurs ou le miellat (excrétion sucrée produite par les insectes suceurs prélevant la sève comme le puceron ou la cochenille), qu'elles stockent dans leurs jabots (Cuvillier, 2015).

Durant le retour à la ruche, une enzyme, l'invertase, est sécrétée dans le jabot de l'abeille et s'ajoute au nectar, ce qui permet d'hydrolyser le saccharose en glucose et fructose. Une fois arrivées à leur ruche, les abeilles butineuses régurgitent le nectar à des abeilles receveuses. Ces abeilles, à tour de rôle, régurgiteront et réingurgiteront ce nectar en le mêlant à de la salive et des sucs digestifs, ce qui complètera le processus de digestion des sucres (trophallaxie). D'individu en individu, la teneur en eau s'abaisse en même temps que le liquide s'enrichit de sécrétions salivaires riches en enzymes. Simultanément, d'autres sucres qui n'existent pas au départ sont synthétisés (Cuvillier, 2015).

Le miel est ensuite stocké dans des alvéoles où il est déshumidifié par brassage à l'aide de leurs pièces buccales et par ventilation avec les ailes des ouvrières ventileuses, qui créent un courant d'air permettant l'évaporation de l'eau. L'évaporation est améliorée par l'étalement du liquide en couches minces dans des cellules formées de cire. Elle se fait sous la double influence de la chaleur régnant dans la ruche et de la ventilation assurée par le travail des ventileuses qui entretiennent un puissant courant d'air ascendant par un mouvement très rapide de leurs ailes (Cuvillier, 2015).



Figure 2 : Stockage du miel dans les alvéoles (Cuvillier, 2015)

Lorsque la teneur en eau atteint un seuil inférieur à 18%, le miel est alors emmagasiné dans d'autres alvéoles, qui, une fois remplies, seront operculées. Le miel est ainsi stocké comme réserve de nourriture.

Ce processus permet à la colonie de disposer d'une réserve d'aliment hautement énergétique, stable, de longue conservation et peu sensible à la fermentation.

A noter qu'un scientifique allemand, Bernd Heinrich a mesuré le volume de travail effectué par les abeilles butineuses. Ainsi, pour produire une livre de miel (454 grammes), les abeilles doivent effectuer plus de 17 000 voyages, visiter 8 700 000 fleurs, le tout représentant plus de 7 000 heures de travail (Bernd, 1975).

Après avoir laissé mûrir le composé un certain temps l'apiculteur récolte le miel qui peut être sous forme fluide, épaisse ou cristallisée. Les abeilles se servent du miel comme réserve de nourriture au sein de la ruche en cas de périodes climatiques défavorables. (Périodes très sèches ou au contraire les rudes hivers)(Roman, 2009).

2. La récolte du miel

La récolte du miel peut se pratiquer dès la fin de la miellée quand la ruche est devenue très lourde (mi-avril, mi-mai). En pratique, il est conseillé de ne récolter que les rayons entièrement garnis et operculés, on peut retirer un cadre operculé au $\frac{3}{4}$ (Anchling, 2009). L'apiculteur retire les cadres du miel, il laisse que les provisions nécessaires pour que les abeilles puissent nourrir les jeunes larves et éventuellement passer l'hiver. C'est pourquoi la ruche est divisée en deux parties : une partie inférieure, le corps, qui contient de hauts rayons garnis non seulement du miel, mais aussi de pollen et de couvain, il ne faut pas y toucher. Au-dessus est placée la hausse garnie de cadres moitié moins hauts, qui ne contient en général que du miel : c'est d'elle que l'apiculteur va obtenir sa récolte.

Ruche de type Dadant

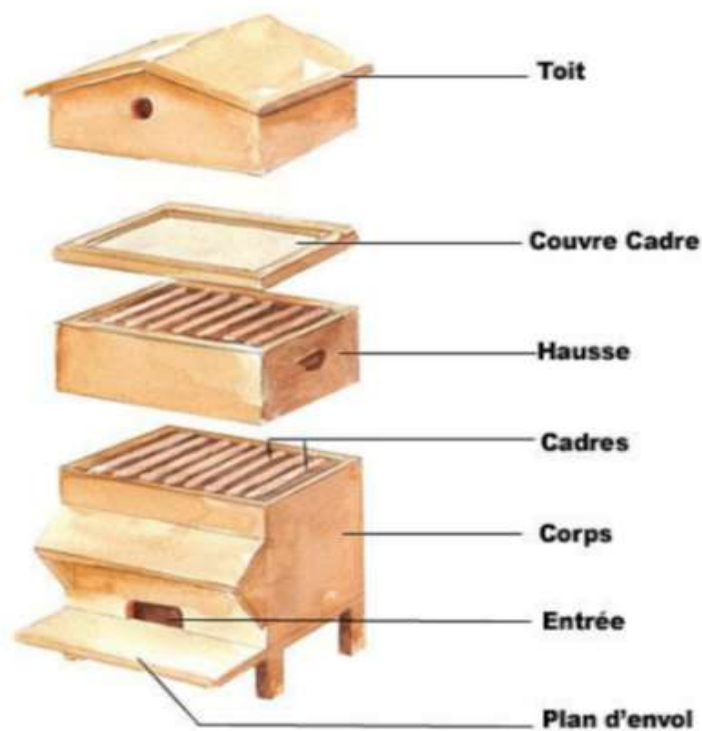


Figure3 : Description d'une ruche d'abeille (Koudegnan, 2012)

Après avoir chassé les abeilles par enfumage, les hausses sont transportées dans la miellerie, les opercules ensuite enlevées à l'aide d'un couteau à désoperculer (Emmanuelle et al .,

1996). Il est préférable de choisir une journée calme, ensoleillée. On peut intervenir soit le matin, les butineuses sont encore nombreuses dans la ruche mais le calme règne, soit en fin d'après-midi (**Anchling**, 2009).

3. Enlèvement des cadres

Le lève-cadre est une sorte de couteau métallique recourbé à ses extrémités, qui aide à décoller les cadres collés par la cire et la propolis. La brosse à abeille s'utilise pour repousser sans les blesser les abeilles qui recouvrent un cadre. Elle peut devenir le vecteur de maladies ; il faut donc la désinfecter à l'eau de javel très régulièrement (**Fert**, 2002 ; **Pham-Délègue**, 1999)

4. extraction de miel

a .La désoperculation

C'est l'enlèvement des opercules. Avec ou sans passage à l'étuve, la désoperculation se pratique dans une pièce tiède et bien fermée (**Prost**, 2005). Selon **Donadieu** (1984), il y a deux procédés de désoperculation : -soit à la main avec un couteau, un rabot ou une herse à désoperculer, -soit mécaniquement grâce à des machines spéciales conçues pour cette opération.



Figure 4 : Désoperculation(**Lequet**, 2010)

b .l'extraction

Les cadres sont ensuite placés dans un extracteur(c'est à dire un récipient en général cylindrique revêtu d'acier inoxydable, qui permet d'extraire le miel des rayons par la force

centrifuge sans que ceux-ci soient endommagés(**Biri**, 1986))qui permet, grâce à la force centrifuge, de faire couler le miel dans la cuve.

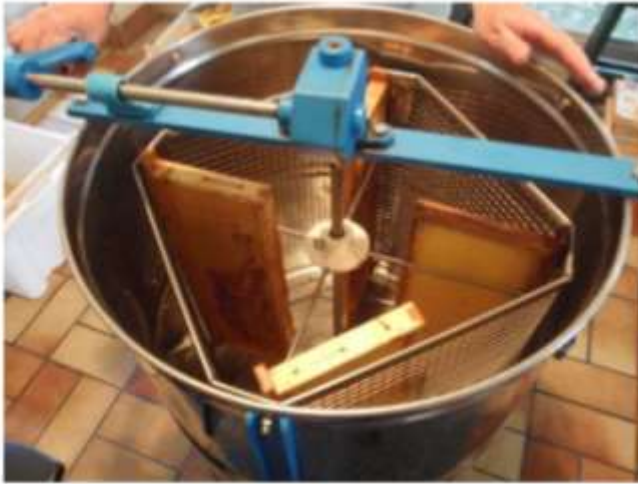


Figure 5 : extracteur manuel (**Lequet**,2010)

C .Filtration

Le miel est recueilli sur un filtre, qui va retenir les débris de cire entraînés lors de l'extraction, et être reçu dans un bac avant d'atteindre, après un deuxième filtration le maturateur qui est un simple récipient de décantation **Louveaux** (1985).



Figure6 : filtration de miel (miel-astaffort-filtration, 2018)

5. Maturation :

Pour obtenir un miel commercialisable, prêt à la mise en pots, il est indispensable de l'épurer et la meilleure façon est de le laisser encore reposer pendant quelques jours dans un maturateur où le miel abandonne ces impuretés (débris de cire, amas de pollen), ainsi que les bulles d'air incorporées durant l'extraction (**Benbareka et Hafsaoui**, 2019)

Selon **Louveaux** (1985), Les filtres couramment utilisés en apiculture sont de simples tamis à maille de 0,1 mm Leur efficacité est suffisante pour éliminer du miel les déchets de cire et les grosses impuretés. L'installation des filtres ne se justifie que sur des circuits de conditionnement industriels.

6. Pasteurisation

consiste à porter le miel à l'abri de l'air, à une température de l'ordre de 78°C pendant 6 à 7 minutes, puis le refroidir rapidement. L'appareillage comporte principalement des plaques chauffantes parallèles entre lesquelles le miel va circuler en lames minces. Certains conditionneurs recourent à la pasteurisation pour éviter la fermentation de levures, qui peut être due à une teneur en eau trop élevée dans leurs miels. D'une manière générale, la pasteurisation facilite la mise en pot du miel, prolonge sa durée de conservation et retarde sa cristallisation en stabilisant son état liquide pour une période de 9 à 10 mois(**Prost**, 1987).

7. Conditionnement

Après ouverture du couvercle du maturateur puis de la vanne située en partie déclinée, les pots (dont les modèles seront décrits plus loin) sont remplis un à un et fermés immédiatement (figure7)

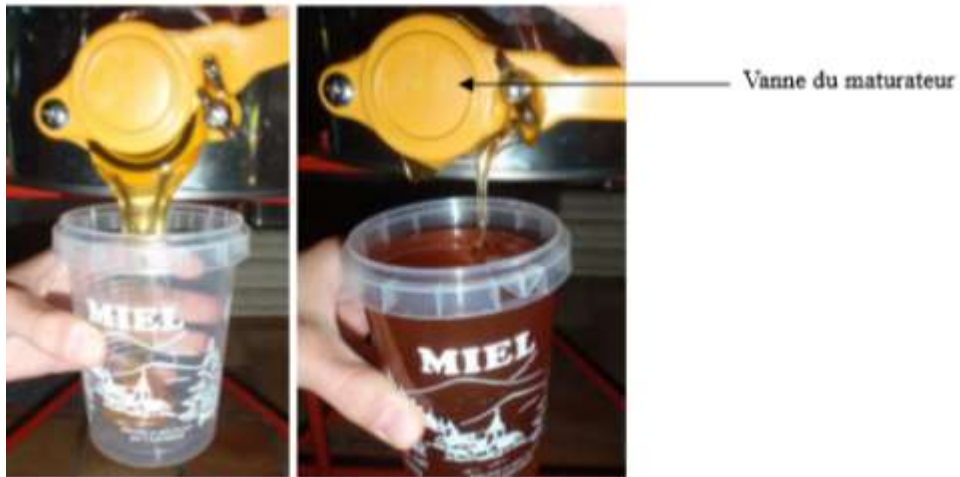


Figure 7: Mise en pot(Lequet,2010)

II. Qualité du miel et normes internationales

a. Qualité du miel

Un miel de qualité doit être un produit sain, extrait dans de bonnes conditions d'hygiène, conditionné correctement, qui a conservé toutes ses propriétés d'origine et qui les conservera le plus longtemps possible. Il ne doit pas être adultéré et doit contenir le moins possible (peut-on encore dire pas du tout) de polluants divers, antibiotiques, pesticides, métaux lourds ou autres produits de notre civilisation industrielle (**Schweitzer**, 2004).

b. Facteurs essentiels de composition et de qualité

Le miel vendu en tant que tel ne doit pas contenir d'ingrédient alimentaire, y compris des additifs alimentaires, et seul du miel pourra y être ajouté. Le miel ne doit pas avoir de matière, de goût, d'arôme ou de contamination inacceptable provenant de matières étrangères absorbées durant sa transformation et son entreposage. Le miel ne doit pas avoir commencé à fermenter ou être effervescent. Ni le pollen ni les constituants propres au miel ne pourront être éliminés sauf si cette procédure est inévitable lors de l'élimination des matières inorganiques ou organiques étrangères.

-Le miel ne doit pas être chauffé ou transformé à un point tel que sa composition essentielle soit changée et/ou que sa qualité s'en trouve altérée.

- Aucun traitement chimique ou biochimique ne doit être utilisé pour influencer la cristallisation du miel (**Codex Stan**, 1981).

c. Les normes de miel

En Europe les critères de qualité du miel figurent dans une directive européenne et dans les normes du codex alimentarius (tableau) (**Bogdanov** ,1999), de nouveaux critères de qualité tels que la teneur en sucres spécifiques et la conductivité électrique sont pris en considération (Tableau) .Les taches futures de la commission internationale du miel consisteront a rassembler et a harmoniser les méthodes et les critères pour la caractérisation des miels monofloraux

Critères de qualité	Projet du Codex-	Projet de l'UE
Teneur en eau		
Général	≤ 21 g/100g	≤ 21 g/100g
Miel de bruyère, de trèfle	≤ 23 g/100g	≤ 23 g/100g
Miel industriel ou miel de pâtisserie	≤ 25 g/100g	≤ 25 g/100g
Teneur en sucres réducteurs		
Miels qui ne sont pas mentionnés ci-dessous		
Miel de miellat ou mélanges de miel de miellat et de nectar		
Xanthorrhoea pr.	≥ 65 g /100 g	≥ 65 g /100 g
	≥ 45 g /100 g	≥ 60 g /100 g
	≥ 53 g /100 g	≥ 53 g /100 g
Teneur en saccharose apparent Miels qui ne sont pas mentionnés ci-dessous Robini, Lavandula, Hedysarum, Trifolium, Zitrus, Medicago, Eucalyptus cam., Eucryphia luc. Banksia menz.* Calothamnus san., Eucalyptus scab., Banksia gr.,Xanthorrhoea pr. Miel de miellat et mélanges de miel de miellat et de nectar	≤ 5 g/100 g ≤ 10 g/100 g ≤ 15 g/100 g	≤ 5 g/100 g ≤ 10 g/100 g -
Teneur en matières insolubles dans l'eau		
Général	$\leq 0,1$ g/100 g	$\leq 0,1$ g/100 g
Miel pressé	$\leq 0,5$ g/100 g	$\leq 0,5$ g/100 g
Teneur en matières minérales (cendres)		
Miel de miellat ou mélanges de miel de miellat et de nectar, miel de châtaignier	$\leq 0,6$ g/100 g $\leq 1,2$ g/100 g	$\leq 0,6$ g/100 g $\leq 1,2$ g/100 g
Acidité	≤ 50 meq/kg	≤ 40 meq/kg
Activité diastasique, (indice diastasique en unités de Schade) Après traitement et mise en pot (Codex)		
Tous les miels du commerce (UE) Général		
Miels avec une teneur enzymatique naturellement faible	$\geq 8 \geq 3$	$\geq 8 \geq 3$
Teneur en hydroxyméthylfurfural		
Après traitement et mise en pot (Codex) Tous les miels du commerce (UE)	≤ 60 mg/kg	≤ 40 mg/kg

Tableau 02: Norme concernant la qualité du miel selon le projet CL 1998/12-S du Codex Alimentarius et selon le projet de l'UE 96/0114 (CNS)

Nouveaux critères de qualité proposé	Valeur proposée
Teneur en sucre	≥ 60 g / 100 g
Somme du fructose et du glucose	≥ 45 g / 100 g
Miel de nectar	
Miel de miellat ou mélanges de miel de miellat et de nectar	≤ 5 g/ 100 g
Saccharose	
Miels qui ne sont pas énumérés ci-dessous	≤ 10 g/ 100 g
Banksia, Zitrus, Hedysarum, Medicago, Robinia, Rosmarinus	≤ 15 g/ 100 g
Conductivité électrique	
Miel de nectar à l'exception des miels énumérés ci-dessous et des mélanges de ceux-ci; mélanges de miel de miellat et de nectar.	$\leq 0,8$ mS/cm
Miel de miellat et de chataîgnier, à l'exception des miels énumérés ci-dessous et des mélanges de ceux-ci.	
Exceptions: Banksia, Erika, Eucalyptus, Eucryphia, Leptospermum, Melaleuca, Tilia.	$\geq 0,8$ mS/cm

Tableau 03 :Teneur en sucre et conductivité électrique: Proposition d'une nouvelle norme (Bogdanov *et al.*,2001)

Chapitre III

Chapitre III : Propriétés de miel

I. Propriétés organoleptiques

1. Couleur

Constitue un critère de classification notamment d'un point de vue commercial. Plus il est clair, moins il est riche en minéraux et inversement (**Blanc**, 2010). La couleur du miel est un autre paramètre de qualité. Les miels sont divisés en sept catégories de couleurs (**Alvarez**, 2010), elle va du jaune très pâle (presque blanc) au brun très foncé (presque noir) en passant par toute la gamme des jaunes, oranges, marrons et même parfois des verts ;mais le plus souvent le miel est blond (**Donadieu**, 2008). Elle est due aux matières minérales qu'il contient. La teneur en cendres des miels est inférieure à 1%, la moyenne étant 0.1%, la variabilité est grande puisque les miels les plus pauvres en matières minérales contiennent 0.02% de cendres. Il s'agit du miels très clairs; les plus foncés étant les plus minéralisés (**Emmanuelle et al.**, 1996).

2. Odeur

L'odeur du miel est fortement influencée par les essences aromatiques communiquées aux nectars initiaux par les fleurs butinées. En général, le miel a une odeur très appréciée par les consommateurs à l'exception de quelques-uns qui dégagent une odeur peu appréciable (miel amer ou naturellement acide). La plante mellifère dominante confère au miel une odeur qui lui est spécifique. En principe, cette odeur permettrait de reconnaître l'origine botanique du miel (**Mahouachi**, 2008).

3. Goût

Il s'agit des arômes, de la saveur (acide, sucrée, salée, amère) et de la flaveur par voie rétro nasale. Ils sont végétaux, floraux, empyreumatiques, fins, puissants ou persistants, exogènes. L'arrière-goût peut être amer ou acide et laisse en fin de bouche de tanin, de rance, de fumée... (**Mokeddem**, 1997).

4. Fermentation

Tous les miels naturels contiennent des levures, responsables des fermentations alcooliques. Une teneur en eau trop importante (à partir de 18%) et une température excessive leur

permettent de se développer, ce qui provoque la fermentation du miel (tableau 04). D'autres micro-organismes présents dans le miel peuvent engendrer différentes fermentations (lactique, butyrique, acétique, etc.).

Toutes ces fermentations altèrent fortement les miels qui possèdent alors une acidité supérieure à la normale. Un miel fermenté présente généralement des bulles d'air dans sa masse et devient impropre à la consommation (**Pham-Délègue**, 1999),

teneur en eau	Son effet sur le risque de fermentation dans le miel
A moins de 17,1%	Quel que soit leur nombre, les levures ne peuvent se multiplier, la pression osmotique est importante, le miel ne peut donc fermenter.
De 17,1 à 18%	Pas de fermentation si le nombre de levure est inférieur à 1000 par gramme.
De 18,1 à 19%	Pas de fermentation si le nombre de levures est inférieur à 10.
De 19,1 à 20%	Pas de fermentation si le nombre de levures est inférieur à 1.
Au-dessus de 20%	Risque de fermentation dans tous les cas

Tableau 04: Effet de la teneur en eau sur le risque de fermentation dans le miel (**Schweitzer**, 2001).

5. Cristallisation

La cristallisation du miel est un processus naturel, sa vitesse dépend surtout de la teneur en glucose du miel. Les miels dont la teneur en glucose est < 28 g/100 g ou dont le rapport glucose/eau est $< 1,7$ restent plus longtemps liquides. Les miels à cristallisation rapide se cristallisent le plus souvent très finement, alors que les miels à cristallisation lente ont tendance à avoir une cristallisation grossière (**Bogdanov et al.**, 2003). La cristallisation se fait à partir de cristaux primaires de glucose qui sont présents dès la récolte et faciles à mettre en évidence en lumière polarisée sous le microscope. La croissance de ces cristaux aboutit à la formation de 2 phases : une phase solide constituée de glucose cristallisé et une phase liquide enrichie en eau.

La cristallisation est la plus rapide à la température de 14°C. Les basses températures retardent la croissance des cristaux. Les hautes températures entraînent la dissolution des cristaux qui disparaissent totalement à 78°C (**Emmanuelle et al.**, 1996).

II. Propriétés physicochimiques

1. Densité

La capacité d'écoulement d'un miel correspond à la viscosité. Celle-ci est liée à la teneur en eau, plus l'écoulement est lent plus sa valeur augmente. Il existe des facteurs qui déterminent la viscosité comme la composition biochimique, la température et la teneur en eau (**Draiaia**, 2016)

2. Conductivité électrique

La conductivité électrique représente la capacité d'un corps à permettre le passage du courant électrique. Elle est exprimée en Siemens par centimètre (S/cm). Selon leur origine florale, les miels ont une conductivité variable. D'une manière générale, les miels de miellat conduisent beaucoup mieux le courant que les miels de fleurs (**Louveaux**, 1968).

Du point de vue législatif, la conductivité doit être supérieure à 800 μ S/cm pour les miels de miellat et de châtaignier et inférieure à 800 μ S/cm pour la majorité des autres miels (Décret n°2003-587 du 30 juin 2003).

3. Viscosité

La viscosité du miel est conditionnée essentiellement par sa teneur en eau, sa composition chimique et la température à laquelle il est conservé ; par ailleurs, les sucres contenus dans le miel peuvent cristalliser en partie sous l'influence de certains facteurs (température, agitation, composition chimique), entraînant alors une modification complète de son aspect mais sans rien changer à sa composition (**Donadieu**, 2008).

4. pH

Le pH ou "potentiel hydrogène", encore appelé indice de "Sorensen". C'est la mesure du coefficient caractérisant l'acidité ou la basicité d'un milieu, il représente la concentration des ions H⁺ d'une solution. Selon Gonnet, (1985), le coefficient 7 (eau distillée à 22°C)

correspond à la neutralité, supérieur, il est basique, inférieur il est acide. Il se situe entre 3,5 et 4,5 pour les miels de nectars et entre 4,5 et 5,5 pour les miels de miellats. Le pH d'un miel est mesuré en solution dans l'eau à 10 % à l'aide d'un pH- mètre. (Louveaux, 1985).

5. Teneur en eau :

La teneur en eau des miels varie assez largement en fonction de leur origine florale, de la saison, de l'intensité de la miellée, de la force des colonies d'abeilles et de la façon dont l'apiculteur aura fait la récolte (Louveaux, 1985). En plus, la teneur en eau dans le miel produit par les colonies d'abeilles est influencée par certain nombre de facteurs, influent sur la valeur finale de ce paramètre dans le miel, comme une faible humidité de l'air, une moyenne abondance de flux de nectar, une bonne résistance de la colonie et la ventilation de la ruche (Semkiw *et al.*, 2008; Gallina *et al.*, 2010).

En règle générale, la teneur en eau se situe dans la plupart des cas entre 15-20 g/100 g de miel. Pour des raisons de conservabilité, la teneur en eau ne devrait pas dépasser 19 g/100 g de miel, étant donné que dans le cas contraire il existe un risque de fermentation à la surface (Yolanda *et al.*, 2005).

6. Hydroxyméthylfurfural (HMF) :

C'est un excellent indicateur de fraîcheur du miel. Cette molécule, composé organique dérivé de la déshydratation du fructose en milieu acide, apparait au cours du processus de vieillissement naturel du miel.

Ce processus est accéléré si les miels sont chauffés ou s'ils sont très acides. La quantification d'HMF est donc une excellente méthode pour apprécier la qualité d'un miel: son vieillissement, son stockage prolongé et son chauffage. Les recommandations du Codex Alimentarius (2001), fixent un maximum de 40 mg d'HMF/Kg de miel.

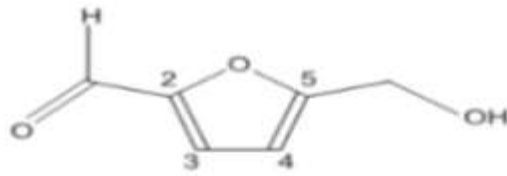


Figure 8 : Structure de HMF (Kowalski *et al.*, 2013)

7. Hygroscopicité

Le miel tend à absorber l'humidité de l'air et, si on le laisse trop longtemps dans une atmosphère humide, cette absorption peut être considérable. Un miel normal, contenant 18% d'eau, peut atteindre, au bout de trois mois, une hygrométrie de 55%, son poids a alors augmenté de 84%. D'autre part, lorsqu'on veut dessécher le miel, il est nuisible de le maintenir en atmosphère rigoureusement sèche, parce qu'il se forme en surface une pellicule dure qui empêche le reste d'eau de s'évaporer (Emmanuelle *et al.*, 1996).

III. Propriétés nutritionnelles du miel

La consommation de miel est un très bon complément à la ration alimentaire habituelle. Elle assure un meilleur équilibre en éléments vitaux indispensables au bon fonctionnement de l'organisme (Nordqvist, 2018). Elle facilite la digestion et l'assimilation des autres aliments débouchant globalement, sur un meilleur métabolisme (Viuda-Martos *et al.*, 2008). Elle permet d'avoir une plus grande résistance à la fatigue physique et intellectuelle. Enfin, elle permet d'obtenir un meilleur rendement physique (Rossant, 2011)

Le miel étant composé de sucres simples, il est facilement assimilé par l'organisme : il passe dans le sang très rapidement et la glycémie décroît ensuite lentement. Il est souvent utilisé par les sportifs pour sa valeur énergétique : 310kCal / 100g. Il est cependant moins calorique que le sucre (environ 405kCal / 100g), ce qui en fait un aliment apprécié des diététiciens (Gout J. 2009). Il a été prouvé que le miel favorise aussi l'assimilation du calcium et la rétention de magnésium (Chauvin R. 1968).

Il est donc conseillé, autant que possible, de remplacer dans l'alimentation le sucre par du miel car il a non seulement de bonnes propriétés nutritives, mais surtout de bonnes propriétés thérapeutiques.

IV. Propriétés biologiques

1) Propriétés antibactérienne

De nombreuses études ont démontré que le miel présentait une activité antibactérienne in vitro. Le miel inhibe la croissance des micro-organismes et des champignons.

L'activité antibactérienne du miel, principalement sur les bacilles gram positifs est largement documentée. Les activités bactériostatiques et bactéricides ont été démontrées sur de nombreuses souches, dont certaines résistantes à des antibiotiques (comme le staphylocoque résistant à la méticilline).

De plus, il a également été démontré que le miel pouvait inhiber in vitro le virus de la rubéole, la Leishmaniose et l'Echinococcus.

L'effet antimicrobien du miel est dû à différentes substances et dépend de son origine botanique. (Abdurahman, 2013)

Elle peut être définie par quatre facteurs :

- **l'effet osmotique** : le miel est hypertonique, ceci grâce à l'action de sucres simples sur l'eau contenue dans les bactéries, et provoque la lyse de la membrane bactérienne, une inhibition de la croissance et la mort du micro-organisme
- **le pH** : le miel est acide, dû à l'action du système gluconolactone/acide gluconique et est actif contre les germes Escherichia coli, Salmonella, Pseudomonas aeruginosa, Streptococcus pyogenes, Corynebacterium diphtheriae, Bacillus cereus
- **le peroxyde d'hydrogène** : il est très actif contre les bactéries et provient du système glucose oxydase/catalase
- **les facteurs non peroxydiques** comme certains acides ou composés volatiles ainsi que des flavonoïdes et acides phénoliques transmis par la plante(**Hakim**, 1992)

2) Propriétés antioxydants

Les antioxydants présents dans le miel sont : oxydases du glucose, catalases, acide ascorbique, flavonoïdes, acides phénoliques, caroténoïdes, acides organiques, acides aminés et protéines (Anso, 2012). L'action des antioxydants consiste à neutraliser les radicaux libres, molécules hautement réactives causant des dommages importants aux protéines, à l'ADN cellulaire et aux membranes cellulaires (Tomczak, 2010).

3) Propriétés cicatrisantes

De nombreux travaux expérimentaux ont démontré les propriétés cicatrisantes du miel et les mécanismes impliqués commencent à être élucidés.

L'application du miel sur une plaie génère grâce à sa propriété hygroscopique, un milieu humide favorable.

Ce milieu humide permet notamment une cicatrisation plus rapide comparé à un pansement sec car les tissus épithéliaux nouvellement formés ne sont pas lésés, rajouté à cela son hyperosmolarité ce qui absorbe les exsudats et favorise la diminution de l'œdème lésionnel améliorant ainsi, indirectement la microcirculation local. Le miel présente aussi des propriétés analgésiques, le changement de pansement s'effectue sans douleur (Benhanifia, 2011)

4) Activité anti-tumorale :

Les antioxydants confèrent au miel une activité antioxydante et potentiellement une action antimittotique (Alvarez-Suarez *et al.*, 2013)

Plusieurs études ont prouvé que l'application de miel sur site tumoral inhibait de manière largement significative la croissance tumorale chez la souris et certaines lignées cellulaires cancéreuses *in vitro*. Aucun essai clinique chez l'homme n'a encore été conduit afin de confirmer ce potentiel d'action (Bogdanov *et al.*, 2002)

5) Propriétés anti-inflammatoire

La réduction de l'inflammation a également été démontrée chez le rat après ingestion de miel dans le cadre de maladies inflammatoires chroniques de l'intestin. Le mécanisme supposé

serait une action sur la production de radicaux libres agissant sur l'inflammation des tissus. (**Molan**, 2001)

On observe cliniquement que lors de l'application du miel sur les plaies, il se produit une diminution visible de l'inflammation avec réduction de l'oedème et des exsudats. La douleur, une autre composante de l'inflammation peut aussi être atténuée par le miel. (**Molan**, 2001)

Une étude histologique sur des biopsies de blessures d'animaux sans infection impliquée montre qu'il y a moins de leucocytes associés à l'inflammation du tissu lors de l'application de miel : ce n'est donc pas une résultante secondaire de l'action antibactérienne (qui élimine l'inflammation générée par les bactéries), mais bien un effet anti-inflammatoire direct du miel (**Molan**,2001).

L'action anti-inflammatoire du miel joue un rôle thérapeutique important. L'inflammation peut devenir délétère et empêcher la guérison lorsqu'elle est excessive et prolongée, surtout avec la production de radicaux libres dans les tissus (**Benhanifia**, 2011)

Partie

Expérimentale

Présentation de l'enquête

1. Objectif de l'enquête

L'enquête a été réalisée dans le but de réunir des éléments d'informations concernant la quantité, la qualité et le type de miel consommé, ainsi les raisons de son utilisation par quelques consommateurs. Les principaux éléments recherchés à travers cette enquête :

- Des informations concernant les consommateurs
- Lieu, critères d'achat de miel
- Mode, moment, fréquence de consommation de miel
- Connaissance des composantes du miel
- Effet sur la santé

2. Méthodologie

- Elaboration d'un questionnaire ;
- déroulement de l'enquête ;
- Traitement et analyses des résultats

- **L'élaboration d'un questionnaire**

Le processus des enquêtes est basé sur l'élaboration d'un questionnaire facile, compréhensive pour les consommateurs et d'une façon assez large et indirecte pour collecter le maximum d'informations sur la consommation dans la région d'étude. Les questions sont de formes variables, à choix multiple.

- Déroulement de l'enquête

L'enquête s'est étalée du 28/07/2020 au 14/08/2020 auprès des consommateurs. La collecte des informations a été réalisée avec les réseaux sociaux, en raison des conditions de coronavirus.

- Saisie et traitement des données

L'analyse des données s'est réalisée en premier lieu, par une création d'une base de données sur Microsoft Excel version 2010, la saisie des réponses est effectuée avec un codage pour faciliter les traitements des données.

Résultats de questionnaire

1. Sexe des questionnés

La première question était de savoir le pourcentage de la gente masculine et la gente féminine dans la population questionnée.

L'enquête effectuée sur une population de 115 répondants, la figure 09 montre que la majorité des questionnés sont des femmes (64 %), ensuite les hommes avec 36%

Le rapport de différence entre les deux, c'est 44.82%.

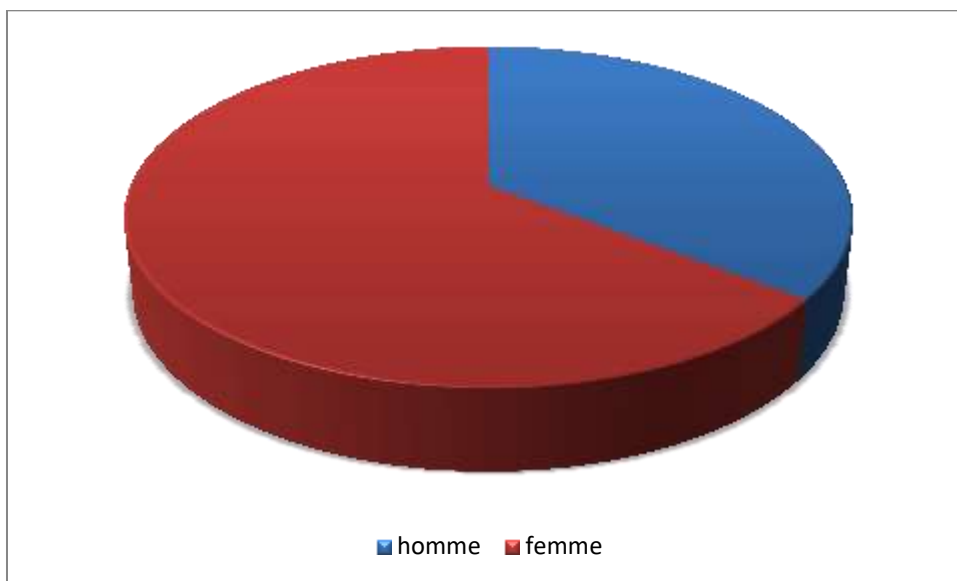


Figure 09 : sexe des personnes

2. Profession des questionnés

Selon les résultats obtenus des questionnaires, les étudiants présentent un taux de 30%, les professeurs un taux de 13%, les professions libérales avec 10% les autres professions qui restent enregistrent un taux de 23%.

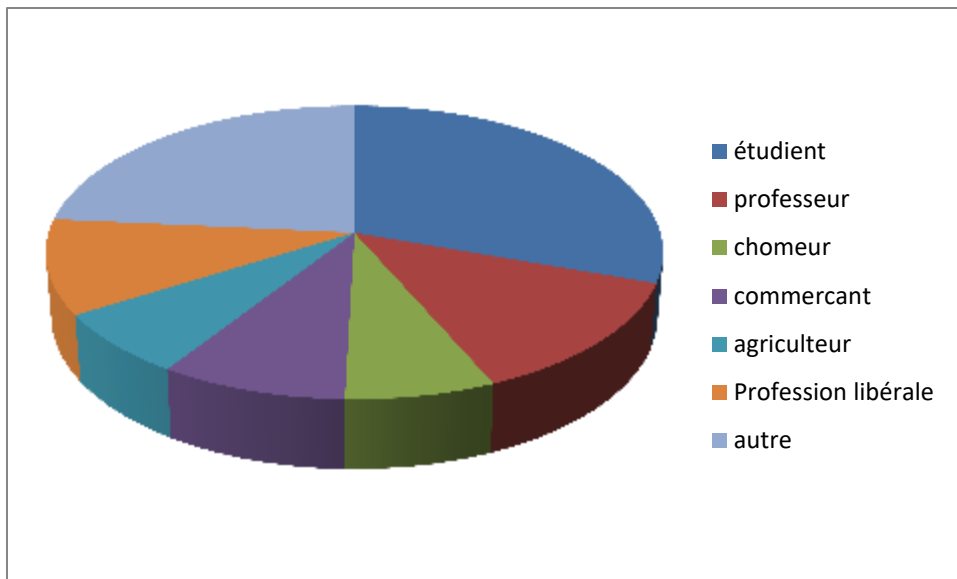


Figure 10 : profession

3. Consommateur du miel

Pourcentage de consommateurs de miel parmi la totalité des questionnés

Près de 87.8 % de la population interviewée affirme la consommation du miel soit 101 personnes, et 11.8 % ne consomment pas le miel soit 14 sur les 115 personnes enquêtées.

Le rapport de différence entre les deux catégories est 76 %

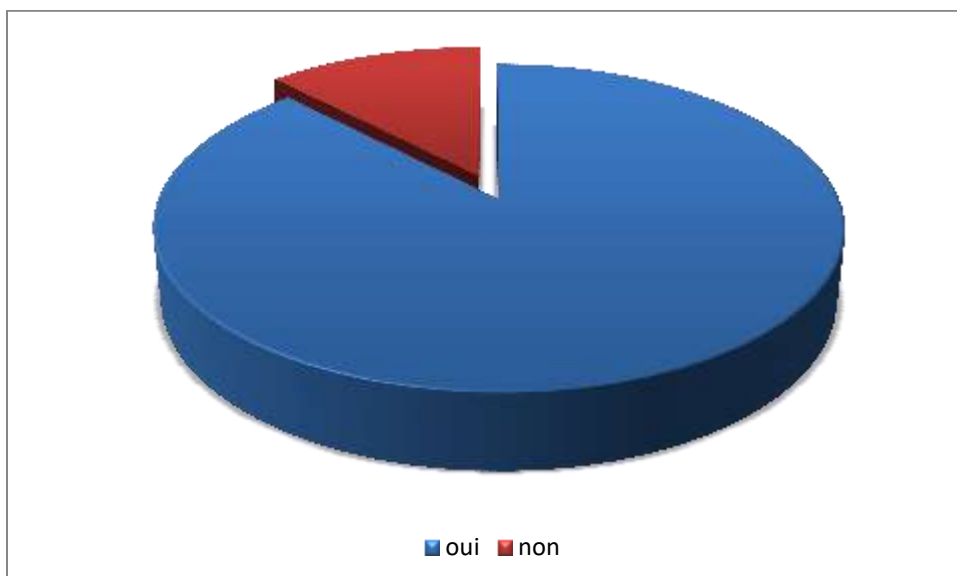


Figure 11: la consommation de miel

4. Les raisons d'abstention de consommer le miel

Sur les 14 personnes ayant déclaré ne pas consommer de miel, 82.8% n'en consomment pas parce que le prix est trop cher, 10.9 % parce qu'ils n'en aiment pas le goût, 1.6 % ont une allergie au miel, 1.6 % sont diabétiques. Le rapport de différence est 98.06 %.

**Figure12 :** quelques raisons d'abstention de consommation de miel

5. Mode de consommation

Le mode de consommation varie d'une personne à une autre, 55.8 % des consommateurs préfèrent la consommation directe avec la cuillère, 43.4 % utilisent le miel comme un remède pour la gorge, 25.7 % utilisent dans des recettes à base miel, et 14.2 % de consommateurs en remplaçant de sucre avec de miel.

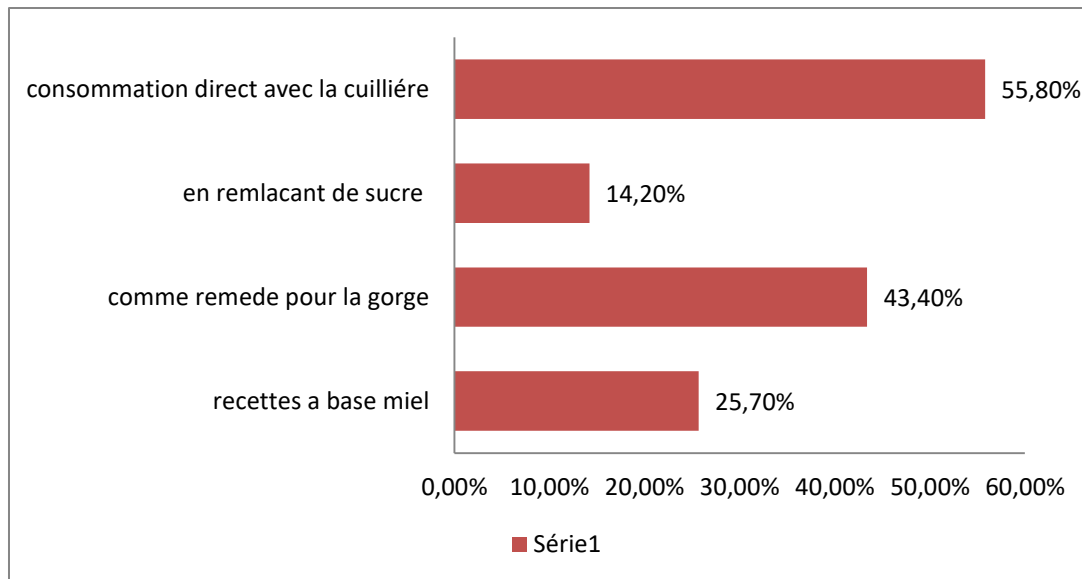


Figure 13 : mode de consommation de miel

6. Fréquence de consommation de miel

D'après les données de l'enquête, parmi les 115 consommateurs enquêtés, un taux élevé de 51.8 % consomme rarement le miel (un pot de 500 g a 2 pots.), 27.2 % consomme une quantité de miel entre 3 pots a 5 pots par année, et les personnes qui consomment moins d'un pot de miel représentent un taux très faible de 6.1 %.

Le rapport de différence est : 88.22 %.

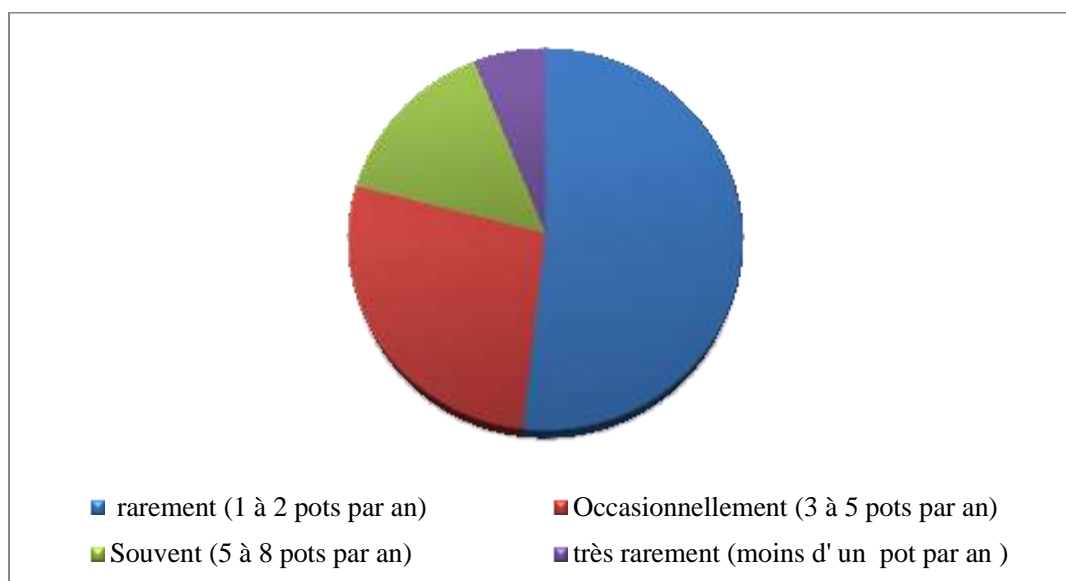


Figure 14 : fréquence de consommation

7. Le lieu d'achat du miel

Lieu d'achat préféré du miel.

Ceux qui achètent leur miel directement chez l'apiculteur représentent un taux de 35.03 %, car ils garantissent la qualité du produit, 20.9 % font l'achat sur le marché, pendant que 19.1 % achètent leur miel de magasins spécialisés, et 6.96 % achète de grandes surfaces.

Le rapport de différence est 86.87 %.

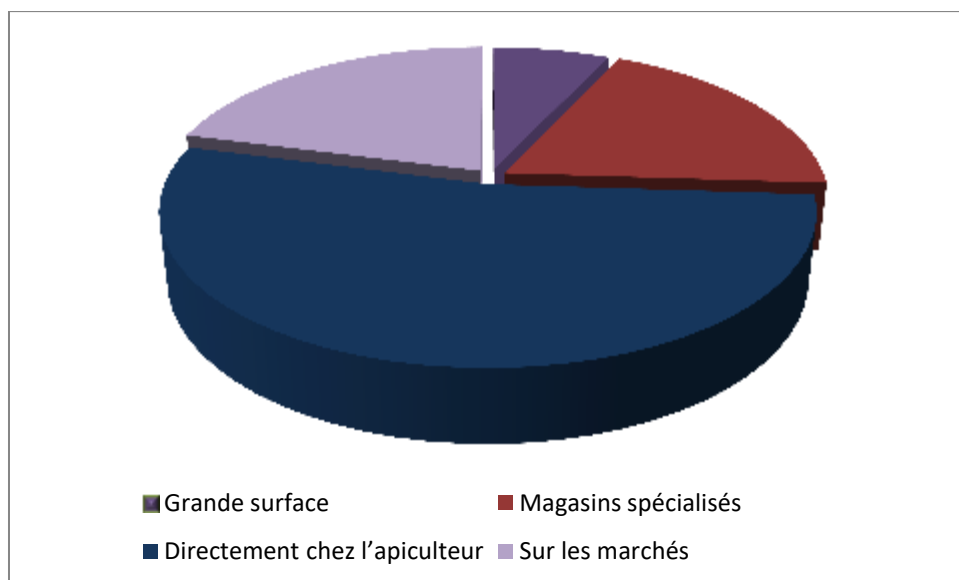


Figure 15 : lieu d'achat de miel

8. Moment de consommation de miel

À quel moment les gens questionnés préfèrent prendre leur miel.

D'après les résultats, nous remarquons que de nombreuses personnes consomment du miel au petit-déjeuner à 62.6 %, par contre seulement ,3.5 % le prennent au dîner, avec un rapport de différence (94.4 %).

33% des enquêtés le prennent au coucher, 7.8% le prennent au repas de dîner, 11.7% n'ont pas une heure précise.

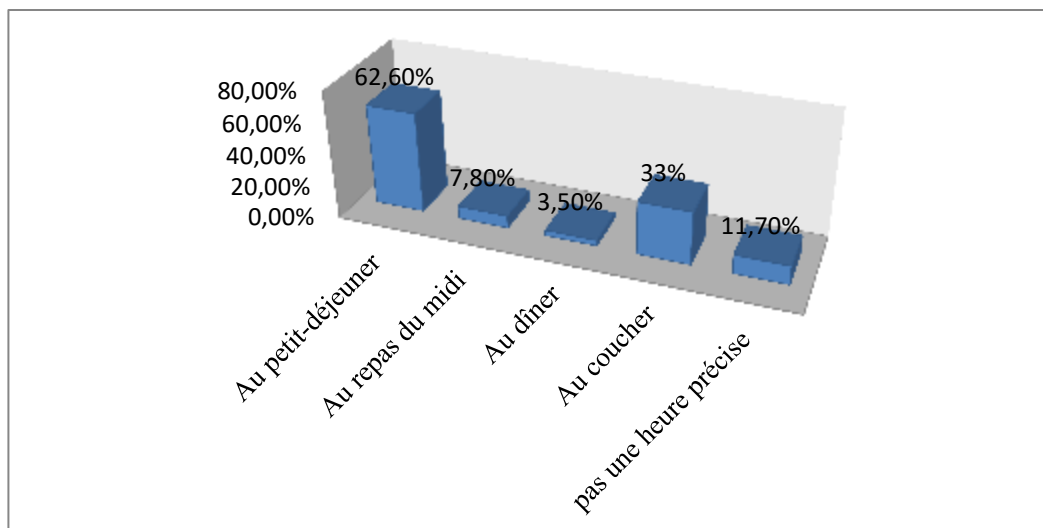


Figure 16 : moment de consommation de miel

9. Les critères rentrent en compte lors de l'achat

La figure 16 démontre, que l'origine florale constitue le principal critère déterminant le choix du consommateur avec 53 %, contre seulement 1 % pour la consistance, avec un rapport de différence : 98.11 %.

Viens ensuite le goût avec 26 %, le prix avec 13 %, la couleur avec 4 %, et dernièrement avec seulement 3 % le conditionnement.

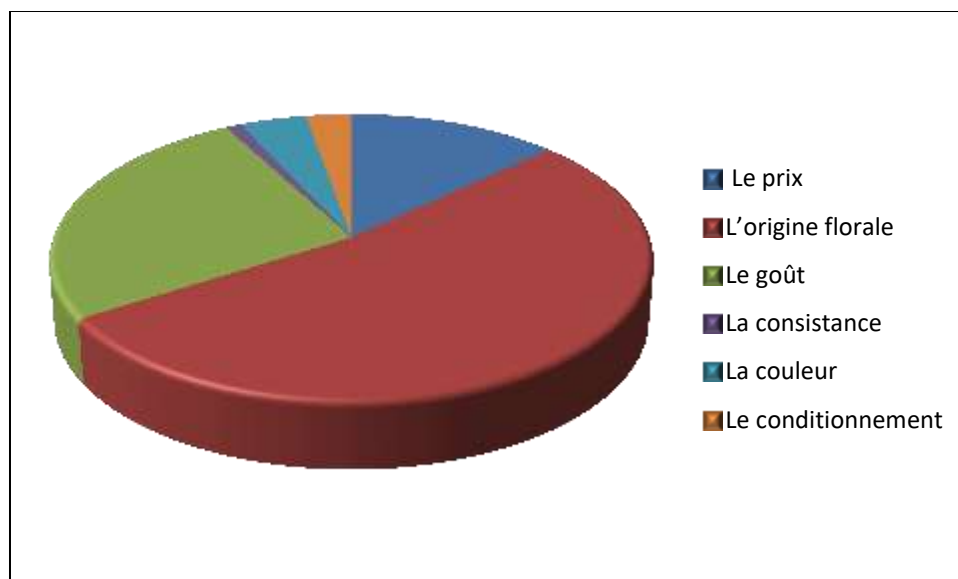


Figure 17 : les critères d'achat

10. L'emballage de miel

Quel type d'emballage, les consommateurs préfèrent pour leur miel ? (Figure 18) 63 % des personnes interrogées, trouvent l'emballage en verre, le plus souhaitable pour le miel, contre 3 % qui préfèrent des squeezez en plastique avec bec refermable, Le rapport de différence entre les deux est 95.23 %. Notons que 10 % préfèrent des pots souples avec couvercle, tandis que 24 % optent pour autres réponses.

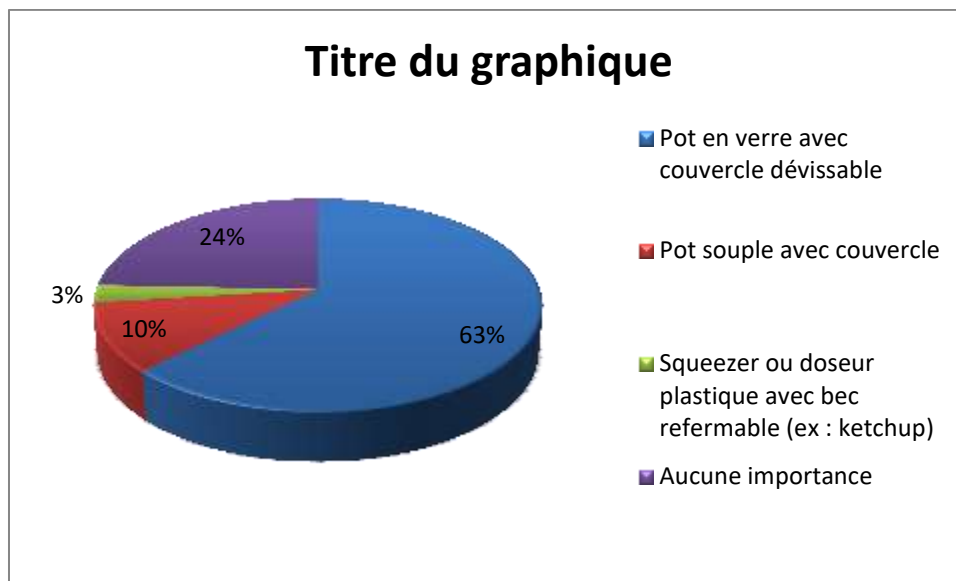


Figure 18 : l'emballage de miel

11. La consistance de miel

L'étude montre que 43.5% des questionnés préfèrent le miel liquide, alors que 12.2 % n'ont aucune importance à la consistance de miel, le rapport de différence est 71.95%.

22.6% aiment le miel crémeux, et 21.7% préfèrent le miel dur.

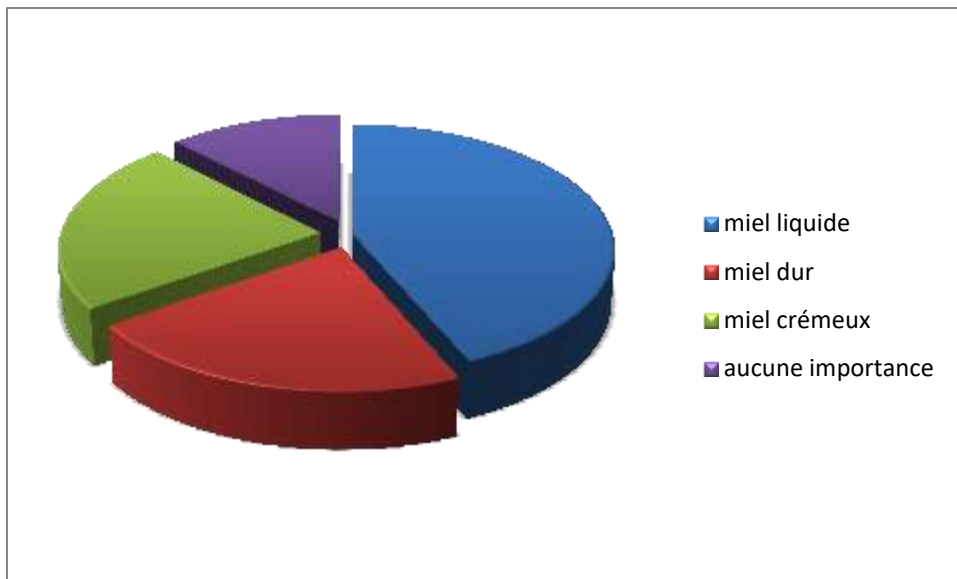


Figure 19 : la consistance de miel

12. Le Prix De Miel

D'après la figure 18 la majorité de consommateurs achète le miel avec 4000 DA (40.9%), 14.8% achète avec un prix de 2500 DA, le rapport de différence est 63.81%

28.7% acheté le miel avec 3000DA, 15.6% achète avec des autres prix.

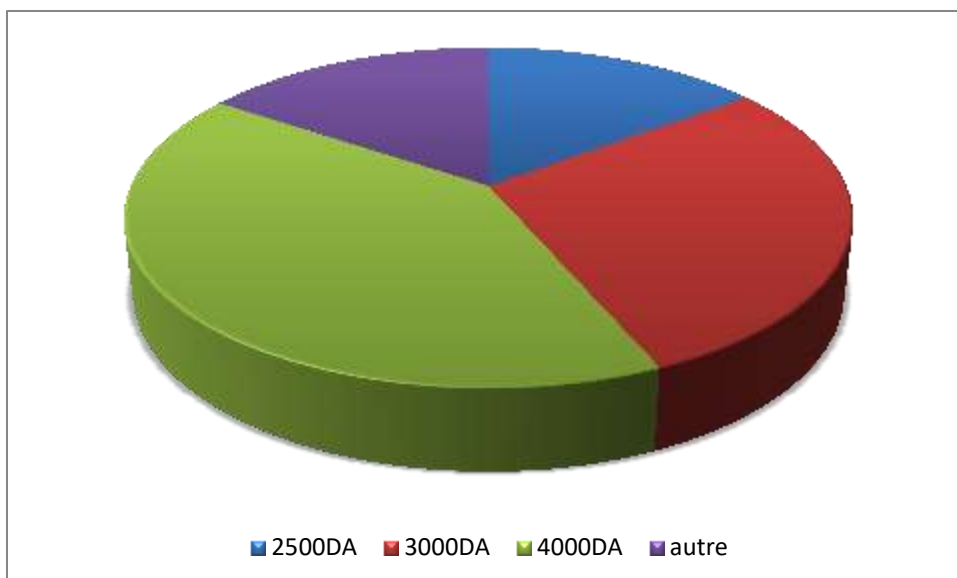


Figure 20: prix de miel.

13. L'origine de miel

Cette étude montre que, les consommateurs algériens préfèrent le miel local avec un taux de 91 %, parce qu'il est de très bonne qualité et moins cher, ils ont confiance de produits de leur pays, alors que seulement 9 % préfèrent le miel importé, parce qu'ils garantissent sa qualité.

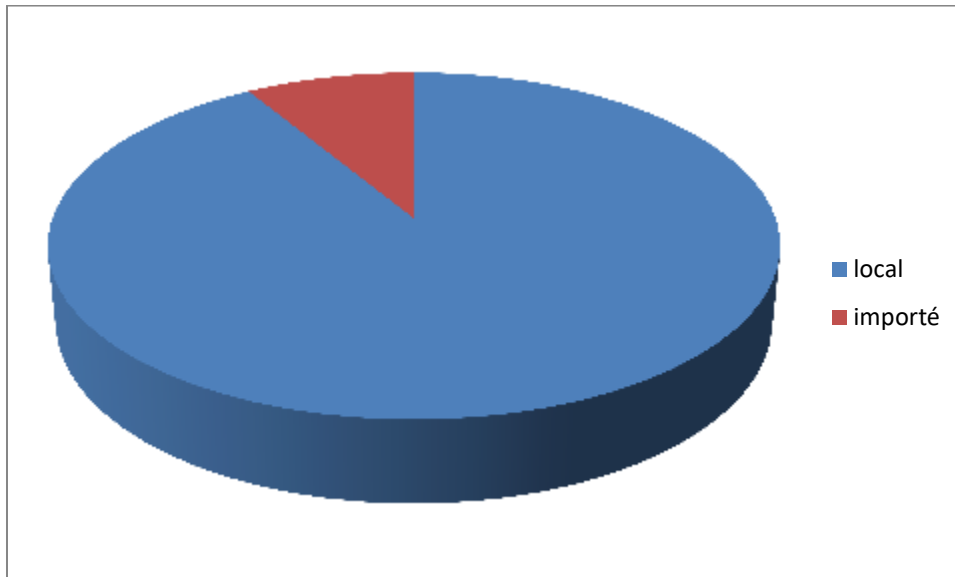


Figure 21 : le miel préféré aux consommateurs.

14. La conservation de miel

Selon les résultats obtenus, 68,8 % des questionnés conservent leur miel dans des pots étanches à l'abri de la chaleur et l'humidité, et seulement 32,2 % le conservent au réfrigérateur. avec un rapport de différence 53,19 %.

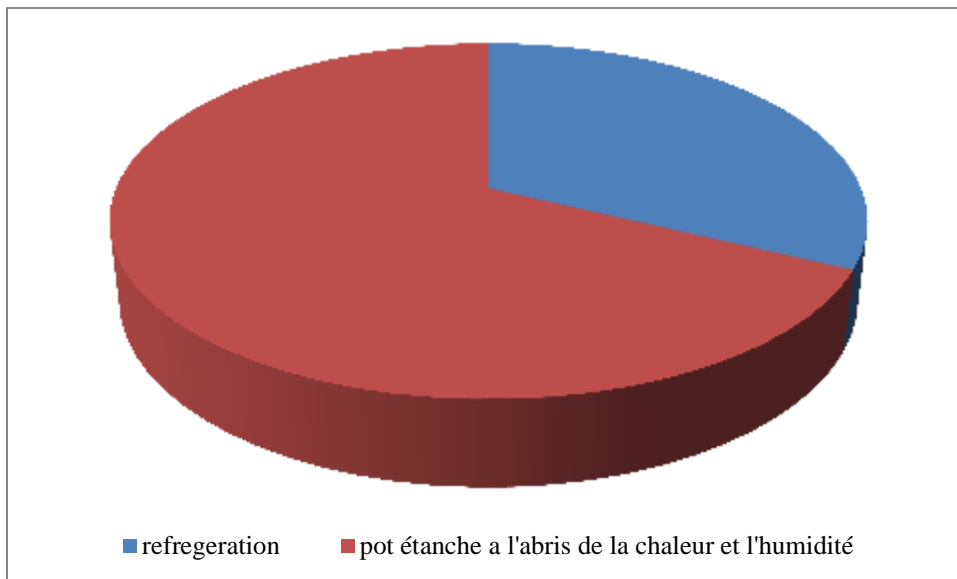


Figure 22: la conservation de miel.

15. La DLC de miel

Pour la majorité des questionnés (66%) le miel n'a pas de DLC, seulement 6% pensent que la DLC de miel est deux ans, le rapport de différence est 91.07%

Pour 28% des consommateurs la DLC de miel est une année.

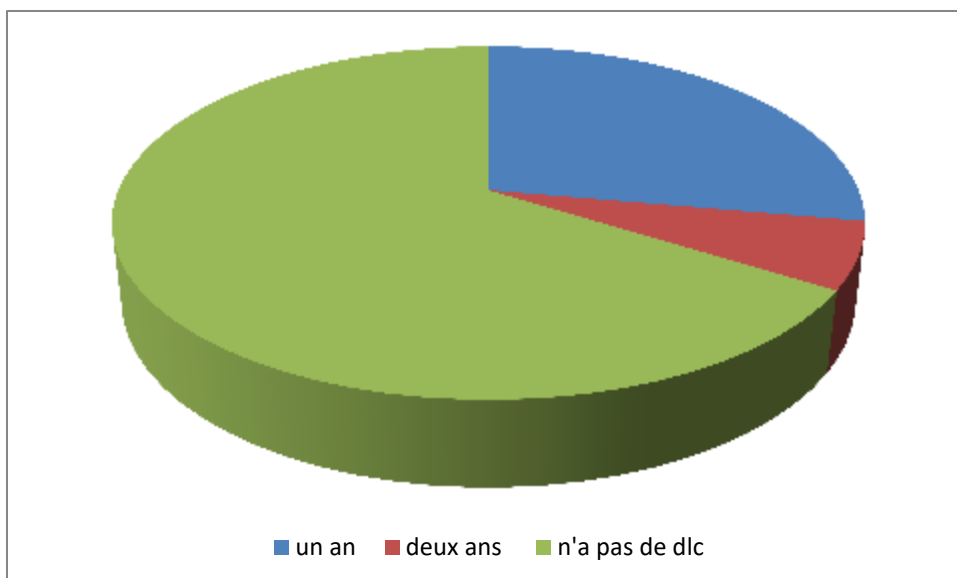


Figure 23 : la DLC de miel

16. L'influence de la zone de pâturage sur la qualité de miel

D'après la figure 21, la zone de pâturage a un grand affect sur la qualité de miel (94.8 %), alors que 5.2 % de la population interrogés pense que la qualité de miel n'a aucune relation avec la zone de pâturage. Le rapport de différence est : 94.45 %.

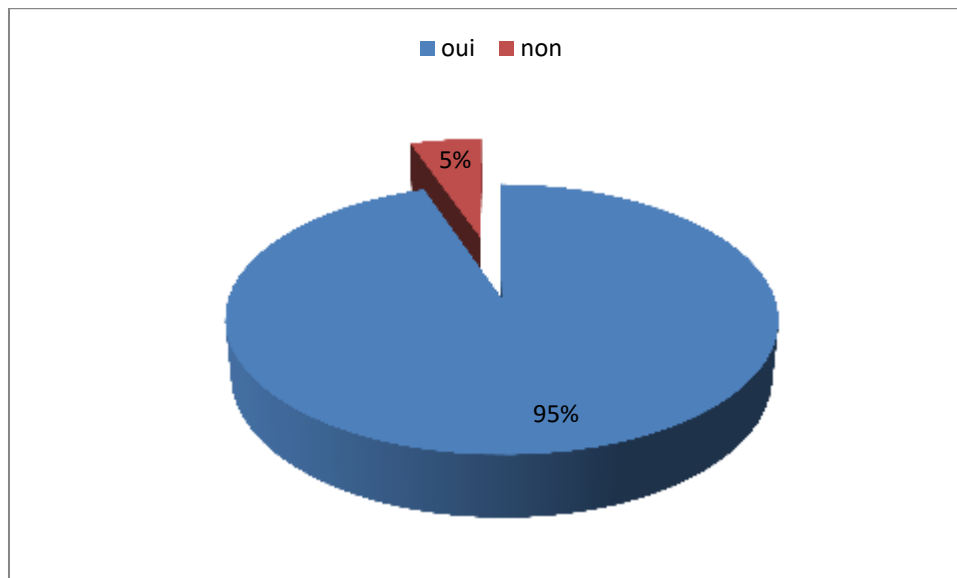


Figure 24 : l'influence de la zone de pâturage sur la qualité de miel

17. La connaissance de vrai miel

Comment les consommateurs savent-ils que le miel est vrai ?

Près de 75.7 % choisissent le goût comme 1er critère qui rentre à la connaissance de vrai miel, la couleur arrive en deuxième position avec un taux de 13 % de la population sondée qui pense que ce critère est une garantie de la qualité d'un bon miel, Par contre la consistance, l'odeur est un facteur qui influence moins le choix des enquêtés avec un pourcentage très faible de 11.3 % .le rapport de différence est 85.07 %.

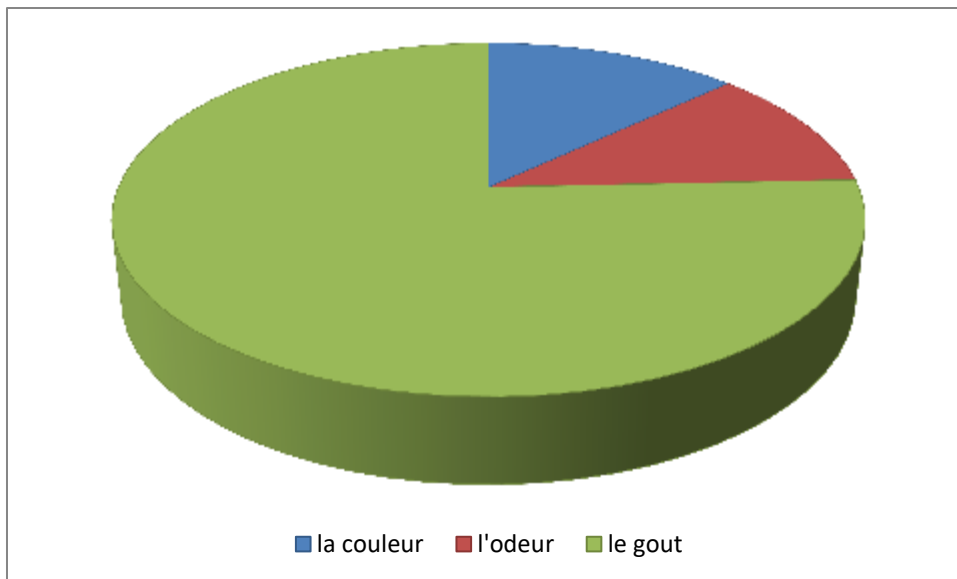


Figure 26 : connaissance de vrai miel

18. La cristallisation de miel

Pourquoi le miel se cristallise ?

La teneur en sucre est la factrice principale de la cristallisation avec un taux de 58.3 %, Ensuite l'origine florale est une des causes de cristallisation pour 28.7 % de questionnés, la teneur en eau avec 7 %, par contre seulement 5% des consommateurs ont des autres réponses, le rapport de différence est : 91.42 %.

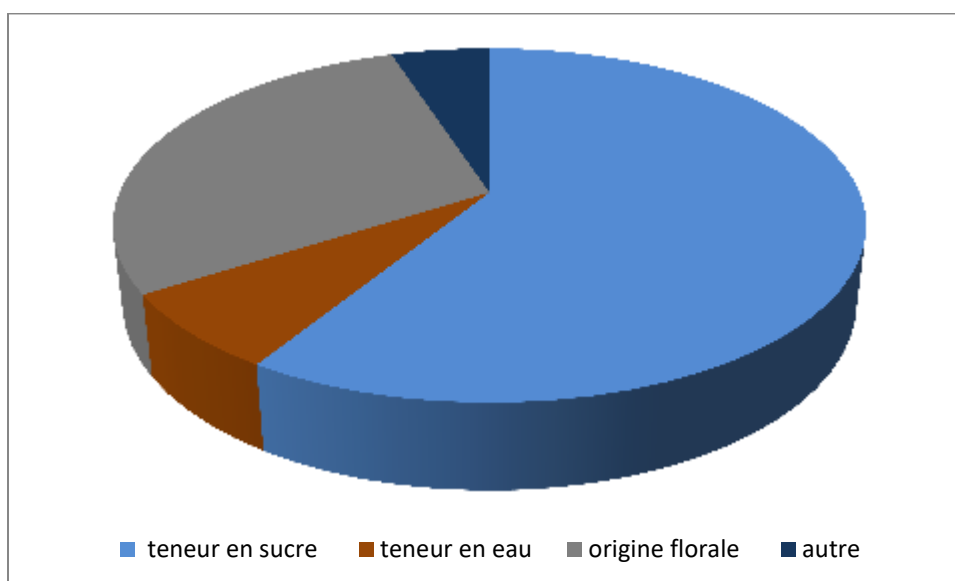


Figure 27: les facteurs de la cristallisation de miel.

19. Pourquoi le miel ne pourrit pas ?

Selon les personnes questionnées, le miel ne pourrit pas, parce que l'acidité et la teneur en eau sont inférieurs à celles de développement des micro-organismes, la présence des substances conservatrices assurent la qualité de miel.

20. Valeur nutritionnelle de miel

Le miel est moins calorique que le sucre ?

D'après la figure 24, 72.2 % de personnes interviewées pensent que le miel est moins calorique que le sucre, par contre 20.8% des enquêtées trouve le miel plus calorique que le sucre.

Le rapport de différence est : 71.19 %.

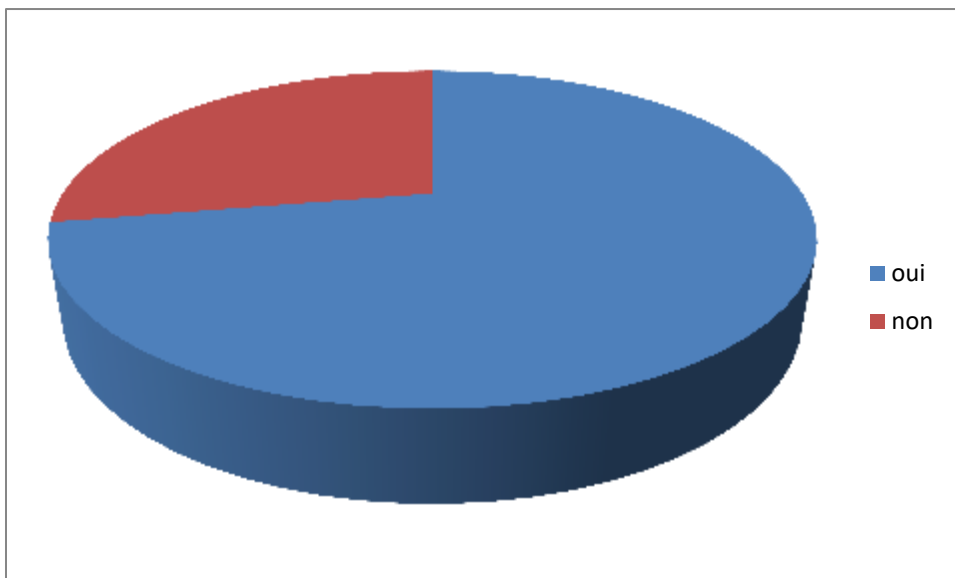


Figure 28: la valeur nutritionnelle de miel

21. Composition en glucides

Est-ce que le miel contient des glucides?

La majorité de population questionnée (64.3 %) pense que le miel contient des glucides, par contre 10.4% des questionnés jugent que le miel ne comporte pas des glucides, le rapport de différence est : 83.82 %.

Et 25.2 % des enquêtés ne connaissent pas sa composition en glucides.

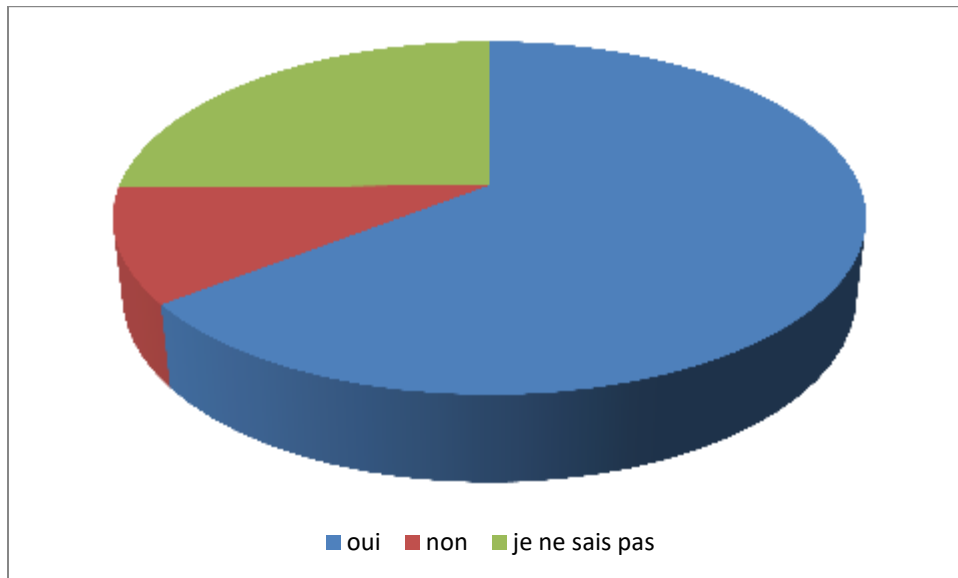


Figure 29: composition en glucides.

22. Contenance en protéines

D'après la figure 26, nous remarquons que la moitié des interviewés pense que le miel contient des protéines, alors que 28.7 % des questionnés jugent que le miel ne comporte pas des protéines, et 21.7 % ne connaissent pas.

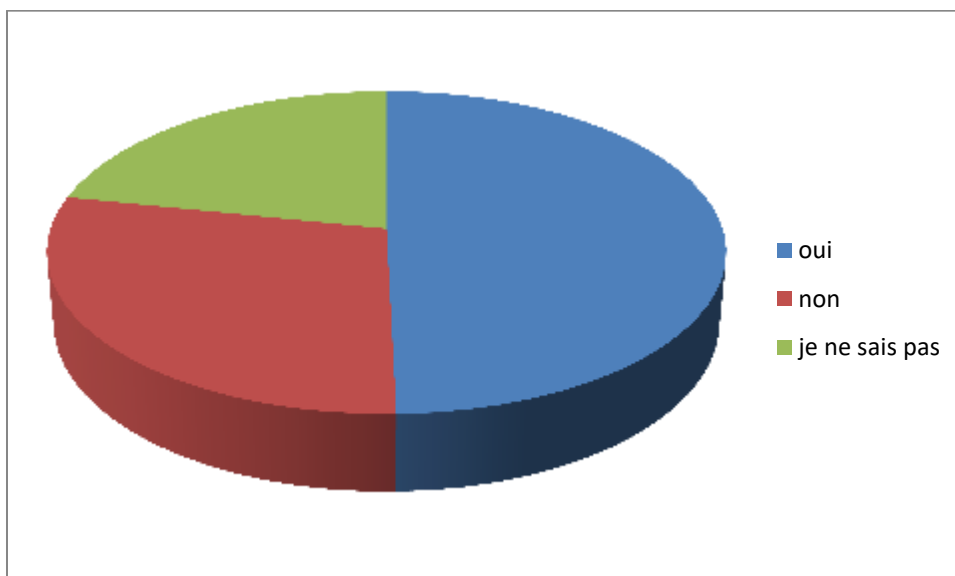


Figure 30: contenance en protéines.

23. Construction en lipides

Est-ce que les lipides un des composants de miel ?

Selon les enquêtés, le miel contient des lipides (25.2 %), et ne contient pas pour 37.4 % des questionnés. le rapport de différence est 32.62 %.

37.4 % de population interrogée ne connaît pas si le miel contient des lipides ou non.

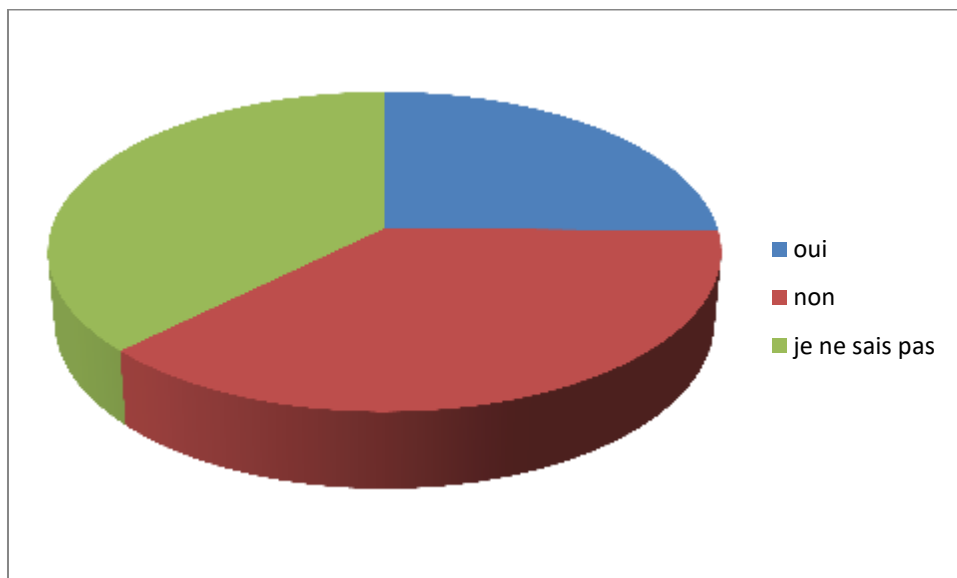


Figure 31 : composition en lipides

24. Composition en eau

La figure 28 démontre :

-le miel contient de l'eau avec un taux de 72.2 %.

-Il ne contient pas avec 27.8 %.

Le rapport de différence entre les deux catégories est 61.49 %.

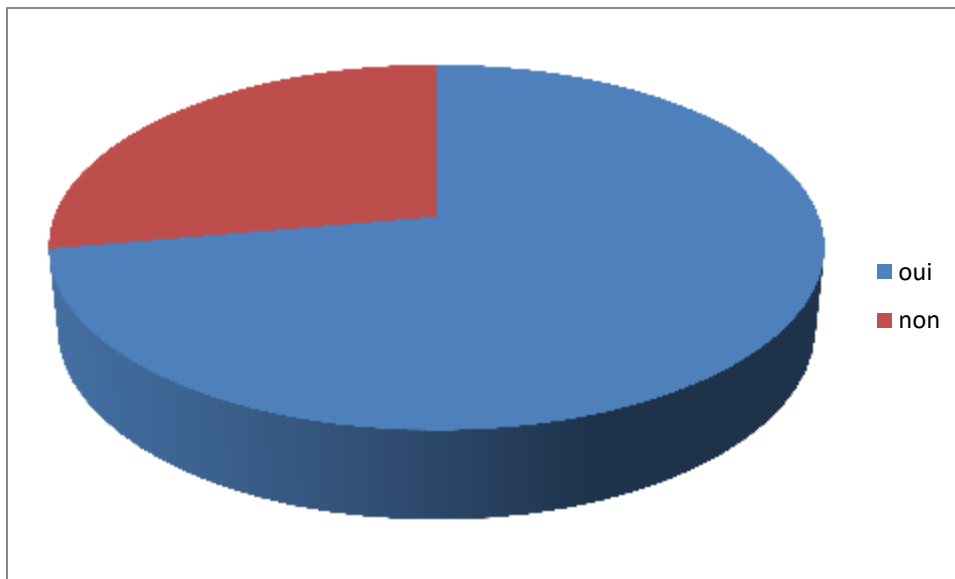


Figure 32 : construction en eau.

25. La nature des sucres de miel

La majorité absolue des interrogés soit 71.3 % affirment que les sucres contenus dans le miel sont des sucres simples, tandis que 28.7 % jugent qu'il contient des sucres complexe.

Le rapport de différence est 59.74 %

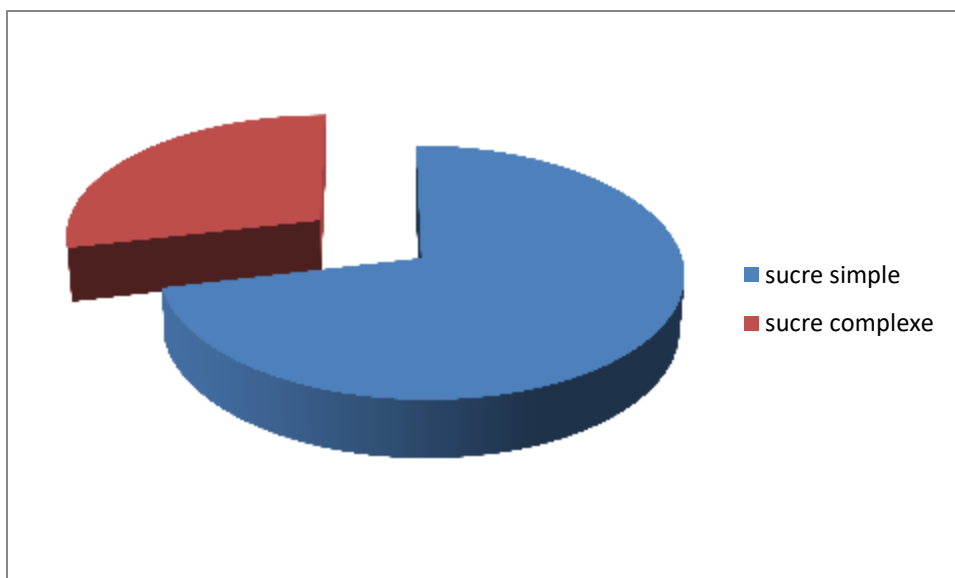


Figure 33 : la nature de sucre de miel

26. Connaissance de l'indice de fraîcheur

Combien parmi les gens interrogés, connaissent-ils l'indice de fraîcheur ?

L'indice de fraîcheur est inconnu pour une majorité absolue des personnes interrogées soit 75.7 %. Alors que 24.3 % affirment le connaître. Le rapport de différence entre les deux est 68.29 %.

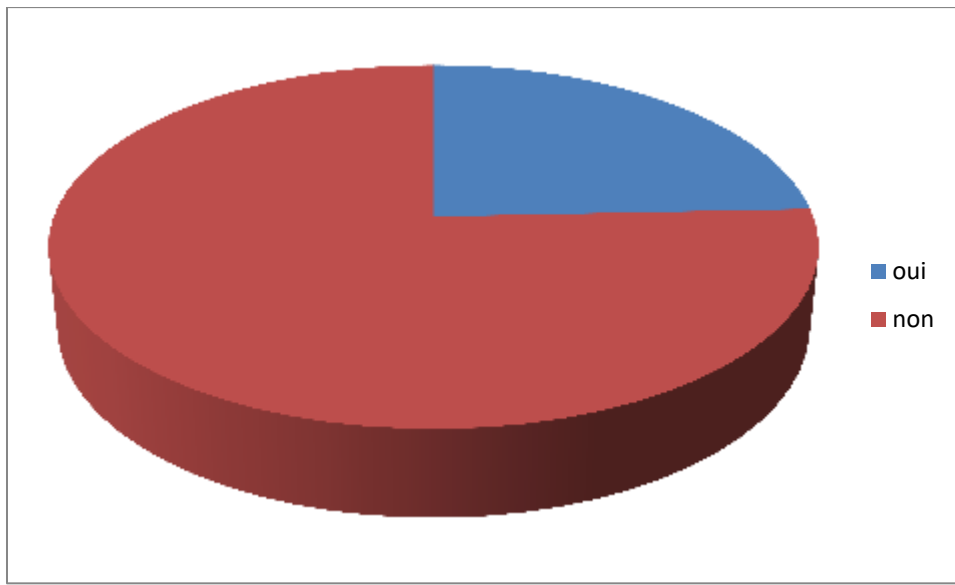


Figure 34 : la connaissance de l'indice de fraîcheur

27. L'acidité de miel

D'après cette étude, le miel n'est pas acide avec un taux de 79.1 %, alors que les 20.9 % des réponses affirment que le miel est acide. On a un rapport de différence de 63.46 %

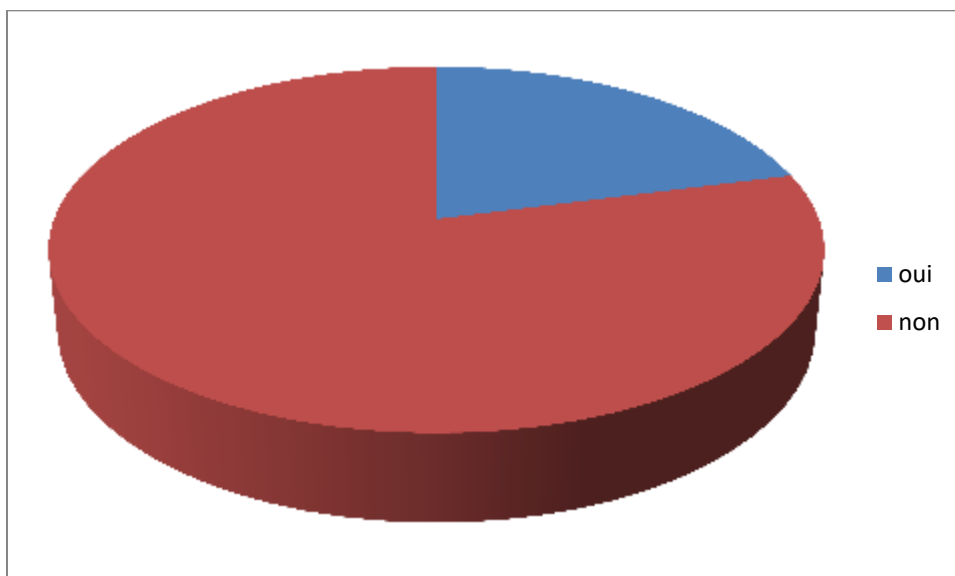


Figure 35: l'acidité de miel.

28. La solubilité de miel

La figure 32 démontre :

Ceux qui pensent que le miel est soluble sont les plus présents contrairement aux questionnés qui pensent qu'il est insoluble dans l'eau (70.4 % vs 29.6 % respectivement).

Avec un rapport de différence de 75.59 %.

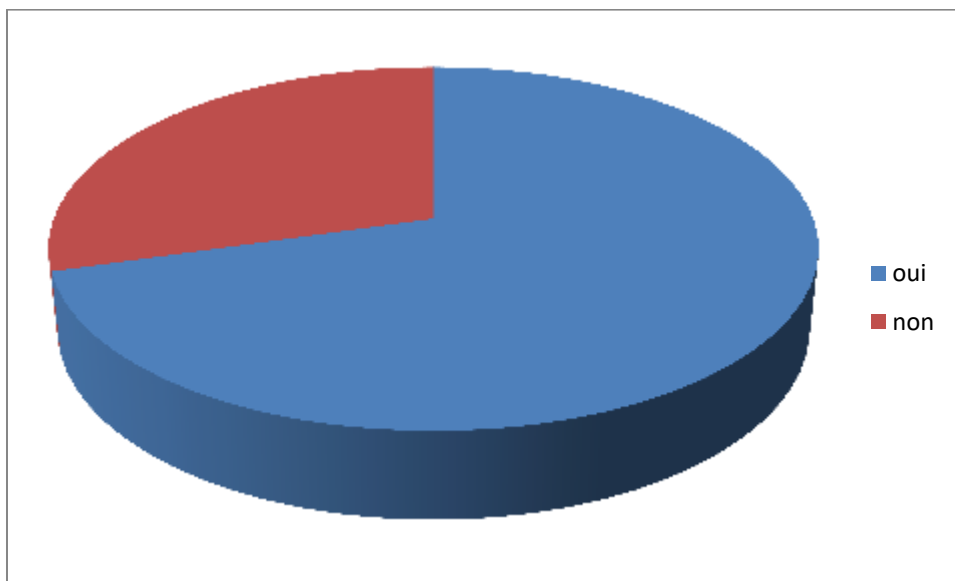


Figure 36 : la solubilité de miel

29. La teneur en vitamines

Comme résumé sur la figure (33), la majorité absolue des interrogés soit 94.8 % affirment la présence des vitamines dans le miel tandis que 5.2 % affirment l'absence des vitamines.

Le rapport de différence est estimé à 94.51 %.

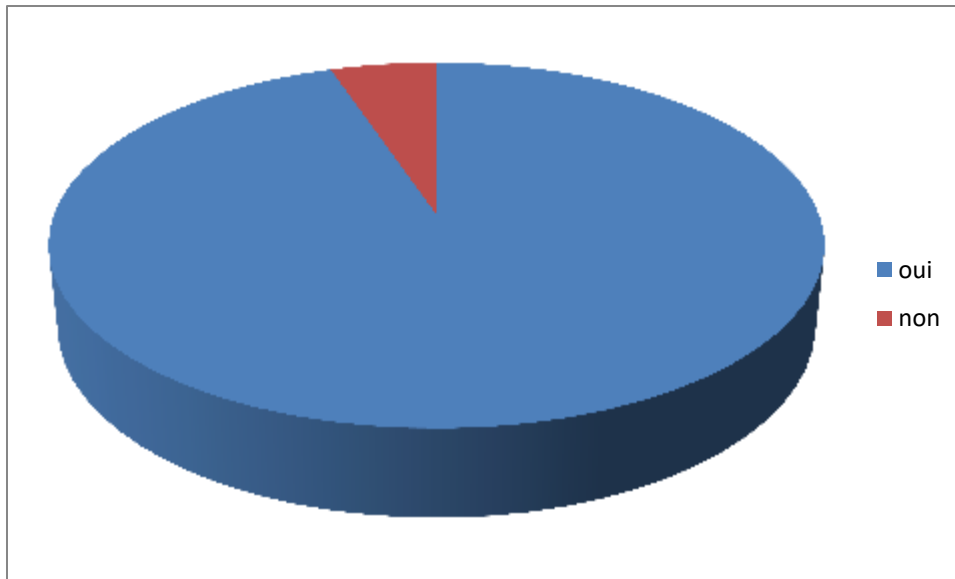


Figure 37 : teneur en vitamines

30. Les pigments et le miel

Combien parmi les gens interrogés, connaissent-ils la composition en pigments ?

Selon cette étude, le miel contient des pigments avec un taux de 53.9 %, tandis que 46.1 % des gens questionnés affirment que le miel ne possède pas des pigments.

Donc le rapport de différence est : 14.47 %.

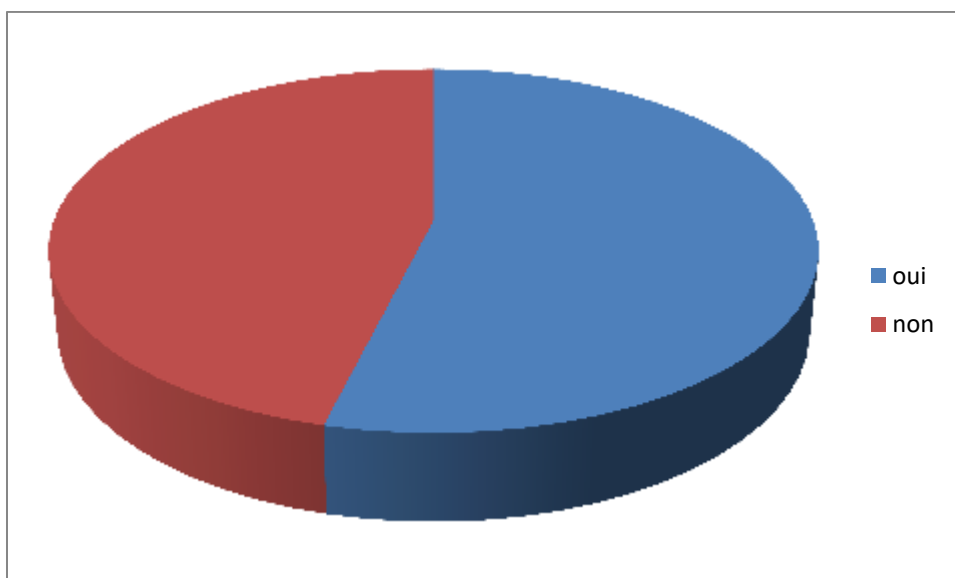


Figure 38: les pigments et le miel

31. Les arômes de miel

Selon la figure 35, 68.7 % des réponses affirment l'existence des arômes dans le miel, seulement 31.3 % affirment leur absence.

Le rapport de différence est 54.43 %.

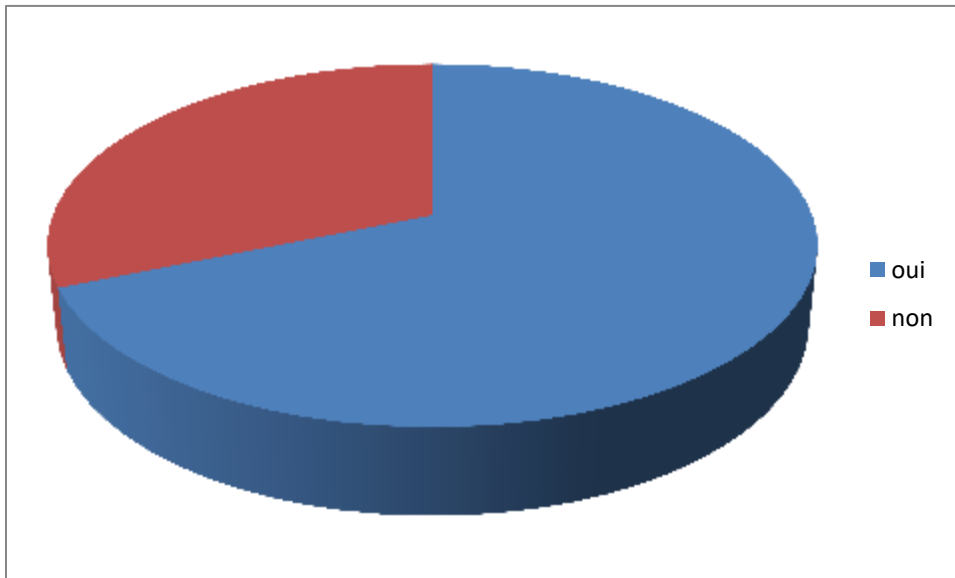


Figure 39: la présence des arômes dans le miel.

32. Effet sur la santé

Quel effet présente le miel sur la santé humaine ?

99.1 % des gens ayant répondu à la présente enquête, pensent vraiment que le miel est bon pour la santé, contrairement au 0.9 % restants qui pensent qu'il n'est pas bon.

Le rapport de différence est 99.09 %.

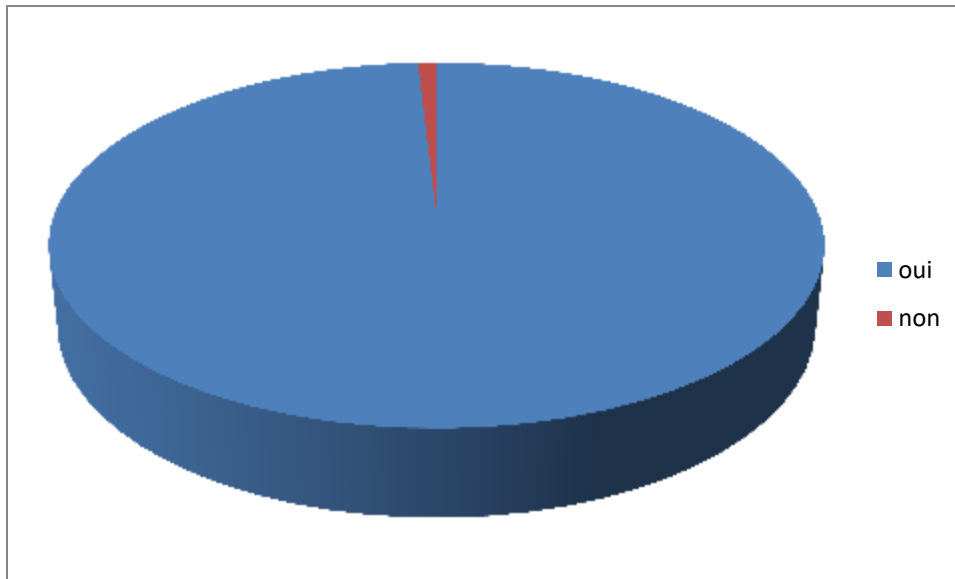


Figure 40: l'effet de miel sur la santé

33. L'activité anti-oxydante de miel

Est-ce que le miel a une activité anti-oxydante ?

D'après cette étude, une grande majorité de personnes questionnées (64.3 %), affirment que le miel a une activité anti-oxydante, par contre seulement 9.6 % jugent qu'il n'a pas. le rapport de différence est : 85.05 %.

Un quart des personnes interrogées ne savent pas.

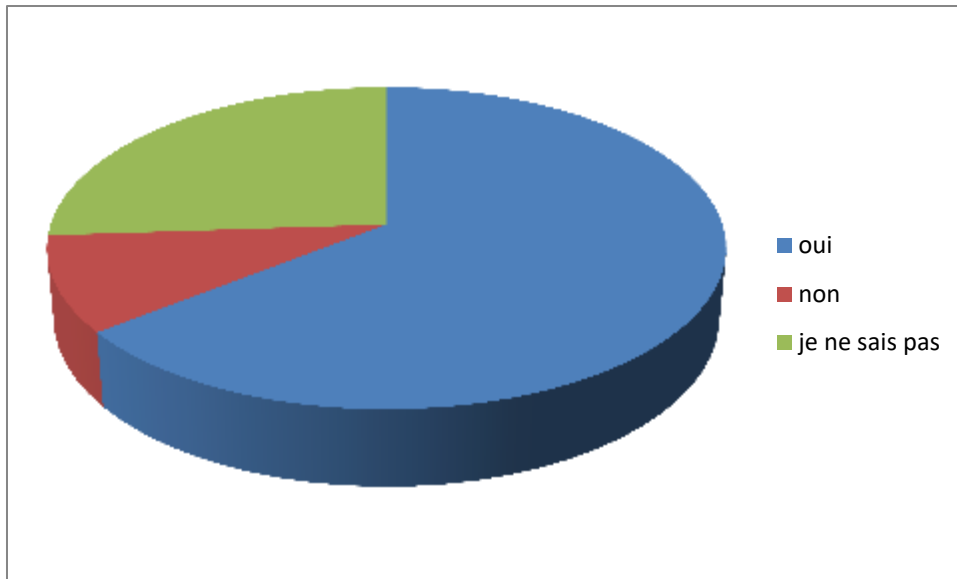


Figure 41 : L'activité anti-oxydante de miel.

34. L'activité anti-tumorale de miel

Comme la figure 38 montre, le miel possède une activité anti tumorale avec 43.5 %. Alors qu'il ne possède pas pour 13.9 % des gens questionnés. Le rapport de différence est 68.04 %.

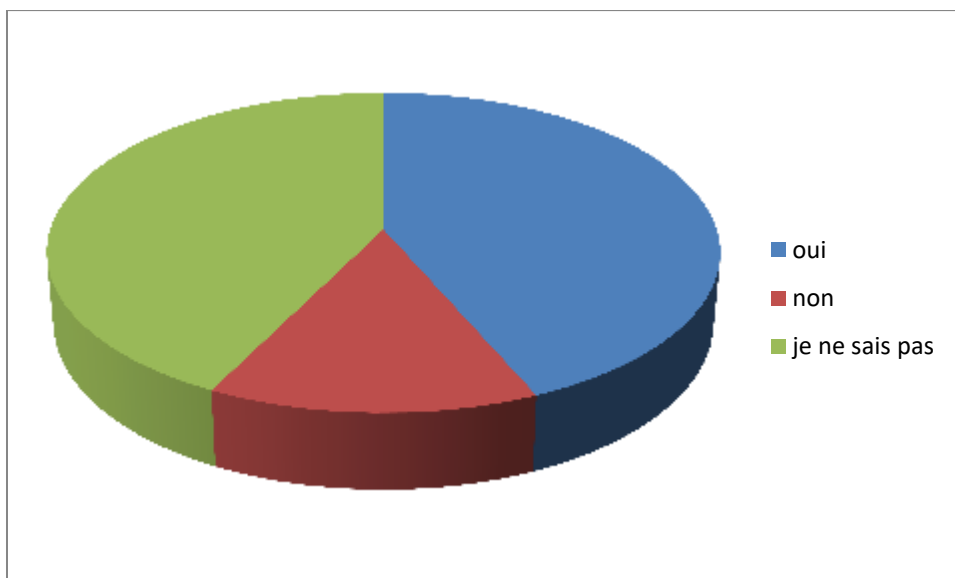


Figure 42: l'activité anti-tumorale de miel.

35. L'activité anti inflammatoire et le miel

Selon la figure 39, pour la majorité absolue (87 %), le miel a une activité anti inflammatoire,

Tandis que 23% jugent qu'il n'a pas.

Le rapport de différence est 73.56 %.

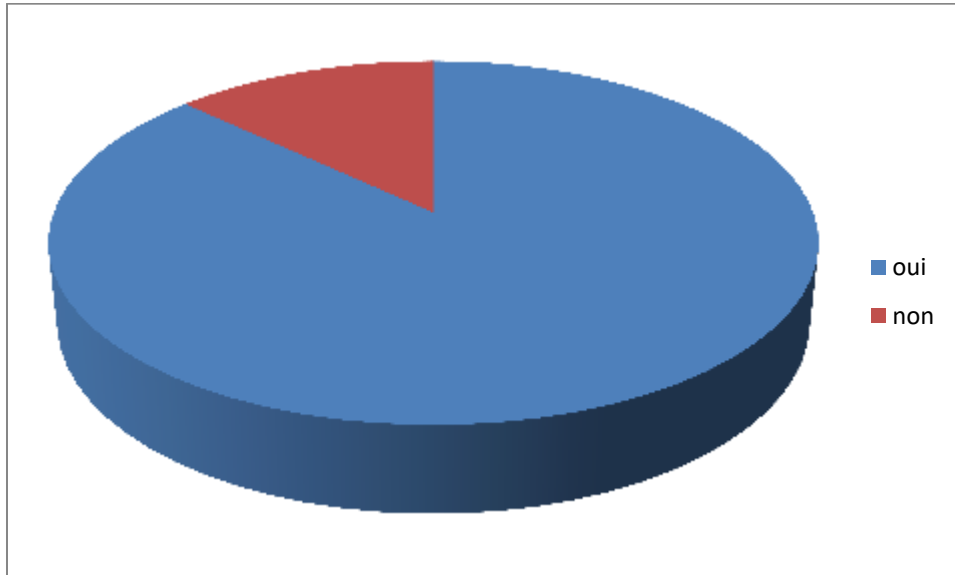


Figure 43 :l'activité anti inflammatoire.

36. L'influence sur l'indice glycémique

La question posée aux interviewés est : est-ce que le miel a un effet sur l'indice glycémique

Le miel a une influence sur l'indice glycémique avec 80.9 %, par contre 19.10 % il n'a pas.

Le rapport de différence est : 76.36 %

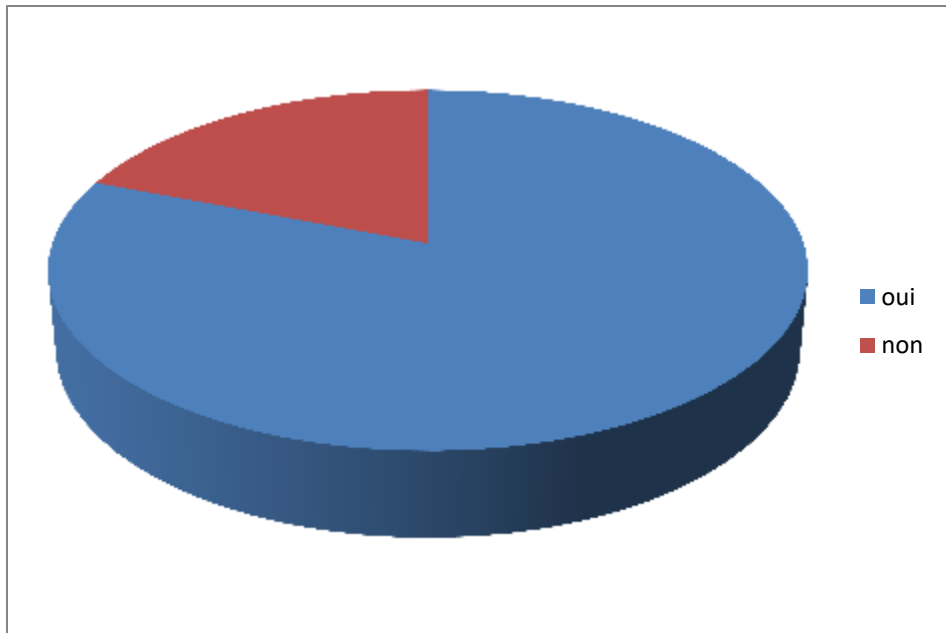


Figure 44 : influence de miel sur l'indice glycémique.

37. Effet de miel sur les diabétiques

Les diabétiques, peuvent-ils consommer du miel ?

Selon la figure 41, 56.5 % de population interrogée affirment que les diabétiques peuvent consommer du miel sans aucun effet sur leur santé, alors que 43.5 % pensent qu'il n'est pas bon.

Le rapport de différence est : 5.3%

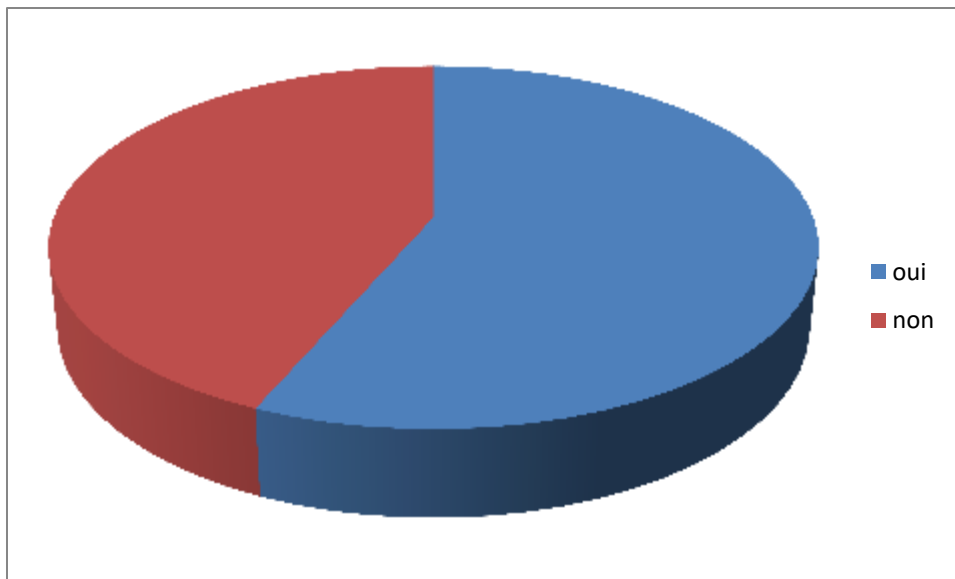


Figure 45: le miel et le diabète.

38. Femme enceinte

Est-ce que le miel convient aux femmes enceintes ?

Comme le résume la figure 42, le miel est très bénéfique pour la santé des femmes enceintes avec un taux de 88.7 %, parce qu'il renforce son système immunitaire, mais certaines personnes (11.3 %) trouvent, qu'il n'est pas bénéfique pour sa santé et celle de son bébé.

Le rapport de différence entre les deux catégories est : 87.26 %.

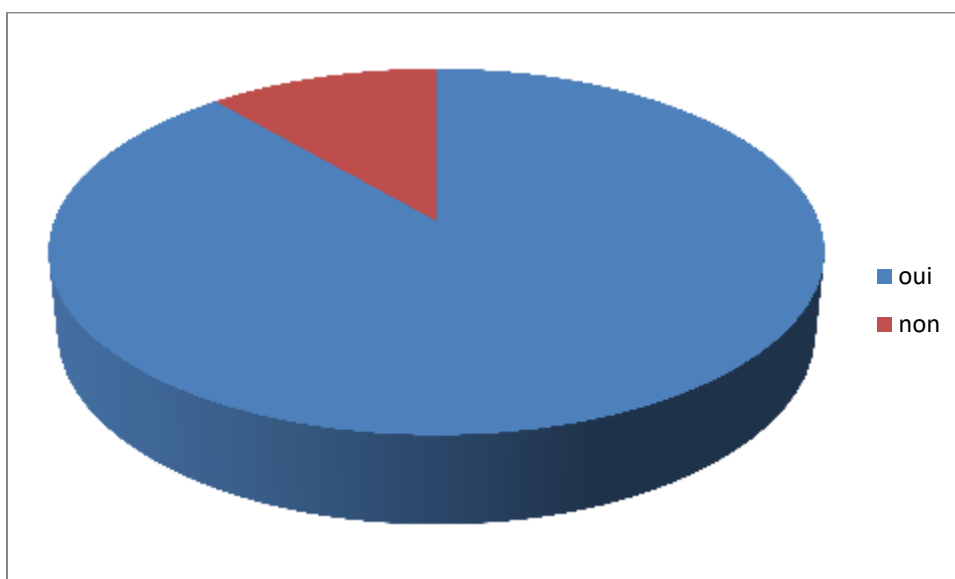


Figure 46: effet de miel sur les femmes enceintes.

39. Enfants

Selon les personnes questionnées, le miel convient aux enfants avec (73 %), par ce qu'il est riche en vitamines et renforce le système immunitaire ; digestive ; par contre 27 % des gens pensent qu'il ne faut pas donner de miel aux enfants de moins d'un an, parce que le système immunitaire d'un nourrisson étant immature, s'il consomme de miel contaminé par des spores de *C. Botulinum*, celles-ci peuvent se développer dans l'intestin, et produire des toxine responsable du botulisme infantile

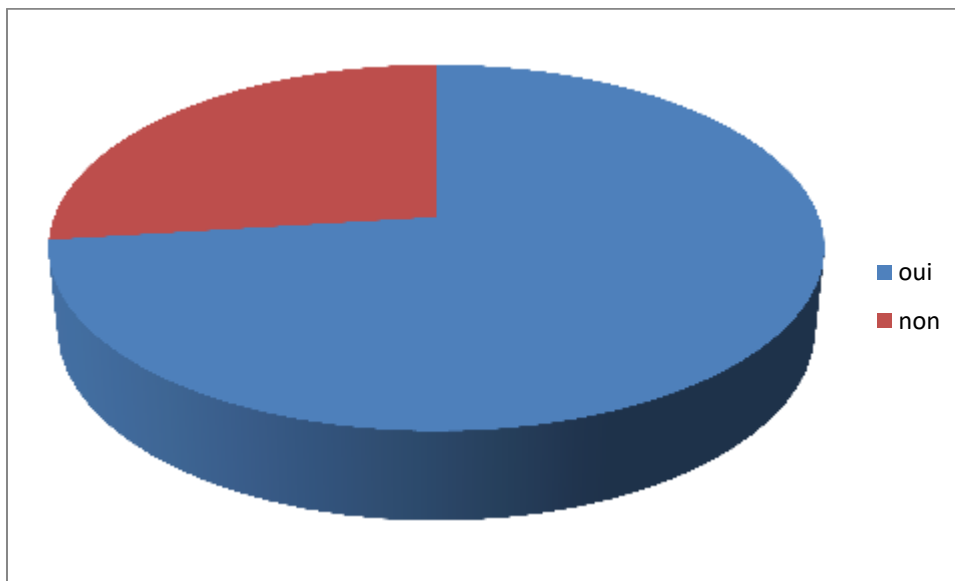


Figure 47 : effet de miel sur les enfants.

Conclusion

Le travail réalisé sur le miel avait pour objectif de mettre en évidence la consommation de miel chez les Algériens, de ses préférences, de ses utilisations et de son effet sur la santé.

D'après nos résultats, on conclut que :

En Algérie, le miel reste un produit peu consommé, la consommation de miel est entre un à deux pots de 500g par an, contre trois à cinq pots par an en France est très apprécié pour son goût.

82.8 % des personnes ne consomment pas du miel, parce qu'il est trop cher, sachant que le prix coûte 4000 DA pour le kilogramme.

Les consommateurs achètent le miel directement de chez l'apiculteur ce qui constitue pour eux une garantie du produit.

Les algériens préfèrent le miel local, liquide, utilisent comme un médicament, la consommation du miel elle est faite directement à la cuillère et au moment du petit-déjeuner.

Il a plusieurs propriétés antibactériennes, anti-inflammatoires, anti-oxydantes, il convient aux femmes enceintes, aux enfants.

Le miel est moins calorique que le sucre, c'est pour cela les diabétiques peuvent le consommer sans aucun risque sur leur santé.

Références bibliographiques

A

- **Abdulrhman MM, El-Hefnawy MH, Aly RH, Shatla RH, Mamdouh RM, Mahmoud DM, Mohamed WS, (2013).** Metabolic effects of honey in type 1 diabetes mellitus: a randomized crossover pilot study. *J Med Food*; 16(1):66-
- **Alvarez-Suarez JM, Giamperi F, Battino M, (2013).** Honey as a source of dietary antioxidants: structures, bioavailability and evidence of protective effects against human chronic diseases. *Current Med Chem*; 20(5):621-38.
- **ANSO J.,(2012) - Du miel à volonté. D2A, N°. 1, 23 p.**

B

- **Benhanifia MB, Boukraâ L, Hammoudi SM, Sulaiman SA, Manivannan L,(2011)**Recent patents on topical application of honey in wound and burn management. *Recent Pat Inflamm Allergy Drug Discov*; 5(1):81-6.
- **Bonnier Gaston, (1853-1927).** Célèbre Botaniste Français Qui A Travaillé Avec G. De Layens Sur Des Ruchers Expérimentaux, Et Dont Les Observations Furent Des Références Dans Ce Domaine.
- **Boutbila ,N Et Hachani, N.(2004).**Synthèses Des Résultats De Recherche Sur Les Caractères Physico-Chimique Des Miels d'algérie. Mémoire d'ingénieur. Institut National Agronomique. Centre Suisse De Recherche Apicole. Suisse, P : 1-26-29.
- **Bruneau.(1991).** L'europe Apicole. Les Carnets Du Cari.30 : 8-12.

C

- **CHAUVIN R.** (1968) Action physiologique et thérapeutique des produits de la ruche. In : *Traité de biologie de l'abeille*. Editions Masson et Cie, Paris, Tome 3, 116-154.
- **CLEMENT H.** Le traité Rustica de l'apiculture. Rustica Ed. 2011, 528 p.

D

- **Donadiou ,y.(1984).** Toutes les thérapeutiques de ma pharmacie naturelle: les produits de la ruche. Lavoisier ed, p : 12.

E

- **EMMANUELLE H., JULIE C. et LAURENT G., (1996)** - Les Constituants Chimiques du Miel. Ecole Nationale Supérieure des Industries Agricoles et Alimentaire. APISERVICES, Galerie Virtuelle apicole.

F

- **Fanny Balas,(2015)** Les propriétés thérapeutiques du miel et leurs domaines d'application en médecine générale: revue de la littérature. Médecine humaine et pathologie. dumas-01293955
- **FOURNIER R, (2009)** ABC de l'apithérapie : se soigner grâce aux abeilles. Grancher Ed. Paris, 139 p.

G

- **Gonnet, m. (1982)** . Le miel ; composition, propriétés, conservation. Inra station expérimentale d'apiculture. P : 1-18.
- **Gonnet,m et vache ,g.(1985)** Le gout de miel. Ed. Unaf, paris. P : 150.
- **GOUT J. (2009)** ; Le miel. Editions Jean-Paul Gisserot, Paris, 64 p.

H

- https://happykulteurs.files.wordpress.com/2014/10/img_4951.jpg
- <https://images.honigschleudern.eu/automation/media2/default/thumbs/0000/0000685-logar-32-waben-radialschleuder-kessel-95-cm-motor-370w-vollelektronisch-rahmchen-26-x-48-cm.jpg>
- <https://unrucheraastaffort.fr/wp-content/uploads/2018/08/miel-astaffort-filtration-1024x683.jpg>
- <https://www.naturalforme.fr/lemag/bien-choisir-son-miel-selon-ses-vertus>

- <http://www.google.com/search?q=description+de+la+ruche+d%27abeille&clients=ms-android-samsung&prmd=ivn&sxsrf=Alekk00IzlxsprzTmmTwknVFRKKw gwUA:1598986032149&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwiWuMmT28jrAhXAEBdOQAUoAXoECA88Q&biw=320&bih=1.5#imgrc=YjxEF WPFSaYNSM>

L

- **Louveaux, j.(1968).** L'analyse pollinique des miels, in traité biologique de l'abeille, tome 3. Edition masson de cie, paris. Pp 324-361.

M

- **Molan PC,(2000)** potential of honey in the treatment of wounds and burn. Am J Clin Dermatol; 2(1):13-19.et Viuda-Martos M, Ruiz-Navajas Y, Fernadez-lopez J, Perez-
- **Molan PC,(2001).** potential of honey in the treatment of wounds and burn. Am J Clin Dermatol. ; 2(1):13-19.

P

- **Prost ,p.j .(2005).** Apiculture, connaitre l'abeille –conduire le rucher. Lavoisier, paris, p. 382.

S

- **Sarah Koechler,(2015).** Le miel dans la cicatrisation des plaies: un nouveau médicament?. Sciences pharmaceutiques. hal-01733645

T

- **TOMCZAK C., (2010)** - Utilisation du miel dans le traitement des plaies. Thèse de doctorat, ecole nationale veterinaire, Univ. Lyon, 185 p.

Z

- **Ziegler h,(1968.)** La sécrétion du nectar, in traité biologique de l'abeille, tome 3.

Questionnaire sur le miel

Age :

sexe :

Profession

les questions :

1. Consommez-vous du miel ?
 - Oui .
 - Non .
2. Pourquoi ne consommez-vous pas de miel? (plusieurs réponses possibles)?
 - Vous n'aimez pas le gout .
 - L'aspect ne vous plait pas .
 - Le prix est trop chair .
 - Autre réponse .
3. Pourquoi vous consommez du miel ?
 - Recettes a base miel
 - Comme remedes pour la gorge
 - En remplaçant du sucre
 - Consommation directe a la cuillere
4. Quelle est votre fréquence de consommation (ou celle de votre foyer) ?
 - (considérant qu'un pot standard contient 500g de miel)
 - Très rarement (1 à 2 pots par an)
 - Occasionnellement (3 à 5 pots par an)
 - Souvent (5 à 8 pots par an)
 - Très souvent (plus de 8 pots par an)
5. Où achetez-vous le miel destiné à votre consommation ou celle de votre foyer ?
(plusieurs réponses possibles)
 -) - Grande surface
 - - Magasins spécialisés
 - - Directement chez l'apiculteur –
 - Sur Internet
 - - Sur les marchés
 - - Autre

7. A quel moment de la journée le consommez-vous (vous-même ou votre foyer) ?
(plusieurs réponses possibles)

Annexes

- Au petit-déjeuner
 - Au repas du midi
 - Au goûter
 - Au dîner
 - Au coucher
 - Autre.
8. Quel emballage préférez-vous (vous-même ou votre foyer) ? (une seule réponse possible)
- Pot en verre avec couvercle dévissable
 - - Pot souple avec couvercle
 - - Squeezer ou doseur plastique avec bec refermable (ex : ketchup)
 - - Je ne sais pas / Aucune importance
 - - Autre
9. Quels critères rentrent en compte lors de votre achat de miel (pour vous-même ou votre foyer) ? (notez de 1 à 5 l'ordre d'importance)
- Le prix
 - - L'origine florale
 - / Le goût
 - - La consistance
 - - La couleur
 - - Le conditionnement
10. Quelle consistance de miel préférez vous ?
- Miel liquide
 - Miel dur
 - Miel crémeux
 - aucune importance
11. quel est le prix maximum de miel que vous achetez ?
- 2500 DA
 - 3000DA
 - 4000DA
 - Autre réponse
12. Préférez-vous le miel local ou importé et pourquoi?
-
13. Comment conservez-vous votre miel ?
- Réfrigération
 - Pot étanche a l'abris de la chaleur et l'humidité.
13. Quelle est la DLC de votre miel ?
- Un an
 - 2 ans
 - N'a pas de DLC
14. Est-ce que les zones de pâturage des abeilles influence la qualité finale de miel ?
- Oui
 - Non

Annexes

15. comment saviez vous que le miel est vrais ?

- La couleur
- Le gout
- L'odeur

16. pourquoi le miel de cristallise?

-

17. pourquoi le miel ne pourrit pas ?

18. le miel est moins calorique que le sucre?

- Oui
- Non

19. contient-il le miel des glucides?

- Oui
- Non

20. contient –il des protéines ?

- Oui
- Non

21. contient –il des lipides?

- Oui
- Non

22. Contient –il de l'eau ?

- Oui
- Non

23. Est-ce que le sucre contenu dans le miel est simple ou complexe ?

-

24. connaissez -vous l'indice de fraicheur ?

- Oui
- Non

25. est-ce que le miel est acide ?

- Oui
- Non

26. est-ce que le miel est soluble dans l'eau ?

Annexes

- Oui
- Non

27. est-ce que le miel contient des vitamines ?

- Oui
- Non

28. y'a-t-il des pigments ?

- Oui
- Non

29. y'a-y-il des arômes ?

- Oui
- Non

30. est-il bon pour la santé ?

- Oui
- Non

31. est-ce que le miel a une activité antioxydante ?

- Oui
- Non

32. est-ce que le miel a une activité anti-tumorale ?

- Oui
- Non

33. est-ce que le miel a une activité inflammatoire ?

- Oui
- Non

34. est-ce qu'il a une influence sur l'indice glycémique ?

- Oui
- Non

35. comment apprécie-t-on la viscosité du miel ?

-

36. est-ce que les zones de pâturage des abeilles influencent la qualité finale du miel ?

- Oui
- Non

37. convient-il le miel aux diabétiques ?

Annexes

- Oui
- Non

38. convient-il femme enceinte et prq ?

- Oui
- Non

39. convient –il aux enfants et prq ?

- Oui
- Non

Annexes
