

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Ibn Khaldoun –Tiaret–
Faculté Sciences de la Nature et de la Vie
Département Sciences de la Nature et de la Vie



Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de Master académique

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Ecologie et environnement

Spécialité : Ecologie animale

Présenté par :

MERDJET YAHIA YASMINA

Thème

**IMPACT DES ABEILLES SUR
L'ENVIRONNEMENT DANS LA RÉGION DE
TIARET**

Soutenu publiquement le 12/07/2021

Jury:	Grade
Présidente: Mme LABDELLI FATIHA	MCA
Encadrant: Mr AGGAD HEBIB	PROFESSEUR
Examineur: Mr BOUDRA ABDELLATIF	MCA

Année universitaire 2020-2021

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS	4
LISTE DES ABRÉVIATIONS	5
LISTE DES FIGURES	5
LISTE DES TABLEAUX.....	1
INTRODUCTION	1
PARTIE 1 : PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE	2
CHAPITRE 1	3
1. QUELQUES NOTIONS SUR LES ABEILLES.....	4
1.1 RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES ABEILLES	4
1.2 COLONIE D'ABEILLES	6
2- ANATOMIE GÉNÉRALE DE L'ABEILLE	9
2.1. Morphologie externe	9
2.2 Anatomie interne	11
4. DÉTERMINATION DES CASTES	13
5. CYCLE DE DÉVELOPPEMENT DE L'ABEILLE	14
6. COMMUNICATION CHEZ LES ABEILLES.....	15
CHAPITRE 2	16
A/ PRODUITS ET SOUS PRODUITS DE LA RUCHE.....	17
1. MIEL.....	17
2. CIRE.....	22
3. AUTRES PRODUITS DES ABEILLES.....	24

B/ IMPORTANCE DES ABEILLES DANS LA NATURE.....	26
1. POLLINISATION	26
2. BIODIVERSITÉ	27
CHAPITRE 3	28
DANGER BIOLOGIQUES	29
PROBLÈMES D'ORIGINE ENVIRONNEMENTALE.....	32
EMPOISONNEMENT AUX PESTICIDES.....	33
LES INCENDIES DES FORÊTS	34
IMPACT DE LA DÉSSERTIFICATION SUR LES ABEILLES.....	34
IMPACT DES ZONES SEMI-ARIDES POUR LES ABEILLES EN ALGERIE	35
PARTIE2 : ENQUÊTE.....	36
I. PRÉSENTATION DE LA RÉGION D'ENQUÊTE.....	37
II. SITUATION DE L'APICULTURE DANS LA WILAYA DE TIARET	37
IV. AMÉLIORATION DES PERFORMANCES DES ABEILLES	44
CONCLUSION GÉNÉRALE.....	47
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	48
SITES WEB CONSULTÉS.....	51

Remerciements:

Avant tout je remercie Allah de m'avoir gardé en bonne santé afin de mener à bien ce projet de fin d'études.

Je remercie également ma famille pour les sacrifices qu'elle m'a fournis.

Je remercie mon épouse qui m'a encouragé à terminer mes études.

J'exprime mes profondes reconnaissances à mon promoteur : Dr. Aggad Hebib pour son suivi durant mon travail avec une haute bienveillance.

Mes profonds remerciements à ma très chère amie : Belhoucine Fatima Zohra nommée : Imane qui était là à mes côtés.

Finalement je remercie les directions : de services agricoles (DSA) et celle des services des forêts pour leur sympathie et leur aide.

LISTE DES ABREVIATIONS

- DSA: direction des services agricoles.
- ITELV: Institut Technique des Elevages.
- SHB: Small Hive Beetle.
- DL: dose légale.
- Kg : kilogramme.
- Mg : milligramme.
- U : unité.

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1: INDIVIDUS DE LA COLONIE (IFE.ENS-LYON.FR)	6
FIGURE 2 : MORPHOLOGIE EXTERNE DE L'ABEILLE FEMELLE ADULTE (WIKIPIDIA)	9
FIGURE 3: ANATOMIE INTERNE DE L'ABEILLE (WIKIPIDIA).....	12
FIGURE4 : LES GRANDES ETAPES DU DEVELOPPEMENT COMMUNES AUX TROIS CASTES (ENCYCLOPEDIE UNIVERSELLE. INTERNET - WWW.VIVELESABEILLES.BE)	14
FIGURE 5 : VARROA DESTRUCTOR SUR DES ABEILLES DE DIFFERENTS STADES DE VIE (WIKIPIDIA).....	32
FIGURE 6 : CARTE DE LA WILAYA DE TIARET (WIKIPIDIA).	37
FIGUE 7: ELEVAGE DES REINES (SOURCE DIRECTION DES SERVICES DES FORETS TIARET).	46
FIGURE 8 : RUCHERS AU NIVEAU DE LA REGION SENIA TIARET (ORIGINALES).....	46

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : Principales glandes chez l'abeille et leurs fonctions (Spürgin, 2010)	13
TABLEAU 2 : Principaux constituants du miel(wikipedia).....	20
TABLEAU 3 : Recensement des apiculteurs agréés wilaya de Tiaret (2001-2020) (DSA).....	38
TABLEAU 4 : Nombre de bénéficiaires du projet de développement rural durant la saison 2018-2020 (direction des services des forêts Wilaya de Tiaret).....	39
TABLEAU 5 : Insecticides homologués dans la région de Tiaret (DSA).....	41
TABLEAU 6 : Principaux miels en Algérie (direction des services des forêts).....	42

Introduction :

Les insectes représentent sans doute, après les lombrics la plus formidable biomasse de tous les groupes d'animaux, d'une diversité inégalée. Ils occupent en effet toutes les niches écologiques disponibles et se placent à tous les niveaux de la chaîne alimentaire ; c'est le cas des « abeilles »...

La biodiversité est la base de nombreux biens et services éco-systémiques indispensable au bien-être humain, dont la valeur est trop souvent sous-estimée.

Les abeilles et les plantes ont établies des relations complexes et fragiles souvent perturbées par les activités humaines.

Parmi 20 000 espèces d'abeilles présentes dans le monde, l'abeille domestique *Apis mellifera* est la plus répandue et celle que l'on connaît le mieux (**Mollier et al., 2009**) du fait de ses grandes potentialités pour la récolte du miel (**Le conte et Navagas, 2008**).

L'Algérie, avec ses différents climats, sa géographie et la diversité de ses cultures, devrait être un des plus grands pays apicoles dans le monde, le miel algérien est très appréciée à l'étranger et peut constituer une source d'entrée de devises, il est très demandé au niveau local, pourtant aujourd'hui l'Algérie est fortement déficitaire en la matière et importe plus de la moitié du miel consommé.

L'importance de l'activité d'abeilles ne se limite pas au domaine économique ; elle touche aussi le domaine environnemental en assurant la pérennité de nombreuses espèces végétales sauvages.

Dans le but d'obtenir des informations sur l'apiculture en Algérie surtout dans la Wilaya de Tiaret, une enquête réalisée au prêt de la direction des services agricoles (DSA), et au niveau de la direction des services des forêts en plus d'entretiens avec quelques apiculteurs ont fait l'objet de notre étude.

Partie
Bibliographique

Chapitre 1

1. QUELQUES NOTIONS SUR LES ABEILLES

C'est un insecte qui fait partie de l'ordre des Hyménoptère regroupées dans la super famille des **Apoidea** (**Medori et Colin, 1982; Michener, 2000**).

Elle est phylo-génétiquement plus proche des fourmis que des guêpes (**Johnson et al., 2013**) qui sont apparus il y a 45 millions d'années nettement avant l'homme (**Daniel, 1983**).

-Cependant, certains paléontologues découvrirent leurs fossiles dans les ambres de la Baltique depuis plus de 60 millions d'années (**Winston, 1993**).

Le terme *mellifica* serait plus approprié puisque l'abeille ne fait pas que transporter le miel mais elle le produit à partir du nectar des fleurs butinées (**Guerzou et Nadji, 2002; Terzo et Rasmont, 2007**).

1.1 REPARTITION GEOGRAPHIQUE DES ABEILLES

Dans le monde: L'apiculture de point de vue pratique diffère d'une région à une autre, d'un pays à un autre et d'un continent à un autre. Cela à cause du climat, de la flore et aussi des conditions techniques et organisationnelles dans lequel on pratique l'apiculture.

L'aire de répartition originale d'*Apis mellifera* est le Kazakhstan et l'est de la Russie et le Moyen-Orient jusqu'à l'Afghanistan (**Ruttner, 1988**).

Son aire de répartition naturelle recouvre aussi l'Europe: l'Afrique et le Proche-Orient : mais suites aux importations dues notamment aux migrations humaines, *Apis mellifera* est actuellement présente dans le monde entier. Les autres espèces d'abeilles du genre *Apis* sont réparties en Asie, et en particulier dans le sud-est asiatique, sous des climats tropicaux (**Ruttner, 1988**).

Le nombre d'apiculteur dans le monde est estimé à 6,6 millions possédant plus de 50 millions de ruches. Le premier producteur du miel dans le monde est l'Asie suivie de l'Europe et de l'Amérique du nord et centrale. Dans le cadre du commerce mondial, la Chine est le premier exportateur mondial du miel avec 93000 tonnes et l'Union Européenne est le premier marché d'importation avec 196000 tonnes.

La production mondiale de miel a atteint 1.270.000 tonnes.

Les trois grands pays les plus producteurs en miel sont (**Ravazzi, 2003**):

La Chine avec : 257000 tonnes.

Les USA avec : 88000 tonnes.

L'Argentine avec : 86000 tonnes.

Ils fournissent près de 34% de la production mondiale.

D'autres pays parmi les principaux producteurs du monde sont : la Turquie, l'Ukraine, le Canada, l'Espagne, l'Inde, l'URSS, l'Allemagne et le Mexique.

L'Afrique représente 130.000 tonnes de miel dont 78% provient d'Afrique subsaharienne : Angola, Ethiopie, Kenya, Tanzanie et le reste provient surtout de l'Afrique du nord : Maroc, Algérie et Egypte.

En Algérie:

L'Algérie est riche de possibilités apicoles. L'abeille algérienne très proche de l'abeille noire d'Europe, est bien acclimatée aux différents écosystèmes. Elle dispose d'une abondante flore mellifère spontanée et cultivée.

A l'exception des régions incultes et désertiques, l'apiculture est largement pratiquée dans les régions montagneuses à population dense, comme les Aurès, la Kabylie, le Dahra: dans les plaines littorales comme celle d'Annaba, de la Mitidja, de Relizane, d'Oran; dans les vallées des grands oueds comme l'oued El Kébir, la Soummam, l'oued El Hammam et la Tafna (**Badren, 2016**).

L'apiculture est donc pratiquée surtout dans les villes Nord du pays où se trouve une flore mellifère pendant presque toute l'année.

Dans les zones désertiques de l'Algérie où les températures sont très hautes et les vents violents, nous avons trouvé des ruches traditionnelles en pierre et en terre glaise. Les ruches modernes utilisées en Algérie sont principalement de type **Langstroth** auxquelles certaines modifications ont été apportées, liées au climat très chaud. Nous obtenons de bonnes récoltes de miel des colonies logées dans ces ruches (**Badren, 2016**).

L'élevage des abeilles est répandu dans l'ensemble des zones agro écologiques et s'insère harmonieusement dans les systèmes de production arboricoles des zones de montagnes, des oasis et des plaines. Le cheptel apicole algérien est constitué de deux races.

-*Apis mellifica intermissa*, « Abeille tellienne » ou « abeille noire du tell » dont l'aire de distribution se confond avec l'atlas tellien. C'est la race dominante en Algérie ou elle se présente sous la forme de plusieurs variétés adaptées aux divers biotopes.

-*Apis mellifica sahariensis*, encore appelée « abeille saharienne » implantée au sud-ouest de l'Algérie.

1.2 COLONIE D'ABEILLES

L'ensemble des abeilles d'une ruche est appelé: une colonie. Dans une colonie, il peut y avoir de 20000 à 80000 abeilles selon la taille de la ruche et l'âge de la colonie. Une colonie comprend : Des abeilles (femelles); Des faux-bourçons (males) ; Une seule reine (mère) Généralement, les abeilles et les faux-bourçons sont tous frères et sœurs ; la reine est la mère de tous.

Les abeilles domestiques sont des insectes eu-sociaux, c'est-à-dire qu'un individu seul ne peut pas survivre sans la colonie entière. En effet, trois castes structurent la société des abeilles: la reine, les ouvrières et les faux bourçons (figure 1) (**Clément, 2009**). Toutes ces castes d'abeilles sont nécessaires au bon développement de la colonie (**Alberti et Hänel, 1986 ; Martin et al., 2001**).

Le nombre de cette population est variable en fonction de différents facteurs tels que le climat, la sous-espèce des abeilles et la quantité de ponte de la reine, en fonction de la taille et du stade de développement de la colonie (**Le Conte, 2011**), et aussi selon la saison et selon l'état de santé de colonie (**Frères et Guillaume, 2011**)

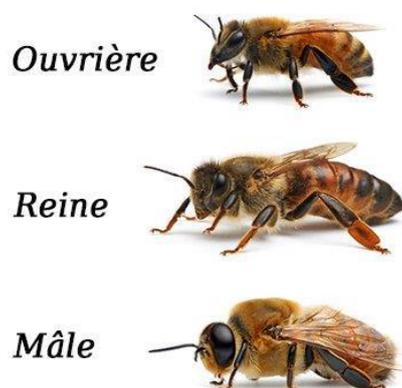


FIGURE 1: Individus de la colonie (ife.ens-lyon.fr)

La Reine : Seule femelle féconde de l'ensemble de la colonie, la reine se différencie par sa taille plus grande : 25 millimètres, et par la forme de son abdomen, plus allongé. Nourrie à l'état de larve exclusivement avec la gelée royale, elle peut vivre

quatre à cinq ans. Sa principale activité consiste à pondre : près de deux millions d'œufs au cours de son existence, plus de deux mille par jour en pleine saison (**Zambou, 2009**).

La qualité d'une reine est déterminante. Une ponte intensive favorise une bonne production de miel, une ponte réduite fait végéter la colonie et réduit à néant les espoirs de récolte (**Zambou, 2009**).

Pour éviter cette baisse de fécondité, les apiculteurs expérimentés remplacent leurs reines tous les deux ou trois ans, avant qu'elles ne s'épuisent, soit en les produisant eux-mêmes, soit en se les procurant auprès des éleveurs spécialisés (**Zambou, 2009**).

Les ouvrières :

Les ouvrières sont des abeilles les plus petites et les plus nombreuses de la colonie.

Elles se distinguent par les corbeilles à pollen qu'elles portent sur leurs pattes postérieures. Sur la face interne des pattes, des rangées de poils rigides servent à broser le pollen sur le reste du corps et à la transférer sur les pattes postérieures. En frottant ses pattes postérieures l'une contre l'autre, l'abeille introduit le pollen dans les corbeilles à pollen à l'aide d'une articulation adaptée à cette fonction. Elle rapporte les pelotes au nid, où le pollen sert à nourrir les larves ou est stocké pour un usage ultérieur (**Waring et Waring, 2012**). Les ouvrières assurent les tâches suivantes au cours de leurs vies :

- **Femmes de Ménage:** Dès leur naissance, vingt et un jours après la ponte de l'œuf, et durant cinq à six jours, elles nettoient les cellules avec une attention extrême. La reine ne pond que la propreté est absolue.
- **Nourrices :** Entre le sixième et le quinzième jour, au cours de très nombreuses visites quotidiennes, plus de mille, elles alimentent chaque larve en lui apportant une nourriture personnalisée en quantité et qualité selon l'état de son développement. Elles se relaient auprès de la reine et veillent à ses soins.
- **Architecte et Maçonne :** Dix jours après la naissance, les glandes cirières se développent. L'ouvrière rejoint la cohorte chargée de bâtir les rayons. La construction d'une seule cellule représente six heures de dur labeur. La forme hexagonale des alvéoles évite de perdre de l'espace, assure une solidité parfaite et empêche, grâce à une inclinaison appropriée, de laisser s'écouler le précieux liquide.

- **Manutentionnaires et magasinieres:** Lorsque les glandes cirières s'atrophient, vers le quinzième jour, les ouvrières participent au nettoyage des débris, cire, larves mortes, etc..., qu'elles expulsent hors de la ruche, et elles réceptionnent le nectar et le pollen apportés par les butineuses. Travaillés, malaxés, ils sont stockés dans les rayons, où ils peuvent se conserver très longtemps.
- **Ventileuses :** Participent à la climatisation de la ruche. En été, lorsque la chaleur devient trop éprouvante, au-delà de 35°C, les abeilles agitent leurs ailes à l'entrée de la ruche et font refluer l'air chaud vers l'extérieur. En hiver, lorsque la température baisse, les abeilles s'étreignent les unes aux autres et forment une grappe resserrée, plus facile à réchauffer. En consommant du miel et en actionnant leur muscle à l'air, sans remuer les ailes, elles dégagent de l'énergie en quantité suffisante de manière à les abeilles s'étreignent les unes aux autres et forment une grappe resserrée, plus facile à réchauffer. En consommant du miel et en actionnant leur muscle à l'air, sans remuer les ailes, elles dégagent de l'énergie en quantité suffisante de manière à maintenir cet espace réduit à 13°C au minimum et ce quelle que soit la rigueur du climat.
- **Gardienne :** Entre le quinzième et le vingtième jour, les ouvrières doivent surveiller l'entrée de la ruche. Elles laissent pénétrer les butineuses de la maison, qu'elles reconnaissent à l'odeur, et repoussent les indésirables.
- **Butineuses :** Durant la dernière partie de son existence, l'ouvrière devient butineuse. Découvrant tout l'environnement, elle prélève eau, nectar, pollen, propolis pour nourrir et entretenir la colonie.

Faux bourdon : Il naît vingt-quatre (24) jours après la ponte d'un œuf non fécondé. L'œuf transite des ovaires de la reine dans le vagin sans recevoir de sperme. Il ne donnera naissance qu'à des mâles, qui peuvent vivre près de trois mois (**Zambou, 2009**). Facilement reconnaissable à sa taille plus imposante, à son corps trapu, poilu, de couleur sombre, à ses deux gros yeux resserrés et à son vol lourd et bruyant, le mâle de la colonie présente bien des particularités. Sa seule fonction apparente consiste à féconder les jeunes reines des ruchers environnants, mais la connaissance de son rôle dans la colonie demeure à ce jour encore limitée (**Zambou, 2009**).

2- ANATOMIE GENERALE DE L'ABEILLE:

2.1. Morphologie externe :

Du point de vue morphologique, le corps d'abeille se divise en trois parties : la tête, thorax et l'abdomen. Il est entouré par une cuticule, une membrane externe de nature chitineuse dure formant un exosquelette recouvert de poils et renfermant différents organes vitaux (Ravazzi, 2007 ; Biri, 2010).

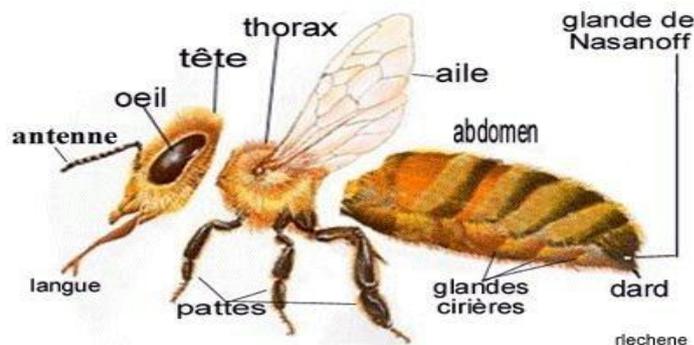


FIGURE 2 : Morphologie externe de l'abeille femelle adulte (wikipedia).

La Tête: En forme de « capsule ovoïde », la tête comprend les yeux, les antennes et le système buccal. Elle est reliée au thorax par un ensemble de muscles au niveau du cou qui lui donne de la mobilité.

La tête abrite aussi les glandes hypo pharyngiennes, labiales et mandibulaires dont les fonctions sont diverses.

- **Les yeux** les abeilles ont deux types d'yeux : les yeux composés (deux grands yeux noirs composés de milliers de facettes qui leur donnent une vision éloignée à l'extérieur de la ruche) et les ocelles (trois petits yeux positionnés en forme de triangle sur le centre de la tête qui leur permettent de voir dans le noir, donc à l'intérieur de la ruche).
- **Les antennes** les abeilles possèdent deux antennes « hypersensibles » qui sont en fait des organes sensoriels primordiaux. Elles comportent différentes sensilles (organes sensoriels des insectes) qui leur permettent de toucher, de goûter, de sentir, de capter les vibrations et de communiquer. Leur rôle est tellement important que l'amputation d'une seule antenne peut entraîner la mort de l'insecte.

- **La trompe et les mandibules** le système buccal, que l'on caractérise de « broyeur-lécheur », est composé entre autres de deux mandibules et de la trompe. Les mandibules permettent à l'abeille de manipuler, de malaxer et de mastiquer la cire, le pollen et la propolis qu'elle récolte.

L'abeille ne possède pas de mandibules suffisamment fortes pour percer l'enveloppe d'un fruit contrairement à la guêpe ou le frelon. Donc elles n'endommagent pas les fruits.

- **La trompe** est composée d'un ensemble de structures dont la langue qui y coulisse vers l'extérieur, et permet à l'abeille d'aspirer le nectar du fond de la corolle de la fleur, de se nourrir de miel et de s'abreuver d'eau. Cette petite langue, dispose d'une pilosité et est munie à l'extrémité d'une petite cuillère spongieuse qui facilite l'aspiration du nectar. C'est aussi grâce à leur langue que les abeilles peuvent échanger de la nourriture entre elles (**Schmidt, 2013**).

Le Thorax :

Partie centrale du corps de l'abeille, le thorax est composé de trois sections. (**Riondet., 2013**).

Il assure la locomotion de l'abeille car il porte trois paires de pattes et deux grandes ailes et deux petites (Figure 3) (**Clément, 2010**),

Les ailes antérieures et postérieures s'accrochent grâce à des crochets (**Pohl, 2008**).

Le thorax contient des muscles puissants et trois paires d'orifices respiratoires appelés Stigmates (**Le conte, 2011**).

Les pattes Chacune des sections du thorax est dotée d'une paire de pattes qui ont différentes fonction.

- **Les pattes antérieures** ont pour tâche de nettoyer les antennes et les yeux, alors que les pattes médianes toilettent les flancs et le ventre.
- **Les pattes médianes** font aussi office de transitaires au moment où les abeilles s'affairent à amasser les pelotes de pollen. Enfin
- **Les pattes postérieures**, aidées par les médianes, servent à déposer le pollen et la propolis dans les corbeilles situées dans les pattes postérieures.

Elles permettent aussi de récolter les écailles de cire qui sont produites sous leur abdomen. Toutes sont munies à l'extrémité de griffes et de petites ventouses, qui permettent aux abeilles d'adhérer aux surfaces lisses, mais également de « goûter » à l'aide des tarsi.

- **Les ailes :**

L'abeille possède également deux paires d'ailes membraneuses qui sont fixées sur le thorax et qui fonctionnent à l'aide d'un système complexe. Ce sont des muscles thoraciques puissants qui, activés par le système nerveux, permettent une grande variété de mouvements.

Les ailes antérieures sont plus grandes et plus développées que les ailes postérieures. Elles fonctionnent toujours conjointement.

Lorsque l'abeille prend son envol, les deux paires d'ailes se fixent ensemble à l'aide d'un système d'accrochage. Ce système est composé d'une vingtaine de petits crochets positionnés sur l'aile postérieure qui viennent se fixer au rebord de l'aile antérieure. Cette fixation permet aux deux ailes de se solidariser pendant le vol en une seule surface portante et ainsi de réduire les phénomènes de turbulence et de trainée (**Schmidt, 2013**). Dès l'arrêt du vol, les ailes « se décrochent » les ailes servent également d'outils de thermorégulation, c'est à dire que les abeilles font battre leurs ailes pour contrôler la température à l'intérieur de la ruche et pour abaisser le taux d'humidité du miel.

L'abdomen :

C'est la partie la plus grosse de l'abeille (Figure 2). Il est composé de 7 anneaux mobiles qui peuvent s'allonger suivant le besoin (**Frères et Guillaume, 2011**).

Il renferme les systèmes respiratoire, circulatoire, digestif, et un certain nombre de glandes. Il se termine par l'appareil vulnérant, l'appareil reproducteur et le rectum (**Winston, 1993**).

2.2 Anatomie interne :

L'appareil respiratoire: L'abeille possède un appareil respiratoire bien développé constitué de trachées s'ouvrant sur la surface du corps au niveau de stigmates. Les échanges gazeux se feront directement entre le milieu extérieur et les organes par simple diffusion (**Ioiriche, 1979**).

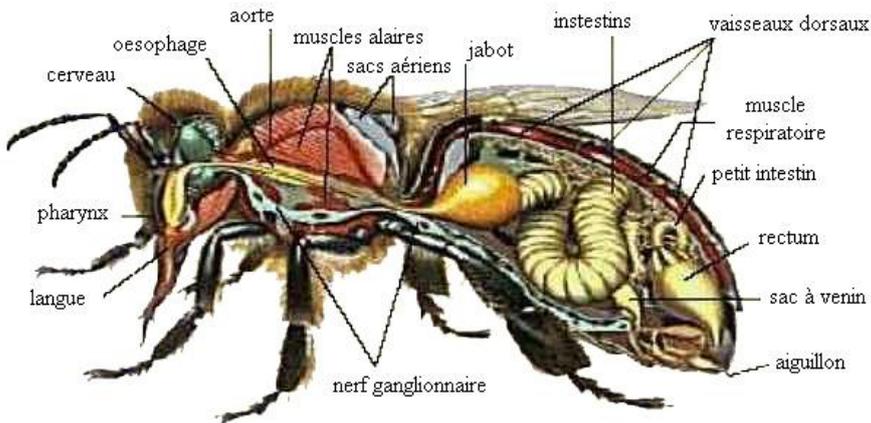


FIGURE 3: Anatomie interne de l'abeille (wikipedia)

L'appareil circulatoire : Le système circulatoire de l'abeille (figure 3) est un système ouvert caractérisé par l'absence de vaisseaux proprement dit et les organes baignent directement dans l'hémolymphe. Il est constitué uniquement d'un cœur dorsal et d'une aorte reliant la tête à l'abdomen (**Winston, 1993**).

L'appareil digestif et excréteur: Le système digestif de l'abeille (figure 3) se compose de trois parties : l'intestin antérieur, l'intestin moyen et l'intestin postérieur (**Adam, 2010**). L'intestin antérieur comprend le pharynx, l'œsophage, le jabot, l'estomac proprement dit (**Biri, 2010**).

L'intestin moyen ou ventricule assure la digestion, et l'absorption, l'intestin postérieur composé du duodénum et du rectum. Le rectum est également extensible pour pouvoir stocker les excréments.

Le système excréteur de l'abeille (figure 3) n'est pas composé de reins, mais de tubes de Malpighi annexés au niveau du pylore (**Winston, 1993**).

Le système nerveux: Le système nerveux de l'abeille (figure 3) est constitué de deux ensembles complémentaires : Le système nerveux central avec le cerveau et la chaîne nerveuse ventrale (les ganglions) et le système nerveux stomatogastrique (**Le conte, 2011**).

Système endocrinien: Le Système endocrinien comprend les hormones qui interviennent dans la régulation de la physiologie de l'abeille. L'hormone juvénile intervient notamment dans l'évolution du système immunitaire chez l'abeille

(**Amdam et al., 2005**). L'hormone de mue ou l'ecdysone pour le contrôle de la mue et de la métamorphose (**Pedigo, 2002**).

Systèmes glandulaires: Le système glandulaire de l'abeille est complexe et varie en fonction de l'âge et du rôle de l'individu dans la ruche. Les principales glandes indépendantes sont présentées dans le tableau ci-dessous (tableau 1).

Malgré de nombreuses recherches, il reste encore chez l'abeille des glandes dont le rôle est inconnu (**Prost, 2005**).

TABLEAU 1 : Principales glandes chez l'abeille et leurs fonctions (**Spürgin, 2010**)

Glandes	Localisation	Fonction
G. salivaire	Une paire au niveau de la tête et une paire dans le thorax	Dissolution des sucres, transformation de la cire, fabrication des cellules pour le couvain
G. mandibulaire	Base des mandibules	Reine: production de phéromones, hormones d'attraction sexuelle Ouvrières: gelée royale, ferments, agents antiagglomérant pour la transformation de la cire et de la propolis, phéromone d'alarme.
G. Hypophrygiennes	Dans la tête	Sécrétion gelée royale pour le couvain, la reine et les faux bourdons, ferments, stockage de substances en réserve chez les abeilles d'hiver
G.de Nasanoff	Entre la dernière et l'avant-dernière écaille dorsale	Sécrétion de Phéromones de marquage

4. Détermination des castes:

La détermination du sexe mâle ou femelle est liée à la fécondation de l'œuf pondu.

La reine reconnaît les différents types de cellules, mâle ou femelle, à l'aide de ses pattes antérieures (**Winston, 1993**) et pond en conséquence.

Si c'est une cellule de femelle (reine ou ouvrière), elle contracte sa spermathèque et pond un œuf diploïde ($2n=32$). Au contraire, lorsque c'est une alvéole de faux-bourdon, plus large, elle ne contracte pas sa spermathèque et pond un œuf haploïde ($n=16$), cela engendrera un mâle (**Adam, 2010**).

L'alimentation et l'hormone juvénile sont des facteurs clés qui orientent le déterminisme des castes à partir d'une même larve (**Bruneau, 2006**).

La qualité et la quantité de nourritures données aux larves semblent être les facteurs déterminants (**Le conte, 2011**).

- Les larves de reines sont nourries exclusivement de gelée royale pendant toute leur vie larvaire.
- Les larves d'ouvrières et les larves de mâles reçoivent une nourriture qui contient plus de miel et de pollen, moins de gelée royale, au fur et à mesure qu'elles grandissent (**Leconte, 2011**).

5. CYCLE DE DEVELOPPEMENT DE L'ABEILLE :

Les abeilles sont complètement différentes à l'état larvaire et à l'état adulte.

Au cours de son développement, l'abeille passe par une série de phases : l'œuf, la larve, la nymphe, l'adulte.

La différence entre les castes se fait sur la durée de chaque étape (**Biri., 2010**).



a : jeune larve issue de l'éclosion d'un œuf ; **b** et **c** : croissance de la larve,
e : fermeture de l'alvéole dans laquelle se trouve la larve ; **f** : nymphe (phase de métamorphose de l'insecte); **g** : Imago adulte sortant de l'alvéole

FIGURE 4: Les grandes étapes du développement communes aux trois castes
(Encyclopédie universelle. Internet -www.vivelesabeilles.be)

Ces durées connaissent de grandes variations dépendantes de sous-espèces d'abeilles, en de la nutrition du couvain (**Winston, 1993**) et des facteurs génétiques et climatiques (**Le Conte, 2011**).

L'abeille est un insecte holométabole dont le cycle dure 21 jours chez l'ouvrière, 24 jours pour le faux-bourdon et 16 jours chez la reine.

Ce cycle se découpe en quatre phases dont la durée diffère selon l'individu.

6. COMMUNICATION CHEZ LES ABEILLES

La communication chez les abeilles est très élaborée et a fait l'objet de nombreuses études. Elle permet la cohésion de la ruche, la reconnaissance entre individus, la diffusion des alertes, mais également le repérage des sources de nourriture, d'eau, de résines, ou des emplacements possibles d'implantation. Elle est basée sur les échanges tactiles à l'aide des antennes, sur des messagers chimiques appelés phéromones, et sur un comportement remarquable : les danses des abeilles.

Le mode de communication le plus répandu est chimique et s'appuie sur des odeurs particulières, les phéromones (**Winston, 1987**). Ce sont des substances sécrétées par un individu mais à l'extérieur de celui-ci et sont reçues par un deuxième individu de la même espèce. Elles provoquent chez ce dernier une réaction définie (**Karlson et Butenandt, 1959**).

Les phéromones qui induisent des comportements chez les abeilles qui les perçoivent sont dites incitatrices (*ou primer*).

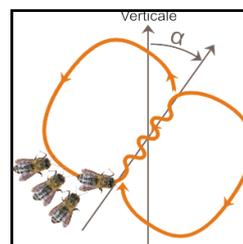
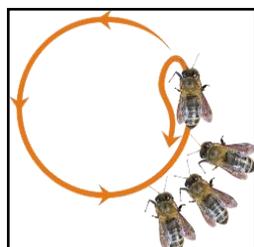
D'autres dites modificatrices (*ou releaser*), sont capables de modifier la physiologie de l'individu qui les perçoit (**Le conte, 2011**).

Ces phéromones peuvent être classées selon les glandes qui les sécrètent, leur composition chimique ou les individus qui les produisent (la reine, les mâles, les ouvrières adultes et le couvain) et selon le comportement ;

La danse des abeilles est un mode de communication particulier. Il s'agit d'un langage abstrait, complexe, et sophistiqué, permettant de transmettre une quantité considérable d'information. Les abeilles s'en servent pour indiquer l'emplacement de la source de nourriture, d'un endroit favorable à l'implantation de la colonie, mais aussi de point d'eau ou de zone de récolte de résines pour la propolis.

Non seulement le lieu est situé précisément, mais des informations quantitatives et qualitatives sont fournies ! (le musée de miel)

Il existe deux modes de danses chez les abeilles : La danse en rond indiquant la source de nourriture proche (quelques dizaines de mètres de la ruche) et la danse frétillante des abeilles source au-delà et jusqu'à plusieurs kilomètres.



Chapitre 2

A/ PRODUITS ET SOUS PRODUITS DE LA RUCHE

En apiculture, la ruche est l'unité de vie construite par l'apiculteur pour accueillir une colonie d'une des deux espèces d'abeilles domestiquées (*Apis mellifera* ou *Apis cerana*). Il existe différents types de ruches dont :

- ***Ruches naturelles*** : les abeilles sauvages s'installent dans diverses anfractuosités situées généralement en hauteur, troncs creux, falaises, constructions humaines dont les cheminées. À défaut, elles s'établissent à l'air libre, sous une branche d'arbre.
- ***Ruches traditionnelles*** : sont constituées d'un volume simple, par exemple une section d'arbre creux ou un panier-cloche en paille. La récolte se fait par destruction de la colonie (par le soufre notamment) ou prélèvement de rayons.
- ***Ruches modernes*** : L'apiculture moderne a apporté les ruches divisibles, à cadres amovibles, facilitant la conduite des ruches.

Les cadres amovibles permettent d'intervenir dans la ruche sans la détruire. Les rayons construits par les abeilles peuvent être facilement extraits et remis en place. Ils sont bâtis dans les cadres, ou suspendus à des barres ou barrettes sur lesquelles l'apiculteur a placé des amorces de rayons.

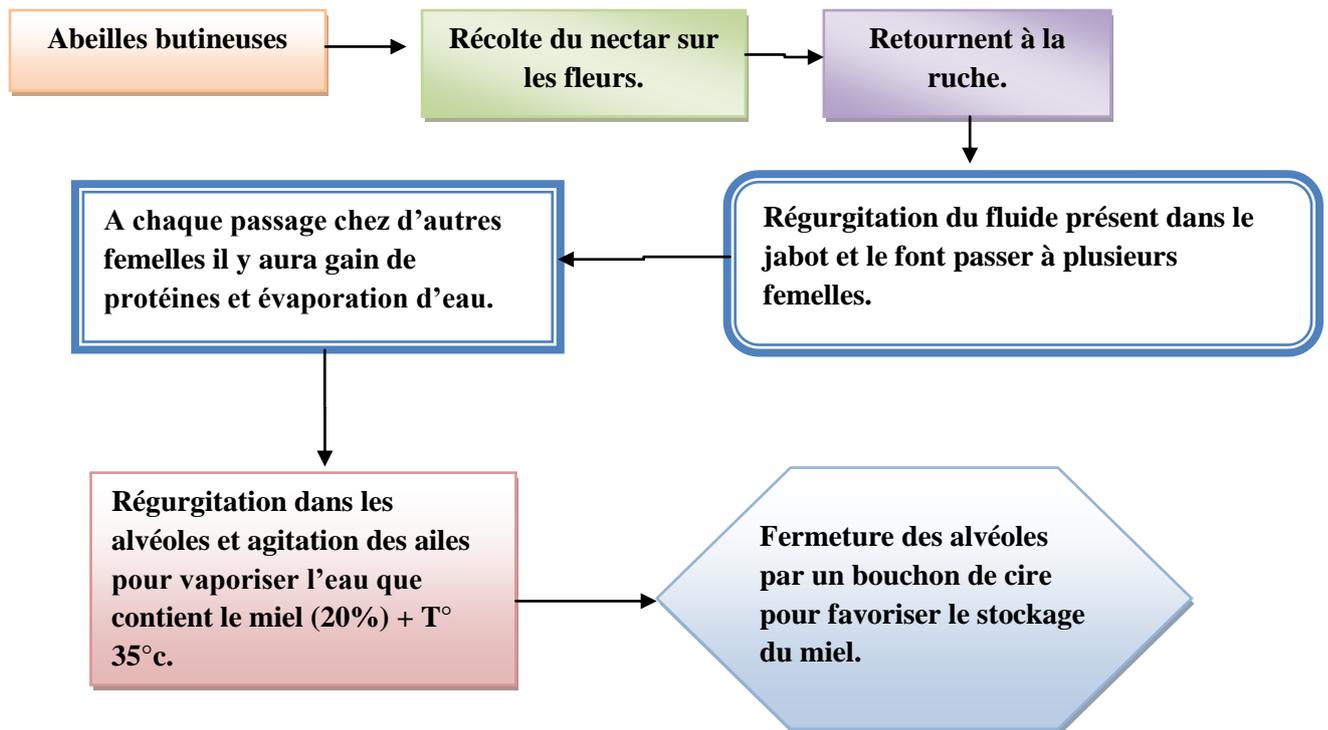
Les abeilles ont de nombreux produits d'en on site :

1. MIEL

Définition selon le Codex Alimentarius:

Le miel est une substance sucrée naturelle produite par les abeilles à partir du nectar des plantes ou à partir des-sécrétions de parties vivantes de plantes, ou d'excrétions d'insectes qui sucent les parties vivantes des plantes et que les abeilles récoltent et transforment en les combinant à des substances spécifiques qu'elles produisent, déposent, déshydratent, et stockent et font mûrir dans les rayons à miel.

1.1 MECANISME DE FABRICATION DU MIEL



1.2 LE BUTINAGE

Les abeilles butinent normalement les fleurs sur un rayon de 2 km à partir de leur nid, bien qu'elles puissent voyager beaucoup plus loin certaines abeilles ont butiné à 14,4 km de chez elles et il est courant qu'elles parcourent 5 km pour butiner (**Ratnieks, 2002**).

Si les abeilles butinent sur une distance de 2 km, le miel produit dans une ruche peut donc provenir de fleurs poussant sur une surface de 12,6 km². La stratégie du butinage implique que les abeilles s'échangent des informations sur le butinage, embauchent d'autres abeilles pour qu'elles se joignent à elles, passent de la récolte du nectar à celle du pollen – ou à la récolte de l'eau.

Pour produire un excédent de 1 kg de miel, les abeilles doivent butiner plusieurs millions de fleurs et doivent voler sur une distance qui équivaut à six voyages autour de la terre!

▪ **QUALITE DU MIEL**

Peu importe où elles vivent, les abeilles stockent toujours du miel propre et parfait. Ce n'est que la manipulation des hommes qui en réduit la qualité : si le miel est récolté

Importance des abeilles

lorsque la teneur en eau est encore trop élevée, s'il est contaminé, surchauffé, trop filtré ou abîmé d'une manière ou d'une autre.

Pour le consommateur de miel, les caractéristiques importantes du miel sont son arôme, son goût, sa couleur et sa consistance, autant de traits qui dépendent de l'espèce de plantes que les abeilles auront visitées. Normalement, les miels sombres ont une saveur forte alors que les miels pâles ont un goût plus délicat.

De nombreuses substances (alcools, aldéhydes, acides organiques et esters) contribuent au goût du miel (**Schweitzer, 2004**).

La couleur du miel se mesure en utilisant le «calibre de *Pfund*» (non de l'inventeur). Cet instrument contient un récipient de verre en forme de coin dans lequel on dépose un échantillon de miel. (On ne peut mesurer que la couleur du miel liquide, le miel solide doit d'abord être liquéfié).

Le miel peut être classé selon son origine, la façon dont il a été récolté et transformé, et l'usage auquel il est destiné.

1.3 CLASSIFICATION DES MIELS SELON LEUR ORIGINE

-Miel de fleurs : est obtenu principalement à partir du nectar des fleurs (par opposition au miel de miellat).

-Miel de miellat : est produit par les abeilles lorsqu'elles ont récolté le miellat (secrétions d'insecte qui percent les plantes, ingèrent la sève, puis la secrètent). La couleur du miel de miellat passe du brun très clair au verdâtre et au noir.

-Miel mono-floral: se réfère au site principal de butinage des abeilles, et prend le nom de la plante sur laquelle elles se sont concentrées. Les types de miel mono-floraux courants proviennent du trèfle, de l'acacia, du tilleul et du tournesol. Le miel mono-floral est plus cher que le miel poly-floral. Le miel Mono-floral léger comme celui de la fleur d'oranger ou de l'acacia à cause de sa belle apparence coûte toujours plus cher que les mélanges de miels (**Gonnet, 1982**).

-Miel multi-floral (ou poly-floral) a plusieurs sources de plantes, aucune ne prédominant, comme celui des mille fleurs ou de forêt (**Donadieu, 1984**).

1.4 ÉLÉMENTS COMPOSANT LE MIEL :

Le miel consiste en un mélange de sucres, principalement du glucose et du fructose (**White, 1975**). Le miel contient de l'eau (normalement 17-20%) et de minuscules

Importance des abeilles

quantités d'autres substances, notamment des minéraux, des vitamines, des protéines et des acides aminés. Un élément secondaire, mais important de la plupart des miels est le pollen. Le pollen est apporté dans le nid des abeilles et stocké à l'intérieur, séparément du nectar, mais quelques grains de pollen se glissent dans le nectar et éventuellement dans le miel. Le pollen du miel qui apparaît au microscope permet de savoir où les abeilles ont récolté le nectar et le pollen.

TABLEAU 2 : Principaux constituants du miel (Wikipedia)

Principaux éléments (99%)		
	%	Moyenne %
Eau	13,4-26,6	17,0
Fructose	21,7-53,9	39,3
Glucose	20,4-44,4	32,9
Saccharose	0,0-7,6	2,3
Autres sucres	0,1-16,0	8,5
Éléments secondaires (1%)		
	% des 1%	
Acides (gluconiques)	0,17-1,17	
Minéraux	0,02-1,03	
Azote (protéine)	0,00-0,13	
Enzymes	>0,1%	
Arômes	>0,1%	
Autres (HMF, etc.)	>0,1%	

La teneur en 'cendres' du miel est principalement composée de traces d'éléments minéraux. Les minéraux présents sont le calcium, le fer, le magnésium, le potassium, le sodium, les chlorures, les phosphates, les silicates et les sulfates. Les miels sombres sont souvent très riches en minéraux, mais la teneur en minéraux des miels varie beaucoup.

Autres éléments :

- **HMF** :(hydroxy-méthylfurfural), est un produit de dégradation du fructose (un des principaux sucres du miel) qui se forme lentement et naturellement durant le stockage du miel, et beaucoup plus rapidement lorsque le miel est chauffé. plus la valeur du HMF est élevée, plus basse est la qualité du miel. (doit être 40mg par

Importance des abeilles

kg) et le miel dont la teneur en HMF sera supérieure à cette limite ne sera pas accepté. Cependant, certains miels ont naturellement une forte teneur en HMF.

- **Enzymes :**

Les quantités d'enzymes présentes dans le miel sont parfois mesurées et utilisées pour décrire la qualité du miel. Les enzymes dans le miel (l'invertase, le glucose oxydase, l'amylase, etc.) proviennent des abeilles ou de la plante où l'abeille a butiné. Ils sont présents en très petites quantités, mais ont une valeur nutritionnelle pour la consommation. Les enzymes sont très sensibles aux excès de chaleur (au-dessus de 35 °C) ou à la conservation à une température trop élevée. Tant donné que la chaleur les détruit, un taux réduit d'enzymes peut signifier que miel a été réchauffé, mais certains miels de bonne qualité contiennent naturellement peu d'enzymes (**Wikipidia**)

- **Eau :**

La teneur en eau du miel peut varier entre 13 et 23 pour cent, selon la source du miel, les conditions climatiques et d'autres facteurs. Si la teneur en eau du miel est supérieure à 20 pour cent, le miel a des chances de fermenter. La teneur en eau se mesure en utilisant un réfractomètre à miel, un petit instrument qui mesure la réfraction de la lumière lorsqu'elle passe à travers un prisme sur lequel quelques gouttes de miel ont été appliquées.

Dans les zones où les taux d'humidité sont élevés, il peut être difficile de produire du miel dont la teneur en eau est suffisamment basse.

AUTRES FACTEURS CONCERNANT LE MIEL :

- **Acidité :** Le miel est acide, avec un pH entre 3,7-4,5.
- **Fermentation :** La fermentation du miel est parfois une cause de problèmes. Les principaux: une teneur en eau élevée (au-dessus de 20%); une température élevée et une quantité élevée de levure (>10/gr).

Une cristallisation irrégulière du miel dans un récipient peut produire de petites poches d'eau, ce qui peut faire fermenter le miel.

- **Sucrosité :** La sucrosité du miel dépend de sa teneur élevée en fructose et de son acidité. Quelques plantes produisent du miel amer (**Guide de l'apiculteur**)

Importance des abeilles

- **Hygroscopicité :** Le miel, spécialement lorsqu'il est riche en fructose, est très hygroscopique, c'est-à-dire qu'il absorbe l'humidité de l'air lorsque le récipient n'est pas fermé.

1.5 UTILISATIONS DU MIEL

- ❖ Les abeilles produisent du miel qui sert de réserve alimentaire pour la colonie durant les périodes où il n'y a pas de fleurs, ou que le climat n'est pas favorable. Ainsi, durant les hivers des pays tempérés ou septentrionaux, peu de fleurs fleurissent entre octobre et mars et les colonies d'abeilles ont besoin de réserves de miel pour survivre pendant cette période de pénurie de fleurs, ou lorsqu'il fait trop froid pour quitter le nid. Le miel est une source utile d'aliments dont le taux en glucides est élevé et qui contient généralement une grande variété d'éléments secondaires (minéraux, protéines, vitamines, etc.) qui vient enrichir le régime alimentaire des populations au niveau nutritionnel.

- ❖ **Médicament ou tonique**

Le miel est utilisé depuis toujours comme remède, soit à l'état pur, soit mélangé à des plantes :

Pour les voies respiratoires pour contribuer à calmer la toux et les maux de gorge; La bactérie la plus commune qui cause des maux de gorge est le *Streptococcus pyogenes*, et les expériences en laboratoire ont prouvé que certains miels peuvent inhiber la croissance de cette bactérie. Une autre bactérie que le miel inhibe est *Helicobacter pylorum* qui cause des ulcères.

Il a des propriétés laxatives, pour guérir les brûlures, les inflammations; pour guérir des morsures de serpents, antioxydant.

Le miel contient également des éléments dérivés des fleurs sur lesquelles les abeilles vont butiner : ce sont les flavonoïdes ou les phénols actifs qui sont bien connus pour leurs propriétés antibactériennes. (Molan, 1999).

- ❖ Le miel améliore la rétention du calcium et du magnésium ainsi que le taux sanguin d'hémoglobine.

2. CIRE

C'est la substance couleur crème que les abeilles utilisent pour construire le rayon qui structure leur nid. Une cire très pure est blanche, mais la présence du pollen et d'autres substances lui confère une teinte jaune.

2.1 PRODUCTION DE CIRE D'ABEILLE :

La cire d'abeille est produite par les jeunes abeilles ouvrières. C'est une substance liquide sécrétée par quatre paires de glandes à cire sur la surface ventrale des tergites abdominaux (plaques sur la surface intérieure du corps de l'abeille).

La cire liquide se répand sur la surface de ces plaques et se durcit au contact de l'air pour former sur chaque tergite une écaille de cire qui ressemble à un petit flocon posé sur la partie intérieure de l'abeille. Une abeille ouvrière produit six écailles de cire toutes les 12 heures (**Guide de l'apiculteur**).

2.2 UTILISATIONS DE CIRE D'ABEILLE :

La cire d'abeille a des centaines d'utilisations. Nous n'en citons que quelques-unes:

Produits de beauté :

Environ 40 pour cent du commerce mondial de cire d'abeille est utilisé pour l'industrie cosmétique qui utilise de la cire d'abeille de première classe qui n'a pas été surchauffée, qui est pure et sans propolis.

 **Préparations pharmaceutiques :** Environ 30 pour cent du commerce international de cire d'abeille est utilisé par l'industrie pharmaceutique qui comme l'industrie cosmétique exige une bonne qualité de cire.

Fabrication de bougies :

Environ 20 pour cent du commerce de la cire d'abeille est utilisé pour fabriquer des bougies. Les bougies en cire d'abeille sont moins courantes et plus coûteuses que celles qui sont en paraffine.

✓ **Apiculture :**

- Les apiculteurs utilisent de grandes quantités de cire d'abeille pour poser les bases des rayons en cire. Les apiculteurs récoltent, transforment et recyclent leur propre cire d'abeille et cette utilisation n'apparaît pas très clairement dans les statistiques commerciales. Dans de nombreux pays où des cadres sont utilisés, cela peut être l'utilisation principale de la cire d'abeille.
- La cire d'abeille sert à attirer les essaims dans les ruches vides, ou à piéger les ruches. C'est une des matières les plus attirantes pour les abeilles ((**Ministry of Food production and Marine Resources Report on Apiculture, 2002**)).

3. AUTRES PRODUITS DES ABEILLES

▪ **Propolis**

Les abeilles *Apis Mellifera* récoltent des résines et des gommés à partir des bourgeons ou des parties blessées des plantes. Cette substance collante, normalement sombre, s'appelle la propolis. Comme pour le miel et le pollen, la composition de la propolis varie selon les plantes où elle a été récoltée par les abeilles. La propolis est normalement brun sombre, mais elle peut aussi être jaune, verte ou rouge.

Les abeilles *Apis Mellifera* se servent de la propolis pour protéger leurs nids de l'humidité, des courants d'air, pour les isoler du danger et en maintenir l'hygiène. La propolis sert ainsi à colmater les fissures où les micro-organismes pourraient se développer et ses huiles volatiles servent probablement d'antiseptique et de purificateur d'air (**Guide de l'apiculteur**).

La propolis aux propriétés antiseptiques et anesthésiantes est souvent un des éléments des médicaments, des dentifrices, des aérosols buccaux, des chewing-gums, des shampoings, savons, onguents pour la peau et produits de beauté. Elle est plus communément vendue sous forme de teinture de propolis dissoute dans l'alcool.

La propolis est très collante lorsqu'elle est chaude, mais lorsqu'elle est froide, elle devient brillante, dure et cassante. Ses qualités physiques en font un excellent enduit d'étanchéité pour colmater les interstices et les fissures des nids d'abeilles.

Les pigments de la propolis la rendent habituellement brun foncé, rouge, orange, jaune ou verte, bien que comme le miel, elle puisse prendre toutes sortes de teintes.

▪ **Gelée royale :**

La gelée royale, un liquide laiteux qui nourrit les larves des abeilles, est sécrétée par un 'ensemble de glandes salivaires' la plus importante étant la glande pharyngienne des abeilles ouvrières et infirmières (celles qui s'occupent du couvain).

Elle contient des sucres et des protéines ajoutés par les estomacs des abeilles ouvrières. Une larve destinée à devenir une reine se développe dans une alvéole en cire particulièrement spacieuse à l'intérieur de laquelle les abeilles ouvrières apportent de grandes quantités de gelée royale.

La gelée royale qui contient de nombreuses hormones de croissance des insectes est traitée par certains comme un médicament, un tonique ou un aphrodisiaque. La gelée

Importance des abeilles

royale est composée de différents éléments, notamment de protéines, sucres, graisses, minéraux et vitamines (**Jean Mari Philipe guide de l'apiculteur**)

▪ **Pollen**

Les grains de pollen ressemblent à des petits points blancs ou dorés, produits par milliers à l'intérieur des fleurs. Chaque grain de pollen est une microspore qui contient un gamétophyte mâle.

C'est la façon dont les plantes se fertilisent et développent des graines viables.

Lorsque le grain de pollen atteint la partie femelle d'une plante – le stigmate de cette même fleur ou d'une autre fleur celui-ci germe et un tube pollinique se développe dans le stigmate, permettant aux noyaux mâles d'atteindre les œufs dans les ovules des fleurs.

Le pollen est la source principale de protéines, de minéraux, de graisse et de plusieurs autres substances pour les abeilles (**Herbert, 1992**).

Le pollen est très riche en protéines; 100 g de pollen apportent autant de protéines que 7 œufs ou 400 g de viande de bœuf. Sa richesse en acides aminés est quantitative mais également qualitative (**Cherbuliez et Domerego, 2003**). Comme il contient des minéraux ; des vitamines également des oligo-éléments.

✓ Le nectar et le pollen sont les uniques sources alimentaires des abeilles productrices de miel : le nectar est la source principale de glucides pour la production de miel, tandis que le pollen fournit tous les autres nutriments nécessaires au développement des abeilles et à leur croissance.

Comme le miel, le pollen stocké dans les alvéoles en cire d'abeille ne risque rien. Il est principalement mangé par les abeilles ouvrières durant les premiers jours de leur vie d'adulte et utilisé par elles pour nourrir le couvain des larves en développement.

Certaines personnes estiment que le pollen est un supplément nutritionnel très précieux pour les êtres humains en raison de la variété de ses principaux constituants.

✓ Le pollen n'est pas seulement récolté pour nourrir l'homme: il est utilisé pour les programmes de sélection des plantes, pour la pollinisation, il peut être stocké pour nourrir les abeilles en période de pénurie, ou il peut servir à l'étude de réactions allergiques telles que le rhume des foins et de plus en plus fréquemment, pour le suivi de la pollution environnementale – surtout pour mesurer la présence de métaux lourds ou de résidus.

Importance des abeilles

- **Stimulant des défenses immunitaires** : Fortifiant exceptionnel, le pollen permet de lutter contre les infections et la fatigue : il est recommandé aux convalescents.

Venin d'abeille

Le venin des abeilles est récolté et sert à soigner les allergies aux piqûres d'abeilles, à l'api-thérapie, en particulier pour le traitement des rhumatismes et de l'arthrite. La plupart de ceux qui utilisent l'api-thérapie, préfèrent utiliser des abeilles vivantes pour les piqûres, et considèrent que le venin sec a perdu des éléments volatils et actifs. (**Ravazzi, 2003**).

Une étude faite en Australie prouve que le venin d'abeille a la capacité de détruire des cellules cancéreuses en 60s ; l'étude faite sur le cancer du sein a prouvé que 15% des malades ont été rétabli grâce à une substance qui est la « melittine », sans ayant des risques sur les cellules saines en comparant avec la chimiothérapie.

Egalement sur le cancer de peau et l'eczéma (**Jenna Barabinot** www.Demotivateur.fr).

B/ IMPORTANCE DES ABEILLES DANS LA NATURE

1. POLLINISATION

C'est le transfert du pollen des anthères (la partie mâle de la fleur) aux stigmates (la partie femelle de la fleur) (**Grassino, 1993**).

Certaines plantes peuvent se polliniser elles-mêmes: dans ce cas, le pollen passe de l'anthère au stigmate au sein de la même fleur et prend le nom d'*autopollinisation*. (**Bacher, 2006**).

_ D'autres plantes ont besoin du pollen qui doit être transféré entre les différentes fleurs ou différentes parties de la plante.

C'est la *pollinisation croisée*. De nombreuses plantes peuvent être pollinisées des deux manières.

- Les plantes peuvent être pollinisées par le vent ou par les animaux.

Certaines plantes possèdent seulement un mode de pollinisation alors que d'autres utilisent plusieurs méthodes à la fois.

Les abeilles sont particulièrement attirées par les fleurs blanches, bleues et jaunes. Les plantes pollinisées par les insectes sont appelées «entomophiles», et les insectes sont généralement les pollinisateurs les plus importants.

✓ **ACTIVITÉ DE POLLINISATION:**

On estime que 80% des plantes à fleurs sont entomophiles, c'est-à-dire qu'elles dépendent plus ou moins de la pollinisation des insectes pour se reproduire et il a été estimé que la moitié des pollinisateurs des plantes sont des abeilles.

L'efficacité des abeilles mellifères est due à leur grand nombre, leur physique et leur comportement alimentaire sur une seule espèce de plante à la fois. Les abeilles doivent trouver leur nourriture dans les fleurs, que cela soit le nectar ou le pollen. Le nectar est produit pour attirer les abeilles.

Lorsqu'elle vole vers une autre fleur, l'abeille mellifère se frottera et déplacera de nombreux grains de pollen pour les recueillir dans sa corbeille à pollen grâce aux poils raides de ses pattes arrière. Certains grains de pollen sont si secs qu'ils ne peuvent pas être rassemblés en boulette. Pour empêcher la chute du pollen durant le vol, l'abeille régurgite le nectar et le mélange avec le pollen. Cela donne le goût sucré des boulettes de pollen récoltées par les abeilles. Cela assombrit aussi un peu le pollen, ce qui rend difficile de distinguer sa provenance florale (**Guide de l'apiculteur**)

2. BIODIVERSITÉ

Sans les abeilles, les plantes à fleurs n'existeraient pas, et sans les plantes à fleurs, il n'y aurait pas d'abeilles. Sans les abeilles, la biodiversité ne serait pas aussi élevée.

-La biodiversité se mesure en nombre d'espèces végétales et animales différentes, présentes dans une zone donnée.

-Une forte biodiversité est liée à l'ancienneté de l'écosystème et à la stabilité de l'environnement. Un environnement stable rend possible la spécialisation et l'utilisation de niches écologiques étroites.

Chapitre 3

1.DANGER BIOLOGIQUES

Les abeilles, à l'instar de tous les animaux et de l'homme, sont sensibles aux bactéries, aux virus et aux parasites. Lorsqu'elles jouissent d'un état de santé et d'une alimentation optimale leur résistance aux conditions adverses est plus forte. Les menaces pesant sur l'environnement, y compris les produits chimiques destinés à protéger les cultures contre les insectes et les mauvaises herbes, peuvent avoir des effets néfastes sur la santé des abeilles, en particulier quand elles hébergent des agents pathogènes.

1.1 Acariose des trachées :

L'acariose des trachées, comme son nom l'indique, est une maladie parasitaire qui touche le système respiratoire de l'abeille domestique *Apis mellifera* et de l'abeille asiatique *Apis cerana*, due à l'acarien *Acarapis woodi* (Alizée, 2014). Il pénètre dans les trachées des jeunes abeilles à travers les stigmates qui se trouvent dans le prothorax. Cet acarien provoque des troubles physiologiques graves telles que l'obstruction des trachées et la dégénérescence des muscles (Biri, 2010).

Les abeilles atteintes présentent des ailes écartées en position asymétrique et deviennent rampantes et incapables de voler. De ce fait, les colonies peuvent dépérir au printemps (Charrière et al., 2012).

Dans la lutte contre l'acariose, plusieurs produits permettent d'obtenir de bons résultats : le liquide de Frow, le papier soufré, le Folbex, le PK et l'Acar control. Il s'agit généralement de produits prêts à l'emploi dont l'utilisation dépend du principe actif et de la préparation propre à la maison de distribution (Ravazzi, 2003).

1.2 Nosémosé

La nosémosé est une maladie parasitaire des abeilles adultes. Elle est due à un protozoaire, *Nosema apis*, qui se développe dans le tube digestif de l'abeille au niveau de l'intestin moyen (Barbançon, 2003).

A l'évidence, la nosémosé est responsable, dans plusieurs régions et en particulier le nord-est de la France, de mortalités et d'affaiblissements importants de beaucoup de colonies d'abeilles (Scheiro, 2011).

Les symptômes de la nosémosé se manifestent relativement tard après l'infestation:

- des déjections claires à foncées sur la façade de la ruche,
- des abeilles traînantes et accrochées aux brins d'herbe,
- une activité réduite de la colonie,

- l'intestin de l'abeille saine normalement foncé, devient très clair.
- la reine, infestée, cesse de pondre,
- des traces de diarrhées sont observées dans la ruche (**Adam, 2012**).

Il existe un seul médicament connu, qui est la Fumidil-B. Il agit sur les formes de multiplication de *Nosama apis*. Dans le traitement curatif des formes aiguës, on doit administrer la fumagilline dès que la maladie est diagnostiquée (**Philippe, 2007**).

1.3 Virus de paralysie chronique, ou maladie noire

Maladie infectieuse, contagieuse qui atteint les abeilles adultes. Elle est liée à la multiplication du virus dans le tissu nerveux et l'intestin (**Barbançon, 2003**).

Cette maladie se manifeste par la perte des poils, cuticule brillante et des ailes parfois écartées (**Ballis, 2016**) ainsi que l'apparition de traces de diarrhées dans la ruche. Le meilleur remède consiste en la désinfection méthodique du matériel apicole (**Binon et Diel, 2006**).

1.4 Loque américaine

Maladie très redoutable et très répandue qui affecte le couvain (larves). Elle est provoquée par *Bacillus larvae*, qui engendre des spores. Les larves sont contaminées par voie orale dès que les ouvrières leur régurgitent du miel contenant des spores de *Bacillus larvae*.

La maladie touche surtout le couvain operculé; en cas d'infection très grave, les larves des cellules désoperculées, les nymphes et, exceptionnellement, les larves de faux bourdons sont atteintes (**Biri, 2010**).

Le traitement prophylactique est essentiel ; il doit s'appliquer à toutes les ruches dans un rucher où une ou plusieurs colonies sont atteintes de loque américaine. Les colonies très fortement attaquées doivent être détruites par le feu et le matériel désinfecté.

Les médicaments de lutte contre la loque américaine sont le «sulfathiazol» qui est un sulfamide, ainsi que la «terramycine» et la «sanclomycine» qui sont tous deux des antibiotiques (**Philippe, 2007**).

1.5 Loque européenne

La loque européenne est une maladie infectieuse et contagieuse du couvain d'abeille, favorisée par un agent pathogène, d'origine bactérienne (*Melissococcus pluton*, *Bacillus alvei*, *Bacillus laterosporus*, *Bacillus lavei*, etc.) (**Fluri, 2003**).

- Couvain est en mosaïque ;
- larves prennent une couleur anormale, jaune à gris brun ;
- position anormale redressée des larves, elles sont fragiles mais non filantes. Elles meurent généralement avant operculation ;
- larves et écailles non adhérentes sont facilement évacuées par les abeilles (**Binon et Dief, 2006**).

Le traitement consiste en un apport alimentaire important pour bloquer la ponte. Il faut faire en sorte que l'arrêt de ponte soit d'environ 10 jours afin de permettre aux abeilles de pratiquer un nettoyage poussé (**Naquet, 2009**).

1.6 Virus des ailes déformés

Le DWV (Deformed Wing Virus) persiste dans les colonies grâce à une infection latente, sans signes cliniques. Le virus est associé au varroa et entraîne des mortalités du couvain, d'abeilles naissantes mais aussi d'abeilles adultes. Il est responsable de malformations morphologiques nettement visibles sur les abeilles naissantes, plus particulièrement au niveau des ailes, d'où le nom du virus. Ces abeilles ne sont pas viables et sont rapidement éliminées de la ruche par les abeilles encore saines (**Barbançon, 2003**).

Une malformation des ailes (moignons ou ailes déformées) et des pattes des abeilles
Et réduction de la taille du corps avec défaut de pigmentation (**Ballis, 2016**).

1.7 Couvain sacciforme:

Selon **Fluri (2003)**, l'agent pathogène est le virus SBV (Sacbrood bee virus). Cette affection virale du couvain est assez répandue. Elle est, cependant, peu grave et guérit spontanément, sauf si d'autres maladies « en profitent » pour se développer.

La maladie affaiblit également les abeilles adultes (baisse de vitalité et de la production de gelée royale). Les nourrices transmettent le virus aux jeunes larves, via l'alimentation. Les larves infectées meurent avant ou après operculation (**Ballis, 2016**).

1.8 Varroase

La varroase est une parasitose de l'abeille adulte et de son couvain, due à un acarien parasite externe hématophage, *Varroa destructor* (Naquet, 2011). Le varroa est un acarien qui s'attaque à l'hémolymphe de l'abeille. L'abeille est alors affaiblie et bien plus sensible aux maladies. Lorsque la colonie n'a pas été traitée du tout, insuffisamment ou mal avant l'hivernage, c'est au printemps, lors des premières sorties que les manifestations de la varroase sont visibles (Hummel et Feltin, 2014). Cet acarien est visible à l'œil nu, et seules les femelles adultes sont communément observées. Elles sont de couleur marron et présentent une convexité sur la face dorsale (Barbançon, 2012)

Les différentes méthodes de lutte contre varroa sont :

- La lutte chimique traditionnelle en utilisant une molécule active toxique ou néfaste à varroa pour diminuer les populations
- La lutte intégrée ou raisonnée qui combine souvent la lutte chimique avec des moyens biotechniques et biologiques (Adam, 2012).



FIGURE 5: *Varroa Destructor* sur des abeilles de différents stades de vie (wikipedia)

PROBLEMES D'ORIGINE ENVIRONNEMENTALE

Selon le temps de l'année et le type de nourriture disponible, les abeilles tendent à explorer leur environnement dans un rayon de 2 à 5 km de leur ruche, mais peuvent se rendre jusqu'à 10 km à la recherche d'une ressource attirante (Bruneau, 2014; Couvillon et al. 2015).

Leur alimentation dépend donc directement de la disponibilité et de la qualité des ressources dans ce rayon. Elles sont donc particulièrement exposées aux facteurs environnementaux tels que la météo ou les pesticides lors du butinage. De plus, les abeilles peuvent être déplacées d'un environnement à l'autre pour la pollinisation

commerciale (Simone-Finstrom et al., 2016; Alger et al., 2018), et être soumises à différentes pratiques de régie selon l'apiculteur.

❖ **Météorologie et climat**

La vie des colonies d'abeilles est dépendante de facteurs météorologiques tels que l'ensoleillement, la pluie, la température, le vent et l'humidité. Les abeilles adaptent leur comportement aux conditions météorologiques : elles ne sortent pas quand il pleut et, par temps extrêmement chaud, elles butinent et vont chercher de l'eau pour garder la colonie au frais (Le Conte et Navajas, 2008).

❖ **Qualité et quantité de nourriture**

Le pollen est l'unique source de protéines et de lipides chez les abeilles. Sa composition en nutriments varie selon l'espèce de plante.

La diversité du pollen disponible est primordiale, afin de fournir une diète complète et équilibrée en acides aminés. De rares diètes mono pollen sont considérées équilibrées, telles que celles à base de mélilot ou de moutarde (Brodschneider et Crailsheim, 2010).

L'abeille domestique a le potentiel de s'adapter à la chaleur extrême, à la condition d'avoir un approvisionnement en eau, nécessaire en grande quantité pour élever les larves et réguler la température du couvain.

Il existe des abeilles du désert, vivant dans les oasis. Cependant, dans un environnement trop aride, les fleurs sont incapables de fournir suffisamment d'eau aux abeilles et celles-ci meurent (Le Conte et Navajas, 2008).

Il est donc raisonnable de supposer qu'une sécheresse prolongée serait néfaste pour la survie des abeilles.

EMPOISONNEMENT AUX PESTICIDES

L'abeille est le maillon indispensable des écosystèmes. Autre menace liée cette fois-ci à l'Homme, il s'agit de pesticides et insecticides.

Lorsque l'abeille butine une fleur traitée, elle meurt avant d'avoir pu retourner à la ruche. Il existe une multitude d'agents potentiellement toxiques pour les abeilles. Parmi ceux-ci, on retrouve les insecticides, herbicides, acaricides, fongicides, molluscides et bactéricides (Johnson et al. 2010). Ciblent le **système nerveux**, Ceux qui agissent **sur la croissance** des insectes, Ceux qui **bloquent la respiration** cellulaire

A/ Les intoxications aiguës

Lorsque la DL50 toxique est atteinte, l'intoxication est alors aiguë. Par exemple, dans le cas d'intoxication par les organophosphorés, l'intoxication aiguë se traduit par un effet de choc (**Moréteau, 1991**). Si l'intoxication a lieu *in situ* dans la colonie, elle aboutit à son anéantissement. Si elle ne touche que certaines abeilles (ouvrières butineuses sur site de butinage), la vie de colonie est désorganisée (**Colin, 1999**). Les intoxications subaiguës affectent la colonie de manière plus complexe.

B/ Intoxications chroniques, sub-létales ou subaiguës

Une concentration sub-létale de pesticide n'induit aucun symptôme : on n'observe pas de mortalité dans la colonie, mais des modifications de la physiologie, notamment au niveau neurophysiologique, et du comportement des abeilles (pertes de repères, retour à la colonie perturbé des butineuses par exemple) (**Desneux et al., 2007**).

LES INCENDIES DES FORETS

Aujourd'hui, les causes naturelles sont beaucoup moins fréquentes et laissent désormais place aux activités humaines, qu'elles soient volontaires ou non :

43% des feux de forêts causés par l'Homme sont liés à l'imprudence (mégots, dépôts d'ordures,). Ils peuvent également survenir à la suite d'un endommagement des lignes électriques.

Si certains spécialistes considèrent le feu comme une aubaine pour l'écosystème (élimination des parasites et des plantes malades), augmentation de la diversité des plantes et des animaux. diminution des ressources nutritives donc affaiblissement des colonies.

Les feux de forêt induisent une réduction de l'habitat des abeilles et augmentent les niveaux de dioxyde de carbone dans l'atmosphère qui endort les abeilles.

IMPACT DE LA DESERTIFICATION SUR LES ABEILLES

Elle a une incidence néfaste sur la productivité biologique ainsi que sur les moyens d'existence de millions de personnes. Ce phénomène est la conséquence d'un ensemble de facteurs humains et naturels qui contribuent à une utilisation non durable de ressources naturelles rares.

Dangers sur les abeilles

La valeur nutritive du nectar, miellat et pollen varie en fonction des végétaux butinés, c'est pourquoi les colonies ont besoin d'une grande variété de plantes pour assurer leur bonne alimentation.

IMPACT DES ZONES SEMI-ARIDES POUR LES ABEILLES EN ALGERIE

De nombreux travaux réalisés par plusieurs chercheurs algériens dans différentes zones semi-arides pour valoriser la qualité des miels produits par les abeilles dans ces zones et leur origine botanique ont conclu :

Qu'il existe une affinité entre l'insecte pollinisateur et les plantes pollinifères (production importante en pollen caractérisée par sa richesse en protéines, enzymes et des sels minéraux).

- L'abeille de différentes ruches visite presque les mêmes plantes.
- Il ya une variation de plantes mellifères selon la saison.
- Le *Ziziphus lotus* (jujubier sauvage) est l'espèce qui présente la plus grande distribution dans l'ensemble des miels analysés.

Partie
Enquête

I. PRESENTATION DE LA REGION D'ENQUETE

Tiaret est une wilaya située à l'ouest du pays dans la région des hauts plateaux. C'est une région à vocation agro-pastorale située à l'ouest de l'Algérie, elle est délimitée (Figure 6) :

- Au nord, par les wilayas de Tissemsilt et de Relizane ;
- Au sud, par les wilayas de Laghouat et d'El Bayadh ;
- A l'ouest, par les wilayas de Mascara et de Saïda ;
- A l'est, par la wilaya de Djelfa.

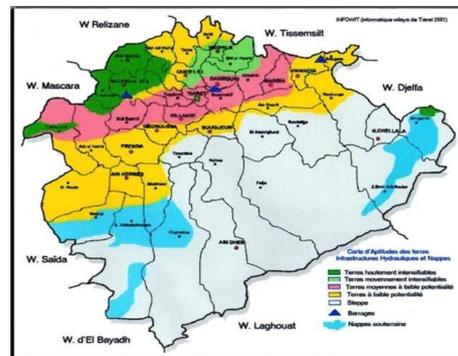


FIGURE 6 : Carte de la wilaya de Tiaret (Wikipidia).

1. Relief : La wilaya de Tiaret présente sur le plan physique trois grandes zones distinctes :

- Au nord : une zone montagneuse de l'Atlas tellien ;
- Au centre : les hauts plateaux ;
- Au sud : des espaces semi arides.

2. Le climat :

La wilaya se caractérise par un climat continental dont l'hiver est rigoureux et l'été est chaud et sec, elle reçoit 300 à 400 mm de pluies en moyenne par an.

II. SITUATION DE L'APICULTURE DANS LA WILAYA DE TIARET

Suite à nos déplacements en vue d'obtenir le maximum d'informations sur l'apiculture au niveau de la région de Tiaret ; nous avons pu accéder aux services des forêts et services agricoles et rencontrés uniquement deux apiculteurs.

Cependant les quelques informations que nous avons obtenues ne rendent pas vraiment compte de la situation. De plus la pandémie de Coronavirus n'a fait que compliquer notre enquête, ce qui a abouti à la récolte d'informations disparates et insuffisantes.

Les tableaux qui suivent nous été transmis par les deux services cités plus haut, cependant leur interprétation n'est pas aisé en l'absence de communication réelle avec les différents responsables en charge. Le tableau suivant récence les nombres d'apiculteurs agréés et le nombre de ruches distribuées durant la période 2001-2020.

TABLEAU 3 : Recensement des apiculteurs agréés wilaya de Tiaret (2001-2020) (DSA).

<i>Nombre d'apiculteurs agréés :</i>	<i>Daïra</i>	<i>Nombre de ruches</i>
165	Hamadia	485
	Sougueur	353
	Frenda	607
	Rahouia	220
	Mghila	117
	Ain Kermes	66
	Tiaret	729
	Machraa Sfa	273
	Oued lili	566
	Medroussa	290
	Dahmouni	207
	Ksar Chellala	108
	Ain Deheb	142
	Mahdia	108

➤ **Discussion :**

Le nombre d'apiculteurs est important dans la région de Tiaret et de Frenda et cela à cause de leurs emplacement géographique important; Frenda une zone montagneuse donc importante pour le butinage des abeilles de la région.

D'après l'étude faite au niveau de la direction des services agricoles on a trouvé que le nombre des apiculteurs agréés ne dépasse pas 165 agréés au niveau de toute la wilaya durant l'année en cour; et cela à cause de la procédure que beaucoup d'éleveurs s'en échappent.

TABLEAU 4 : nombre de bénéficiaires du projet de développement rural durant la saison 2018-2020 (**Direction des services des forêts Wilaya de Tiaret**)

<i>Circonscription Frenda :</i>		
<i>Com mune</i>	<i>Nombre de bénéficiaire</i>	<i>Total des ruches d'abeilles distribuées (U)</i>
Frenda	16	800 ruches d'abeilles
Tekhmert	23	
Ain Hdid	09	
Ain Kermes	06	
Rosfa	10	

<i>Circonscription Tiaret :</i>		
Oued-Lili	21	850 ruches
Tidda	14	
Sidi- Ali Mellal	16	
Dahmouni	10	

Sid-Elhousni	07	
Meghila	01	
Tegdemt	06	
Guertoufa	08	
<i>Circonscription Medroussa</i>		
Machraa Sfa	42	760 ruches
Sidi Bakhti	04	
Djilali Benamar	08	
Medroussa	07	
Melakou	06	Totale des ruches :
Totale bénéficiaires :	214	2550

➤ **Discussion :**

Le projet du développement rural de la wilaya de Tiaret pour la saison qui s'étend entre 2018/2020 a montré que le nombre de bénéficiaires est important pour toutes les circonscriptions étudiées ; il est de 2550 ruche d'où 214 bénéficiaire d'après la direction des services des forêts.

La dominance de bénéficiaires du développement rurale dans la circonscription de Frenda c'est la ville de Frenda, pour la circonscription de Tiaret c'est Oued-Lili qui est en tête, alors que la circonscription de Medroussa c'est Machraa Sfa vue son climat presque aride avec ces plantes Diversifiées pour les abeilles.

TABLEAU 5 : insecticides homologués dans la région de Tiaret (DSA).

Substance active :	Nom commercial :
Abamectine	-Abactin 1.8 -Medamec
Thiamthoxam	-Memory 240 sc -Actara25 wG -Fluclean _Spike -Thioxam 25WC
Chlopyriphos-Ethyl	-Mebdan -Akofos 48 EC -Carlofos 48% EC -Choke -Tricals 5G
Imidacpropride	-Chloprid -Commando -Commando 20 SL -Confidente 20 SL -Confidor200 OD/ 70WG/ Supra -Fidor super 70 -Imax 200sl -Imadagold -Imidor 200SL -Imiguard 20% SL -Metador 20 SL -Mida -Ultrapride
Deltamethrine	Decis 25EC
Chlorpyrifos-Dimethoate	Drago-combi 500 EC
Spinetram	Radiant

➤ **Discussion :**

L'utilisation des pesticides Néonicoténoïdes en tête de liste dans la wilaya. Les plus dangereux pesticides utilisés dans le monde ne sont pas encore interdits dans notre pays.

✓ **Conclusion des tableaux:**

On comparant les tableaux 1 et 2 on a trouvé qu'il existe une activité apicole importante dans notre wilaya mais qui n'est pas déclarée ; et que le nombre des apiculteurs non agréés est en croissance ;

En étudiant le tableau 3 on a conclu que les pesticides « Néonécoténoïdes » représentent le danger principale pour les abeilles dan notre région.

III. TYPES DE MIELS EN ALGERIE

Parmi les principaux miels dans notre pays on les a regroupés dans le tableau suivant :

TABLEAU 6 : principaux miels en Algérie (Direction des forets).

<i>Miel</i>	<i>Plante mellifère</i>	<i>Miel</i>	<i>Plante mellifère</i>
D'oranger	<i>Citrus reticulata</i>	Thym	<i>Thymus vulgaris</i>
Citron	<i>Citrus limon</i>	Romarin	<i>Salvia rosmarinus</i>
Eucalyptus	<i>Eucalyptus globulus</i>	Oseille	<i>Rumex acetosa</i>
Châtaignier	<i>Castanea sativa</i>	Moutarde sauvage	<i>Sinapis arvensis</i>
Acacia	<i>Acacia</i>	Carotte sauvage	<i>Daucus carota</i>
Euphorbe	<i>Euphorbia</i>	Asphodèle	<i>Asphodelus ceresiferus</i>
Jujubier	<i>Ziziphus</i>	Magramane	<i>Inule visqueuse</i>
Peganum	<i>Peganum harmala</i>	Armoise	<i>Artemisia vulgaris</i>

Quantité de miel estimée:

La production nationale de miel a presque doublé au cours des dix dernières années (+85%), pour atteindre 74.420 quintaux/an actuellement, alors que la consommation par habitant n'excède pas les 176 grammes/an (**Direction des forets**).

- **Discussions :** Ce chiffre n'est cependant pas exhaustif car il y a aussi des volumes produits et commercialisés par des réseaux informels.

❖ **Les types de miels dans la région de Tiaret:** vue le climat semi-aride de la région ; caractérisée par des temps pluvieux en hiver et des temps secs en été on retrouve une multitude de plantes mellifères dont les principales:

Jujubier, Armoise, Péganum, Thym, Romarin, lavande, Eruca sativa, oseille, moutarde sauvage, miel de Magramine, Carotte sauvage, et Asphodèle.

Quantité estimée dans la région

Pour chaque ruche : d'après l'entretien avec un apiculteur (K.S.A) elle est de 0 --- 40kg ; pour l'année passée la quantité obtenue était de 5kg par ruche. Un autre apiculteur (B.A) annonce qu'il y a un recul du rendement de la ruche qui ne dépasse pas cinq (5) kg de miel, contre un rendement estimé entre 10 à 15 kg (par ruche).

Raisons de la baisse: selon eux,

- Les conditions climatiques défavorables qui affectent les végétations privant, du coup, les abeilles de nourriture.
- Les frais inhérents au déplacement des ruches d'abeilles pour la transhumance.
- Les dépenses liées à l'acquisition de matières premières nécessaires pour l'activité apicole.
- L'usage des pesticides.

Les Néonécoténoides sont incriminés dans la hausse importante de la mortalité des abeilles, "laquelle est passée de 6% auparavant à plus de 30 % actuellement, qui devraient être interdits comme l'Europe en 2018.

Ce sont des insecticides neurotoxiques qui attaquent le système nerveux central des insectes et tuent en réalité l'ensemble des arthropodes.

Interview avec l'apiculteur (B.A) nous a permis de comprendre les types d'élevage réalisés selon les apiculteurs:

- Elevage apicole sédentaire, associé à l'agriculture, au nombre de ruches faible et à production de miel faible.
- Elevage apicole transhumant, au nombre de ruche faible et à production de miel moyenne.
- Elevage apicole transhumant, au nombre de ruche moyen et à production de miel moyenne.
- Elevage apicole transhumant, au nombre de ruche important et à production de miel moyenne.

- Elevage apicole transhumant associé à l'agriculture, au nombre de ruches important et à production de miel importante.

-Voici quelques photos de ces miels : (*photos originales*)



1 : Miel de Jujubier.

2 : Miel d'eucalyptus.

3 : Miel de Peganum(Harmel)

4 : Miel d'euphorbe.



5 : Miel d'Orange.

6 : Miel de roquette.

7 : Miel multi floral.

IV. AMELIORATION DES PERFORMANCES DES ABEILLES

Le déclin des abeilles est préoccupant, mais il n'est que partie émergée de l'Iceberg.

Tous les pollinisateurs sont concernés et plus largement la biodiversité.

▪ Potentiel pollinisateur des abeilles :

Cette opération de changement des pratiques apicoles vise à améliorer le potentiel pollinisateur des abeilles domestiques afin de mieux mettre cette activité au service de la biodiversité. L'apiculture est caractérisée par une transhumance saisonnière des ruches et ce sur plusieurs emplacements suivant des floraisons successives (par exemple : Colza-Acacia-Tilleul/Châtaignier-Lavandes/Tournesol).

▪ La plantation de la flore mellifère : puisque les pollinisateurs ont besoin de fleurs riches en nectar et de pollen la présence de ces plantes est donc essentielle dont :

- favoriser des plantes vivaces, indigènes et riches en nectar.
- On doit s'assurer d'avoir une floraison qui se chevauche d'Avril à Octobre.
- Planter par « massif » pour créer un habitat hivernation pour une pollinisation Indigènes

▪ **Mieux consommer et Interdiction des pesticides :**

Donc Il faut se passer de pesticides par production BIO, dans ce cas il y aura conservation de la faune et de la flore à condition de ne pas rompre la chaîne alimentaire naturelle pour garder l'équilibre.

- Acheter des semences biologiques ou semi-biologiques.
- Interdiction des intrants chimiques dans les cultures.

▪ **Sensibilisation :** on doit parler aux personnes autour de nous aide grandement à faire connaître les enjeux liés aux pollinisateurs ainsi que les actions qui peuvent être mises en place.

▪ **Contrôle sanitaire des abeilles et du rucher :**

Traitement des maladies et éviter qu'elles ne s'installent.

▪ **Désinfection du matériel apicole**

- La désinfection du matériel apicole est une mesure sanitaire qui contribue à l'éradication des maladies.
- C'est une précaution indispensable après avoir procédé au traitement du rucher contre les maladies graves et contagieuses.
- La désinfection des ruches et des cadres est également recommandée lors du remplacement de la cire des vieux rayons, même si aucune maladie grave ne s'est déclarée.

▪ Agrandissement du rucher, création de nouvelles colonies à partir de l'ancienne colonie par des divisions.

▪ **Elevages des reines de grande qualité**

Quand l'apiculteur possède de nombreuses ruches et veut faire de nombreux essaims, il peut être intéressant d'élever des reines. Fréquemment, les apiculteurs n'élèvent pas directement les reines, mais introduisent dans leurs essaims artificiels des cadres possédant du couvain jeune (moins de 3 jours) issus de ruches satisfaisantes.

Cependant L'élevage des reines permet de :

- Multiplier les reines : issues d'une ruche satisfaisante et sert à produire des essaims à partir de ruches médiocres sans reproduire les caractères négatifs
- Produire les reines jeunes : dans le but de commercialisation ou pour remplacer les reines trop âgées ou de mauvaises qualités dans une colonie en production (des fois il faut changer la reine d'une ruche faible pour la perfectionner)

- Gagner du temps : entre le moment où l'essaim est créé et celui où il est productif (en introduisant une reine en ponte, l'essaim se relancera directement, tandis que si on le fait élever à partir d'œufs, il faudra près d'un mois pour que la reine commence à pondre ; pendant ce temps les femelles de l'essaim auront vieilli, et la reine peut se faire mal féconder ou mourir pour une raison ou une autre, ce qui condamne la colonie qui n'aura plus d'œufs pour élever une nouvelle reine).



FIGURE 7: Elevage des reines (source direction des services des forêts Tiaret).

Nous avons pu aussi prendre quelques photos, ci-après qui montrent des Emplacements des ruches.



FIGURE 8 : Ruchers au niveau de la région Sénia Tiaret (originales).

CONCLUSION GENERALE

L'objectif de notre travail été de déterminer l'importance des abeilles dans l'environnement et la vie des humains ainsi qu'un inventaire sur l'activité apicole dans la région de Tiaret

« Si les abeilles disparaissent du globe terrestre les humains n'auront que quelques années à vivre».

L'enquête administrative faite sur la filière apicole au niveau de la DSA et au niveau de la direction des services des forêts ainsi que le questionnaire au près des apiculteurs nous a permis de conclure que :

L'activité apicole dans la wilaya de Tiaret est importante vue son climat semi-aride et la diversité des plantes importantes pour les abeilles.

Il existe plusieurs types d'élevage apicole dans la région, et que la majorité des éleveurs pratiquent la transhumance et cela pour garder le niveau de productivité élevé durant toute l'année ainsi la diversité des miels selon les champs de butinage.

Les difficultés auxquelles font face ces apiculteurs sont globalement communes

Le manque de cadre idéal à savoir l'aménagement des espaces d'élevage de ruches au niveau de la région.

Les colonies d'abeille sont affaiblies par l'utilisation des pesticides, la propagation des maladies et les essaimages naturels incontrôlés. La concurrence des produits importés menace le marché national et les produits apicoles locaux.

On a eu beaucoup de difficultés pour avoir des informations sur le sujets quelque soit au près des directions ou bien des apiculteurs qui refusaient de nous répondre.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Adam G., 2010. La biologie de l'abeille. Cours École d'apiculture Sud-Luxembourg. 26p
2. Amdam GV ; Aase. A.L.T.O; Seehuus SC ; Kim Fondrk M ; Norberg K ; Hartfelder K., 2005. Social reversal of immunosenescence in honey bee workers. *Experimental gerontology*. vol. 40. 939-947p.
3. Alberti G et Hänel H., 1986. Fine structure of the genital system in the bee parasite *Varroa jacobsoni* (Gamasida: Dermanyssina) with remarks on spermiogenesis, spermatozoa and capacitation. *Experimental & applied acarology*. vol. 2.63–104p.
4. Albouy V., 2012. des traités d'apiculture atypique à usage des amis des abeilles. Ed. la lesse. Edisud. Pp. 147.
5. Badren m.a. 2016- La situation de l'apiculture en Algérie et les perspectives de développement. 26p
6. développement. 26p
7. Barbancon J.M. (2003). Soigner et protéger les abeilles. Le Traité Rustica de l'apiculture. Ed Rustica, Paris : 86-118.
8. Bertrand B., 2013. Analyse de la diversité génétique de populations d'abeilles de la lignée.
9. Binon P., Diel J.P. (2006). Les maladies de la ruche. Pages extraites du livret de cours « Initiation et perfectionnement à l'apiculture » délivré par le GDSA 07, 11p
10. Bruneau E., 2006. Nutrition et malnutrition des abeilles. Biodiversité des plantes : une clé pour l'alimentation et la survie des abeilles. Comptes rendus de l'Académie d'agriculture de France. 10p.
11. Brouwers EV; Eber R; Beetsma J., 1987. Behavioural and physiological aspects of nurse bees in relation to the composition of larval food during caste differentiation in the honeybee. *J. Apicult. Res.*, vol. 26. 11-23p.
12. Clément H., 2009. L'abeille sentinelle de l'environnement. Paris. Alternatives.
13. Clément H., 2010. Une ruche au jardin. Ed. Rustica. Paris. pp.79. 20 - 29p.
14. Charrière J.P., Dietmann V., Schafer M., Dainat B., Neumann P. Gallman P. (2012). Guide de santé de l'abeille édité par le centre de recherche apicole, 36p.
15. Daniel Y., 1983. le pollen. Ed .mloine. 6eme édition. Paris. 11-17p.

16. Donzé G., 1995. Adaptations comportementales de l'acarien ectoparasite *Varroa jacobsoni* durant sa phase de reproduction dans les alvéoles operculées de l'abeille mellifère *Apis mellifera*. Thèse de doctorat ès sciences. Univ. Neuchâtel. Pp. 152.
17. Fernandez N., Coineau Y., (2007). Maladies parasites et autres ennemis de l'abeille mellifère. Ed atlantica, 498p.
18. Frères JM; Guillume JC., 2011. L'apiculture écologique de A à Z. nouvelle Ed. marco pietteur.pp.816.119-142p
19. Fluri P. (2003). Directive de lutte contre les maladies des abeilles. Centre de recherche apicole, station fédérales de recherche laitière.
20. Gary NE., 1962. Chemical mating attractants in the queen honey bee. Science. V. 136. 773- 74p.
21. Guerzou M et Nadji N., 2002. Etude comparative entre quelques miels locaux et autres importes, mémoire d'ingénieur en agronomie. Univ. Ziane Achour de djelfa. Alger.Pp.184.
22. Gustin Y., 2008. L'apiculture illustrée. Eds. Rustica. Fler. Paris. Pp.223.
23. Hummel R., Feltin M. (2014). Reconnaître les maladies des abeilles quand on est apiculteur débutant, syndicat des apiculteurs de Thann et environ, 10p.
24. Ioiriche EN., 1979. Les abeilles. Pharmaciennes ailées. Ed. Mir. Moscou. Pp.228.
25. Johnson R ; Borowiec M; Chiu J ;Lee E ; Atallah J ; Ward. P., 2013. Phylogenomics resolves evolutionary relationships amongs ants, bees, and wasps. In Current Biology. vol. 23. 1-5p.
26. Jay SC., 1963. The longitudinal orientation of larval honeybees *Apis mellifera* in their cells.Can. J. Zool.vol.41. 717-723p.
27. Le conte Y., 2011. Mieux connaitre l'abeille. La vie sociale de la colonie. In : Bruneau.E ; Barbançon J.-M ; Bonnaffé P. Clément H ; Domerego. R ; Fert G ; Le Conte. Y ; Ratia .G ; Reeb. C ; Vaissière. B. Le traité Rustica de l'apiculture. Ed. Rustica. Paris. pp.527. 12-83p.
28. Le Conte Y; Arnold G; Trouiller J; Masson C; Chappe B., 1990. Identification of a brood pheromone in honeybees. Naturwissenschaften. vol 7. 334 - 336p.
29. Lease HM and Wolf BO., 2010. Exoskeletal chitin scales isometrically Nature, G.B.vol.204. 324-327p.
30. Manjo, G. 1991. The healing hand: man and wound in the ancient world. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, Etats-Unis.

31. Medori P et Colin ME., 1982. Les abeilles comment les choisir et les protéger de leurs ennemis .Ed. J.B. Baillière. Paris. Pp.129.5-27p.
32. Melathopoulos AP; Winston. M.L; Pettis. JS; Pankiw. T; 1996. Effect of queen mandibular pheromone on initiation and maintenance of queen cells in the honey bee (*apis mellifera* l.).vol. 128. 263-272p.
33. Naquet N.V. (2009). Abeille domestique : *Apis mellifera*, un animal modèle pour l'éthologie. Laboratoire, Evolution, Génome, comportement et écologie du CNRS.
34. Paterson PD., 2008. L'apiculture. Ed. Quae CTA .pp.163.
35. Pham-delegue MH., 1999. Les abeilles. Ed. Genève. Minerva. 206 p.
36. Phillippe J.M. (2007). Le guide de l'apiculteur. Ed d'E.D.I.S.U.D, 337p.
37. Pohl F., 2008. l'élevage des abeilles. Ed. Artémis.95p.
38. Prost JP., 2005. Apiculture : Connaître l'abeille. Conduire le rucher. Ed. J.B. Baillière.7e édition revue et complétée par Le conte Y. Pp. 698.
39. Pedigo LP. 2002. Entomology and pest management. Fourth edition. Prentice Hall.742p.
40. Ravazzi G., 2007. Abeille et apiculture. Ed. Vecchi. Paris. Pp. 159.12-39p
41. Riondet J., 2013. Le rucher durable. Ed. ulmer. Paris.Pp. 271
42. Ruttner F., 1968. Systématique du genre *Apis*. Les races d'abeilles. In : Chauvin R. Traité de biologie de l'abeille, tome I. Eds. masson et cie. Paris. 1-44p.
43. Tasei. JN et Picart M., 1972. murielle picart. observations préliminaires sur la biologie d'*osmia (chalcosmia) c_rulescens* l. (hymenoptera megachilidae), pollinisatrice de la luzerne (*medicago sativa* l.). apidologie. springer verlag. Vol. 3.149-165p.
44. Schmidt JO., 1999. Attractant or pheromone: the case of Nasanov secretion and Honeybee swarms. J. chem. Ecol. vol. 25. Pp.2051-2056.
45. Schiro J. (2011). C'est l'université du phénomène de disparition des abeilles qu'il faut chercher à comprendre en priorité. ITSAP, 22p.
46. Slessor KN; Winston ML; Le Conte Y., 2005. Pheromone communication in the honeybee (*apis mellifera* l.). Journal of chemical ecology.vol.31. 2731-2745p.
47. Spürgin A., 2010. Guide de l'abeille. Ed. Delachaux et Niestlé. Paris. Pp.125. 29-58p.

51. Terzo M et Rasmont P., 2007. L'apiculture, univ. mons-halnut. Laboratoire de zoologie (Colorations tétrachromiques à base de fuchsine basique). Fr Histotechnol.vol. 03.27-34p.
52. WARING C. et WARING A., 2012-Abeille tout savoir sur l'apiculture.179 p
53. Winston ML., 1993. La biologie de l'abeille. Traduit de l'anglais par G. Lambermont. Ed. Frison Roche. Paris. Pp.276.
54. Zawislak, J. (2010). Managing small hive beetles, Cooperative Extension Service, University of Arkansas, US Department of Agriculture, and county governments cooperating.

Sites web consultés:

- Ministry of Food production and Marine Resources Report on Apiculture 2002.
- <https://www.pollinis.org/publications/insecticides-neonicotinoides-pourquoi-se-battre-pour-leur-interdiction/>
- <http://www.apiservices.biz/fr/articles/310-le-genome-de-l-abeille-c-est-quoi/>
- <https://www.ompe.org/>
- <http://abeilleduforez.tetraconcept.com/>
- <https://www.apiculture.net/>
- <http://www.eshmedias.ch/>
- picbleu.fr

Résumé :

Par leur action pollinisatrice, les abeilles jouent un rôle écologique important pour :

-La production agricole (80% des cultures dépendent de l'activité des abeilles) -La diversité des espèces végétales -Leurs produits, principalement miel, cire, pollen pour la nourriture, la médecine et les cosmétiques - Intérêt scientifique pour son venin pour les potentiels des médicaments.

Nombreux sont les dangers qui les menacent quelques soit biologiques, environnementaux ou prédateurs. Dans la région de Tiaret l'activité apicole est prédominée par le secteur privé et la production importante du miel.

من خلال عمل التلقيح، يلعب النحل دورًا بيئيًا مهمًا في:

الإنتاج الزراعي (80% من المحاصيل تعتمد على نشاط النحل) - تنوع الأنواع النباتية - منتجاتها وخاصة العسل والشمع وحبوب اللقاح للأغذية والأدوية ومستحضرات التجميل - الاهتمام العلمي بسمها للأدوية المحتملة. هناك العديد من الأخطار التي تهددهم سواء كانت بيولوجية أو بيئية أو مفترسة. في منطقة تيارت، تتم تربية النحل في الغالب من قبل القطاع الخاص والإنتاج الكبير للعسل.

By their pollinating action, bees play an important ecological role in:

-Agricultural production (80% of crops depend on the activity of bees) -The diversity of plant species -Their products, mainly honey, wax, pollen for food, medicine and cosmetics - Scientific interest for its venom for potential drugs.

There are many dangers that threaten them, whether biological, environmental or predatory. In the region of Tiaret, beekeeping is predominantly carried out by the private sector and the significant production of honey