



Institut des Sciences
Vétérinaires- Blida

Université Saad
Dahlab-Blida 1-



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

Les pratiques apicoles et l'évaluation de la gestion sanitaire

Présenté par

Bouguettouf Rania Ghozlane

Devant le jury :

| | | | |
|--------------------|-------------|-------|-----------|
| Président : | SALHI O | M.A.A | ISV Blida |
| Examineur : | ABDELLI A | M.A.A | ISV Blida |
| Promoteur : | KELANEMER R | M.A.A | ISV Blida |

Année : 2015/2016

Remerciements

Remerciements

On tient tout particulièrement à exprimer nos vifs remerciements au Docteur KELANEMER, notre promoteur, pour son aide inestimable dans la réalisation de se travail et le temps précieux qu'il lui a consacré, et sans lui ce travail n'aurait pu voir le jour.

On tient spécialement à remercier Mr SALHI OMAR pour l'honneur qui nous a fait de présider le jury ainsi nos vifs remerciements pour tous ces *conseils et pour son aide très précieux.*

Nos profonds remerciements à Mr l'examineur ABDELLI AMINE qui *nous a fait l'honneur d'accepter d'évaluer ce mémoire et de nous faire bénéficier de leurs critiques et de leurs conseils.*

On remercie aussi bien Mr Hamzaoui Mohamed, Président de l'association des apiculteurs de la Wilaya de Blida de nous avoir encourager et ouvert le chemin pour améliorer nos connaissances car sans sa gentillesse, sa générosité de nous aider, nous n'aurons pas pu explorer ce monde fascinant d'apiculture.

Nos remerciements les plus profonds à Melle Melouane Samira Technicienne en contrôle de qualité en plus formatrice en apiculture qui n'a cesse de nous aider.

Dédicaces

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail en signe de gratitude, de reconnaissance et d'affection:

aux êtres les plus chers au monde, qui resteront toujours vivants dans mon cœur, qui ont guidé mes pas et qui continuent et continueront toujours à le faire, mon adorable père et ma mère chérie qui m'ont toujours encouragé et m'ont aidé à réaliser mes ambitions. Sachez que je suis fier d'être votre fille. Je vous aime de tout mon cœur.

A la mémoire de ma regrettée grand mère que Dieu le tout- puissant lui accorde sa Sainte miséricorde dans son vaste paradis.

A ma chère amie et sœur Mélouane Samira qui m'a encouragé, aidé et à consacré tout son temps pour moi.

Je remercie ma chère mère warda, mon père Mohamed, Soumia, Rima, Sameh et hanane en reconnaissance de leurs encouragements. Sans oublier Chawki, Adel, Wahid, Walid et à mon oncle Rabie.

A toute ma famille, mes deux frères Salah Eddine et Ferhat Iheb, ma sœur Dounia Chourouk et ma douce tante Mennouba .

A mes deux fideles amis Ben Arfa. B et Hadj Ali Mahdia qui m'ont accompagné durant ces cinq années. On a passé ensemble de merveilleux moments qui ne s'oublieront jamais.

Je tiens à tirer un chapeau pour moi même d'avoir veiller, résister, continuer et réussie dans une branche que je n'ai pas choisie.

Je vous dis à tous merci de tout cœur.

Résumé

Résumé

Suite à une étude menée sur terrain sur la situation actuelle de l'apiculture dans la région de Blida. L'étude révèle que cette activité est pratiquée par des personnes de tout âge et sont organisées à 72% dans des coopératives, 61% des apiculteurs possèdent un nombre de ruche inférieur à 100 ruches. La totalité des éleveurs préfèrent la souche noire contre 22% des éleveurs élèvent les 2 souches (noire et jaune). La varroa touche la totalité des élevages par contre la loque qui touche 22% des élevages. Seulement 10% des apiculteurs font recours aux vétérinaires.

Mots clés: L'apiculteur, coopératives, ruche, race, varroa, recours vétérinaire.

Abstract

Following a study on our field provided on the current situation of beekeeping in the region of Blida. The study shows that this activity is practiced by people of any age and are 72 % organized in cooperatives, 61% of beekeepers have a number of hive lower than 100 hives. All breeders prefers the black stump against 22 % of farmers who rise the 2 strains (black and yellow) . The varroa affects all farms against the foulbrood which affects just 22 % of farms. Only 10% of beekeepers use a veterinary.

Keys words: Beekeepers, cooperatives, hive, strains, and varroa, veterinary.

ملخص

بعد دراسة تمت في الميدان حول الوضع الحالي لتربية النحل في منطقة البليدة. أشارت الدراسة إلى أن هذا النشاط يمارس من قبل الناس من جميع الفئات العمرية و الأغلبية 72 ٪ منخرطين في التعاونيات ، 61 ٪ من مربى النحل لديه عدد من الخلايا أقل من 100 خلية. جميع المربين يفضلون السلالة السوداء مقابل 22 ٪ من النحالين يمتلكون السلالتين (السوداء و الصفراء). كل المناحل تعاني من الفاروا. أما تعفن الحضنة الأمريكي فيخص فقط % 22 من المناحل. 10٪ فقط من مربى النحل يشاور طبيب بيطري

كلمات مفتاحية: نحال, جمعية تعاونية, خلية, سلالة, الفاروا, طبيب بيطري

Sommaire

Sommaire

La partie Bibliographique.

| | |
|-------------------|---|
| Introduction..... | 1 |
|-------------------|---|

Chapitre I : Historique de l'apiculture.

| | |
|-------------------------------------|---|
| I.1. Apiculture dans le monde..... | 2 |
| I.2. Apiculture dans l'Algérie..... | 2 |
| I.2.1. Avant l'indépendance..... | 2 |
| I.2.2. Après l'indépendance..... | 2 |

Chapitre II : Colonie, cycle de développement et nutrition des abeilles.

| | |
|---|----|
| II.1 La colonie..... | 4 |
| II.1. La reine..... | 4 |
| II.2. Les ouvrières..... | 6 |
| II.3. Les faux bourdons..... | 7 |
| II.2. Le cycle de développement..... | 7 |
| II.3. Les besoins nutritionnels des abeilles..... | 10 |
| II.3.1. Les glucides..... | 10 |
| II.3.2. Les protéines et acides aminés..... | 10 |
| II.3.3. Les lipides..... | 11 |
| II.3.4. Les minéraux et vitamines..... | 11 |
| II.3.5. L'eau..... | 11 |

Chapitre III : Les capacités immunitaires des abeilles.

| | |
|-------------------------------------|----|
| III.1. Au niveau de l'abeille..... | 12 |
| III.2. Au niveau de la colonie..... | 12 |
| III.3. Les maladies d'abeilles..... | 13 |

Chapitre IV: L'environnement

| | |
|-------------------------------------|----|
| IV.1. Les facteurs climatiques..... | 15 |
|-------------------------------------|----|

Sommaire

| | |
|---|----|
| IV.2. L'alimentation | 16 |
| IV.3. La pollinisation..... | 17 |
| IV.4.L'impact des insecticides sur l'insecte pollinisateur..... | 18 |
| IV.5. Les voies de contamination des abeilles..... | 19 |
| Partie Expérimentale | |
| I. Objectifs..... | 21 |
| II. Matériels et méthodes..... | 21 |
| III. Les pratiques apicoles..... | 21 |
| 1. La visite sanitaire..... | 21 |
| 1.1. Définition et objectifs..... | 21 |
| 1.1.1. La visite obligatoire..... | 21 |
| 1.1.2. La visite de doute..... | 22 |
| 1.2. Méthode..... | 22 |
| 2. L'essaimage..... | 23 |
| 2.1. L'essaimage naturel..... | 23 |
| 2.1.1. Les causes d'essaimage..... | 23 |
| 2.2. L'essaimage artificiel..... | 23 |
| 2.2.1. Définition et objectifs..... | 23 |
| 2.2.2. Méthode..... | 23 |
| 2.2.2.1. La division sans la recherche de la reine..... | 23 |
| 2.2.2.2. La division avec la recherche de la reine..... | 26 |
| a. Division avec utilisation de couvain ouvert..... | 26 |
| b. Division avec utilisation de cellules royales..... | 26 |
| c. Division avec utilisation de reine fécondée..... | 26 |
| 3. La sélection et l'élevage des reines..... | 27 |
| 3.1. Les étapes d'élections générales..... | 28 |
| 3.2. L'élevage des reines..... | 28 |

Sommaire

| | |
|--|----|
| 3.2.1 Objectifs..... | 28 |
| 3.2.2. Les étapes suivies dans l'élevage des reines..... | 28 |
| - Les conditions de réussites | 30 |
| -L'opération proprement dite..... | 31 |
| 4. La récolte de miel..... | 31 |
| 4.1. Le moment..... | 31 |
| 4.2. Le prélèvement des cadres de miel..... | 31 |
| 4.3.2. Les travaux dans la miellerie..... | 32 |
| 4.2.1. La désoperculations..... | 32 |
| 4.2.2. L'extraction..... | 32 |
| 4.2.3. Le traitement des opercules..... | 33 |
| 4.2.4. La filtration..... | 33 |
| 4.2.5. La maturation..... | 34 |
| 4.4. Le conditionnement et vente..... | 34 |
| 4.5. La communication externe..... | 35 |
| 5. La récolte du pollen..... | 35 |
| 5.1. Les étapes suivies lors de la mise en place du trappe à pollen..... | 37 |
| 5.2. La méthode de récolte..... | 37 |
| 6. La transhumance..... | 38 |
| 6.1. Les objectifs..... | 38 |
| 6.2. Méthode..... | 38 |
| IV. Résultats et interprétation de questionnaire..... | 39 |
| V. Discussion..... | 42 |
| Conclusion..... | 45 |
| Perspectives..... | 46 |
| Références Bibliographique..... | 47 |
| Annexes..... | 51 |

Liste des figures

Liste des figures

| | |
|---|----|
| Figure 1 :Morphologie des trois castes d'abeilles (Bourg, 2006)..... | 4 |
| Figure 2: L'accouplement en plein vol (Anonyme, 2015) | 5 |
| Figure 3 : Endophallus (Tautz, 2009)..... | 5 |
| Figure 4:Schéma de la spermathèque (Winston, 1993)..... | 8 |
| Figure 5: Couvain des faux-bourçons (Originale, 2012) | 8 |
| Figure 6: De l'œuf à l'abeille adulte (Photographie Eric TOURNERET.2013) | 10 |
| Figure 7:Nourrisseur en dessus du toit en position d'escalier..... | 23 |
| Figure 8:L'EPOCHE..... | 24 |
| Figure 9: La sortie de cellule royale en bas et non pas sur les cotés | 25 |
| Figure 10:La fixation de cellule royale dans le cadre de couvain ouvert ou bien dans le cadre de couvain ferme..... | 26 |
| Figure 11:La cage à reine | 26 |
| Figure 12: remplacement du papier par le fondant et le remet de la cage au meme endroit..... | 27 |
| Figure 13 Pedigree..... | 28 |
| Figure 14:. La grille à reine le cadre portcopules..... | 30 |
| Figure 15: Préparation de la ruche éleveuse..... | 30 |
| Figure 16:La désoperculation..... | 32 |
| Figure 17: Le couloir à désoperculassions | 32 |
| Figure 18:L'extracteur | 33 |
| Figure 19:L'essoreuse électrique | 33 |
| Figure 20: Le maturateur | 34 |
| Figure 21: Le conditionnement du miel | 35 |
| Figure 22: Trappe à Pollen | 36 |
| Figure 23: Plexiglas..... | 36 |
| Figure 24 Séchoir à Pollen..... | 38 |
| Figure 25: Pollen dans des pots en verre | 38 |
| Figure 26 : Catégories d'apiculteurs (ancienneté)..... | 40 |
| Figure 27:L'intégration des apiculteurs dans la CASSA..... | 40 |
| Figure 28 : Nombre de ruche par apiculteur..... | 41 |
| Figure 29: La race d'abeille utilisée..... | 41 |

Liste des figures

| | |
|--|----|
| Figure 30:Les maladies les plus dominantes | 42 |
| Figure 31 : L'intervention vétérinaire..... | 42 |

Liste des Tableaux

Liste des tableaux

| | Titre du tableau | Page |
|--------------------|--|-------------|
| Tableau 1 : | Durées de développement des couvains d'abeilles..... | 9 |
| Tableau 2 : | Les maladies d'abeilles | 13 |

Liste des abréviations

Liste des abréviations

AB: Antibiotique

Cassa: Coopérative apicole de Blida

EN: Essaimage naturel

EN: Essaimage artificiel

T°:température

mm: millimètre

mg: milligramme

Km: Kilomètre

C°: Degré Celsius

h: heure

Partie

Bibliographique

Introduction

Introduction

Introduction :

L'apiculture est une ancienne préoccupation pratiquée depuis l'antiquité .Elle est originaire du Proche-Orient selon des dessins trouvés dans les tombeaux égyptiens datés de plus de 5 millénaires (**ADAM, 1985**). L'apiculture est l'art de cultiver les abeilles dans le but de retirer de cette industrie le maximum de rendement avec le minimum de dépenses (**Warré 2005**).Les produits apicoles commercialisés sont: le miel, la cire, la propolis et la gelée royale. Les abeilles font en effet partie depuis des millénaires de la culture et du patrimoine humain et elles sont donc essentielles au maintien d'une biodiversité végétale très importante pour l'humanité, portant ces insectes si utiles semblent de plus en plus menacés et il s'agit bien d'un problème mondial aux multiples causes. Il est donc d'autant plus important de s'intéresser encore et toujours aux abeilles et à l'apiculture pour en améliorer les méthodes et les productions de façon durable. Les abeilles sont maintenant si entrelacées avec l'humanité que notre intérêt pour eux est plus qu'une simple fascination mais une nécessité vitale. La production nationale en miel est estimée en 5900 tonnes(2015) en comparant à la production mondiale qui a dépassée les 1.9million de tonnes. En Algérie, le secteur apicole présente une importance sociale et économique dont les études étaient moins approfondies pour mettre en valeur ses potentialités à l'instar d'autres secteurs qui ont bénéficié d'une attention particulière. Pourtant, l'Algérie bénéficie d'un climat et d'une flore mellifère particulièrement favorable à l'expansion et à la prospérité de cette branche et à l'activité agricole. Toute fois nos apiculteurs algériens rencontrent des problèmes liés à la race locale *Apis mellifica intermissa* qui présente certains caractères indésirables, tels que la forte tendance à l'essaimage naturel et l'agressivité à la manipulation qui peut être atténué par la sélection. On a tendance à penser que les objectifs de l'apiculture sont purement économiques et on oublie toujours que la pollinisation des cultures souvent mal appréciée joue un rôle très efficient dont peu d'agriculteurs et arboriculteur algériens mesurent l'intérêt, citons en plus les difficultés rencontrées par les abeilles aujourd'hui qui sont les pesticides et les maladies mortelles. D'ou l'objectif de notre travail qui consiste aux Pratiques apicoles et l'évaluation de la gestion sanitaire en élevage apicoles. Donc les bonnes pratiques apicoles visent à optimiser la gestion sanitaire du rucher. Elles sont d'autant plus importantes que l'apiculture produit des denrées alimentaire. La Sécurité sanitaire des aliments et notamment des produits de la ruche est une question de santé publique.

CHAPITRE I

Historique de l'apiculture

I. Historique de l'apiculture :

I.1. Apiculture dans le monde :

L'apiculture est une ancienne préoccupation pratiquée depuis l'antiquité, existante à nos jours est originaire du Proche-Orient selon des dessins trouvés dans les tombeaux égyptiens datés de plus de 5 millénaires (**ADAM, 1985**). D'après **LOUIS ROUSSY** par **ARMIN SPURING (2010)**, l'abeille sociale mellifère existait bien avant l'homme au début de quaternaire, ces mêmes auteurs évoquent une peinture qui représente la récolte de miel découverte en Espagne en 1921 dans une grotte appelée la cueva de la Arana près de bicorp (**ADAM 1985**). C'est une des plus anciennes représentations gravées démontrant que l'apiculture était à l'origine une chasse aux abeilles plus précisément au miel et à la cire. Aussi la pratique de l'apiculture par l'homme primitif consiste à l'extraction de miel des creux des arbres et la construction de ruches à base d'argile et de paille. Plusieurs travaux datant de l'antiquité, évoquent la vie des abeilles, parmi ces derniers, figurent ceux de **PLINIUS**, d'**ARISTOTE** et de **VIRGILE** auxquels il faut ajouter certains livres homériques et bibliques (**ROUSSY 1973 et WEISS 1985**), (**BERKANI, 2007**). Dans le **CORAN**, toute une sourate est attribuée à l'abeille. En ce qui concerne les connaissances à propos de la biologie de l'insecte, elles ne commencent à être approfondies que dans le milieu du 17^{ème} siècle, avec **SWAMMERDAM**..... qui a établi le sexe de la reine. A cette époque **REAUMUR** cité par **ARNOLD et CADY (1997)**, a posé les fondements de la biologie de l'abeille. (**BERKANI 2007**), (**ANTHONESCU 1973**), (**CRANE 1976**) et (**ADAM 1980**) mentionnent que le naturaliste **FRANCOIS HUBERT** a établi déjà au début du 18^{ème} siècle que l'accouplement de la reine avec les males se déroule dans les airs . Au 19^{ème} siècles, plusieurs progrès ont été réalisés dans l'amélioration du matériel apicole surtout en ce qui concerne les différents modèles de ruches (**BOUSSOUF 1981 et BENCSIK 1994**).

I.2. Apiculture en Algérie :

En Algérie, l'élevage apicole est une pratique très ancienne (**SKENDER, 1972**). Cette activité a traversé plusieurs étapes importantes qu'on peut réunir dans deux périodes essentielles.

I.2.1. Avant l'indépendance :

Selon **BENHAMZA (1979)**, durant la période de colonisation, l'apiculture algérienne était généralement de type traditionnel, mais en parallèle une apiculture moderne était

essentiellement à la main des colons sans transfert de savoir auprès des populations autochtones. En 1891, le nombre des apiculteurs qui pratiquaient l'activité apicole était de 27 885 apiculteurs, dont 26 861 algériens détenant à eux seuls 231 329 ruches traditionnelles. Pour les apiculteurs Français, ils exploitaient environ 10 000 ruches à cadres **(SKENDER 1972)**. En 1954, la guerre de libération a contribué à la destruction d'une grande part du cheptel.

I.2.2. Après l'indépendance:

Durant cette période, l'état s'est penché sur le problème de la filière apicole en mettant en œuvre des programmes de développement. Il a axé ses efforts sur la multiplication du cheptel en s'orientant vers l'importation d'abeilles étrangères et aussi vers la construction d'une ruche dite "Algérienne" **(BENHAMZA 1979 et FRONTY 1980)** ainsi que la création de coopératives apicoles. Malheureusement même avec tous ces efforts émis, l'Algérie n'a pas pu atteindre le niveau voulu en apiculture à nos jours.

Chapitre II:

Colonie, cycle de développement et nutrition des abeilles

II. Colonie, Cycle de développement et nutrition des abeilles :

II.1 La colonie:

Une abeille domestique isolée ne peut pas survivre. La plus petite unité viable est la colonie .On parle de colonies eu sociales car elles sont caractérisées par trois principes fondamentaux (**VON FRISCH, 2011**) :

- l'existence d'une coopération dans les soins aux formes immatures.
- le chevauchement d'au moins deux générations (ce qui permet aux descendants d'assister leurs parents pendant une partie de leur vie).
- la présence de femelles spécialisées dans la reproduction, les autres femelles s'investissant dans d'autres tâches. L'habitat de la colonie est la ruche. Ce terme englobe les ruches sans rayons et celles à rayons fixes ou mobiles. Un rucher désigne un groupe de ruches partageant le même environnement .En milieu de saison estivale, une colonie est composée de 40 000 à 70000 individus différenciés en trois castes : la reine, les ouvrières et les faux-bourdon (**Figure1**). Leurs adaptations morphologiques, physiologiques et comportementales leur permettent de réaliser de façon optimale leurs tâches respectives (**VON FRISCH, 2011**).

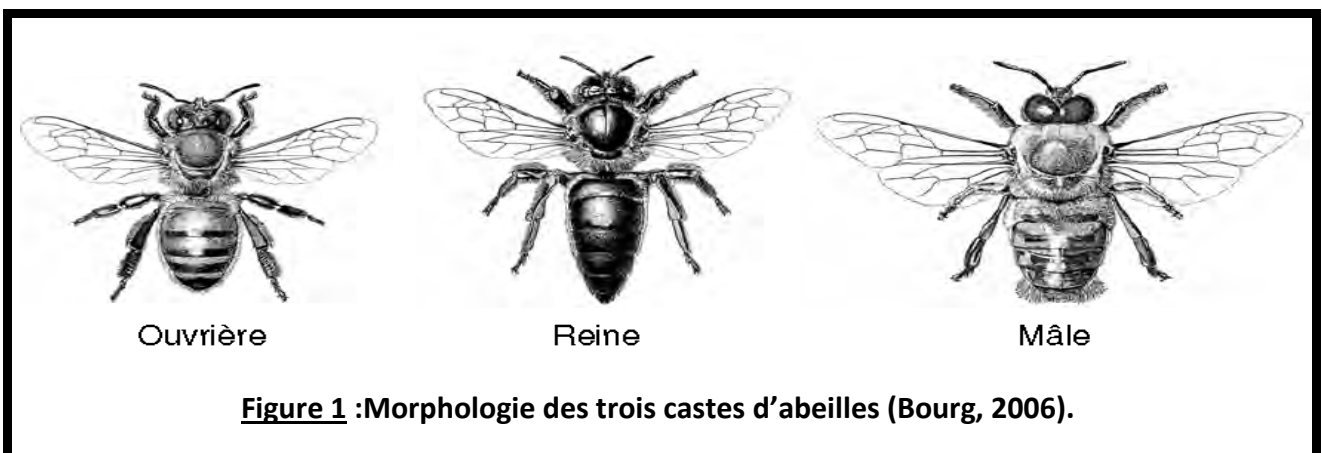


Figure 1 :Morphologie des trois castes d'abeilles (Bourg, 2006).

II.1.1. La reine:

Ses principales fonctions sont la ponte des œufs et la régulation des activités de la colonie par la sécrétion de phéromones produites par les glandes mandibulaires (stimulation de la production de cire, inhibition de la construction d'alvéoles royales, inhibition du développement ovarien des ouvrières). Elle est facilement reconnaissable par son abdomen et son thorax plus développés que ceux des ouvrières (**LE CONTE, 2004**). Elle mesure en moyenne 16 mm de long et son thorax atteint 4,5 mm de diamètre (**BIRI, 2010**). Elle pèse entre

178 et 298 mg (WENDLING, 2012). La jeune reine atteint sa maturité sexuelle à cinq ou six jours. Elle entreprend alors un vol nuptial, parcourant jusqu'à 3 km pour atteindre un rassemblement de mâles. Jusqu'à vingt mâles, les plus vigoureux et rapides, la fécondent (LE CONTE, 2004).



Figure 2: L'accouplement en plein vol (Anonyme, 1)

A la fin de l'accouplement, une partie de l'appareil génital mâle, l'endophallus (Figure 3) (C'est le véritable organe de l'intromission. Il est flexible et éversible et peut être armé avec des dents ou des épines qui gagnent l'achat sur les parois vaginales de la reine en arrière) est arraché et reste dans les voies génitales de la reine. Le mâle meurt, tandis que son endophallus devient le « signe d'accouplement », et attire les autres mâles par son odeur et ses caractéristiques optiques (il reflète très bien la lumière). Avant l'accouplement, le mâle suivant retire les restes de son prédécesseur.



Figure 3 : L'endophallus (Tautz, 2009)

A la fin du vol nuptial, la jeune reine rentre à la ruche. Elle est accueillie par les ouvrières. La présence du « signe d'accouplement » du dernier mâle prouve que la nouvelle reine est

fécondée et qu'elle peut désormais assurer son rôle (TAUTZ, 2009). Le sperme des mâles est stocké dans une poche appelée spermathèque (Figure 4). Il est utilisable pendant toute la durée de la vie de la reine, de trois à cinq ans (LE CONTE, 2004).

II.1.2. Les ouvrières :

Elles sont plusieurs dizaines de milliers dans la colonie. Plus petite que la reine (figure 1), une ouvrière mesure en moyenne 10 à 12 mm de long pour 4 mm de diamètre de thorax (BIRI, 2010). Elle pèse entre 81 et 151 mg (WENDLING, 2012). Deux catégories se succèdent au cours de l'année. Les abeilles d'été qui vivent environ quarante jours (entre trois et six semaines) et les abeilles d'hiver qui survivent jusqu'au printemps suivant, soit quatre à cinq mois. Les abeilles d'été voient leurs tâches évoluer en fonction de leur âge (présentation par ordre chronologique (LE CONTE, 2004).

- **Les nettoyeuses** : Elles préparent l'alvéole pour la ponte en éliminant les débris et en polissant les parois avec de la propolis. Après quelques jours de travail, elles participent également à l'évacuation des débris présents au fond de la ruche (opercules de couvain, écailles de cire, cadavres, etc.).

- **Les nourrices** : vers six jours, elles assurent l'alimentation des larves. Sur la base de signaux chimiques et mécaniques, elles apprécient l'âge et la caste des larves pour distribuer l'alimentation adéquate. Une alvéole fait l'objet de 2 000 à 3 000 visites de la part des nourrices en six à dix jours selon la caste de la larve.

- **Les bâtisseuses** : en groupes élaborent les alvéoles qui remplissent les rayons tandis que les réparations, les modifications et l'operculation des alvéoles se réalisent individuellement.

Les manutentionnaires : au retour des butineuses, les manutentionnaires les déchargent du pollen, de la propolis et du nectar qu'elles ont rapportés dans la ruche, puis confectionnent le miel ou stockent le pollen dans des alvéoles.

- **Les ventileuses** : leur âge moyen est de dix-huit jours. Elles régulent le microclimat de la colonie (température, hygrométrie, taux de dioxyde de carbone) en créant un courant d'air. Lorsque la température chute trop dans la ruche (T° optimale entre 32°C et 36°C), elles sont aussi capables de la réchauffer en se collant aux cadres et en faisant vibrer leurs muscles thoraciques, ce qui produit de la chaleur.

- **Les gardiennes et les soldats** : les gardiennes se placent à l'entrée de la ruche et observent les éventuels ennemis de la colonie. Elles vérifient également l'identité des abeilles qui entrent

(odeur spécifique à la colonie) pour éviter le pillage en temps de disette. Le cas échéant, elles libèrent des phéromones d'alarme alertant les soldats qui interviennent pour chasser l'intrus.

- **Les butineuses** : elles commencent l'activité de butinage vers trois semaines en moyenne. Le nectar et la propolis sont récoltés par pompage avec leur langue et stockés dans le jabot. L'adaptation morphologique de la troisième paire de pattes permet la récolte du pollen.

II.1.3. Les faux bourdons:

Individus mâles, leur seule fonction est la fécondation d'une reine, ce qui aboutit à leur mort.

Ils se caractérisent par un corps massif (diamètre thorax de 5,5 mm) et peuvent atteindre 12 à 14 mm de long (Figure 1 ; Bourg 2006). Ils pèsent entre 196 et 225 mg (**WENDLING, 2012**).

Ils sont dépourvus de dard, de plaques cirières et du système collecteur de pollen de la troisième paire de pattes. En revanche, leurs yeux composés sont nettement plus développés : 7 500 facettes contre 4 500 chez l'ouvrière, ce qui est indispensable pour repérer une reine à grande distance. Ils sont présents dans la colonie au printemps et à l'été. Ils participent à de grands rassemblements de faux-bourdons provenant de plusieurs colonies différentes pour tenter de féconder les jeunes reines. Ils se nourrissent des réserves de la ruche mais arrivés à l'automne, quand les ressources alimentaires s'amenuisent, les ouvrières commencent à les chasser puis à les tuer (**LE CONTE, 2004**).

II.2 Cycle de développement :

Rentrée de son vol nuptial, la reine fécondée commence la ponte : jusqu'à 2 000 œufs par jour, pour un poids total équivalent à son propre poids. La ponte se réalise dans le centre de la ruche, communément appelé nid. Autour de ce nid se trouve une couronne d'alvéoles remplies de pollen, et encore plus à l'extérieur, les alvéoles remplies de miel. Un mécanisme musculaire permet à la reine de choisir et de féconder ou non les œufs qu'elles déposent au fond des alvéoles. Les œufs non fécondés haploïdes, donneront des mâles (parthénogenèse arrhénotoque) (C'est une forme qui aboutit à une descendance uniquement composée de mâles. Cependant dans ce cas il y a formation d'une femelle si l'œuf est fécondé. C'est donc une parthénogenèse facultative et l'espèce possède des individus des deux sexes) tandis que les œufs fécondés diploïdes, se développeront en femelles. Il arrive qu'une reine n'ayant pas été

suffisamment fécondée épuise le stock des spermatozoïdes contenus dans la spermathèque (Figure 04)

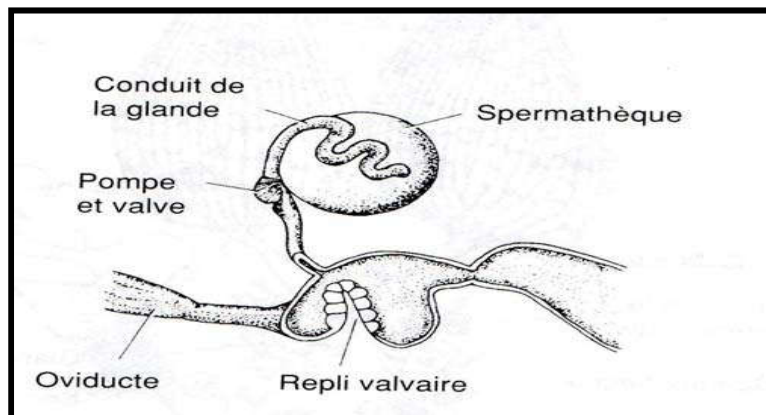


Figure 4: Schéma de la spermathèque (Winston, 1993)

Dans ce cas, tous les œufs donneront des mâles et la colonie est dite bourdonneuse. Une telle colonie est amenée à mourir.



Figure 5: couvain des faux-bourçons (Originale, 2012)

Le couvain désigne l'ensemble des formes immatures de l'abeille au cours de son développement (œufs, larves et nymphes). Le couvain d'ouvrières et les quelques alvéoles de reines se situent au centre du nid, tandis que le couvain de faux-bourçons se trouve en périphérie. Ils sont différenciables par leur taille. Les alvéoles pour faux-bourçons sont plus larges que celles des ouvrières, tandis que les alvéoles pour reines sont beaucoup plus spacieuses (trois à quatre fois plus grande que les alvéoles d'ouvrières (VON FRISCH, 2011)

Le développement d'une abeille adulte, quelle que soit sa caste passe par trois étapes (**Tableau1**). Le stade de l'œuf, le stade larvaire et le stade nymphal. La différence entre les castes se fait sur la durée de chaque étape. Ces durées connaissent de grandes variations dépendantes notamment de facteurs génétiques et climatiques. Par exemple, des T° trop fraîches augmenteront les durées de développement, c'est pourquoi les ventileuses assurent le maintien de la T° du couvain entre 32 et 36°C (**LE CONTE, 2004**).

Tableau 1 : Les durées de développement des couvains d'abeilles pour les trois castes (D'après VON FRISCH, 2011).

| stade | Durée (jours) | | |
|--------|---------------|----------|--------------|
| | Reine | ouvrière | Faux bourdon |
| œuf | 3 | 3 | 3 |
| larve | 8 | 6 | 10 |
| Nymphe | 4 | 12 | 11 |
| Total | 16 | 21 | 24 |

L'œuf (**figure 6**) est blanc, translucide et ovale. Il mesure 1-1,5 x 0,5 mm et pèse entre 0,12 et 0,22 mg (**WENDLING, 2012**). Une extrémité plus pointue permet l'adhérence à la paroi de l'alvéole, initialement dressé verticalement dans l'alvéole. Il s'incline pour finir complètement couché au bout de trois jours (**BIRI, 2010**). Après ces trois jours d'incubation, une larve blanchâtre, apode et sans yeux éclot de l'œuf. Elle est arquée et grandit rapidement (**Figure6**). Son poids est multiplié par 1 800 en six jours seulement (**LE CONTE, 2004**). Pendant les trois premiers jours, toutes les larves sont nourries avec de la bouillie royale. A partir du quatrième jour, certaines larves choisies par les ouvrières continuent à être alimentées par cette bouillie, ou gelée royale. Elles deviendront des reines. Les autres larves sont les futures ouvrières et sont nourries avec du miel ou du pollen (**VON FRISCH, 2011**). Dès le sixième ou septième jour, les larves atteignent leur maturité et deviennent capables de se nourrir toutes seules. Une réserve de nourriture est déposée au fond des alvéoles, qui sont ensuite fermées avec de la cire, c'est l'operculation (**BIRI, 2010**). Elle a lieu sept à huit jours après la ponte pour les œufs de reines. Huit jours pour les œufs de reines et neuf jours pour les œufs de faux-bourçons (**WENDLING, 2012**). A l'intérieur du couvain operculé, la larve subit plusieurs mues successives puis tisse un cocon très fin à l'intérieur duquel elle se transforme en nymphe (**Figure6**). Cette dernière possède de nombreuses caractéristiques morphologiques de l'adulte : tête, yeux, antennes

pièces buccales, thorax, pattes, et abdomen. Initialement blanchâtre, la cuticule se sclérose et se pigmente progressivement. La nymphe reste immobile et ne s'alimente pas. Une dernière mue, appelée mue imaginale, fait passer la nymphe au stade adulte. La jeune abeille perce l'opercule et s'envole (BIRI, 2010).

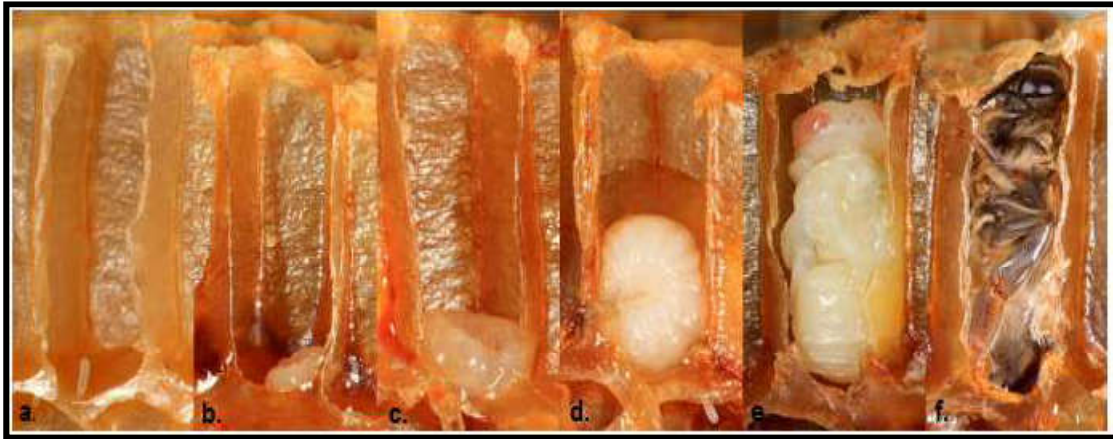


Figure 6: De l'œuf à l'abeille adulte (Photographie Eric TOURNERET.2013)

Légende: *a* : œuf fraîchement pondu
 B, c, d : développement de la larve
 e : stade nymphe *f* : abeille adulte prête à sortir

II.3. Besoins nutritionnels des abeilles:

II.3.1. Les glucides :

Les glucides représentent les constituants parmi les plus importants de la nourriture, couvrant les besoins énergétiques nécessaires à la thermorégulation, aux travaux d'entretien de la ruche tels que le nettoyage des cellules, l'alimentation du couvain, les déplacements liés au butinage, etc. Ils sont généralement stockés dans l'organisme sous forme de corps gras. Les sucres habituellement présents dans les sécrétions florales (nectar) sont métabolisés par les abeilles (glucose, fructose, tréhalose, maltose). A l'inverse, certains autres présents dans les sécrétions de certains insectes (miellats), ne le sont pas (raffinose). La thermorégulation représente un besoin très important pour maintenir, notamment, une T° de 34°C en présence de couvain. En hiver, la T° de la « grappe » ne doit pas descendre en dessous de 13° C.

II.3.2. Les protéines et acides aminés :

Les protéines sont apportées par les pollens. Cet apport est indispensable à la colonie d'abeilles pour assurer la croissance, l'ensemble des fonctions vitales telles que les fonctions

enzymatiques et la reproduction (**Roulston et Cane, 2000**). Le pollen intervient, notamment, dans le développement des glandes hypo pharyngiennes des jeunes abeilles (**Pernal et Currie, 2000**) et leurs corps adipeux (**Soudek, 1927 ; Kratky, 1931**). Lors d'apport de pollen insuffisant, ces glandes se développent insuffisamment chez les nourrices dont la production de gelée royale ne permet plus le développement normal du couvain, ni l'alimentation normale de la reine (l'apport protéique des sécrétions hypo pharyngiennes représente environ 95 % de l'apport protéique nécessaire au développement d'une larve). Le pollen est stocké dans les alvéoles, sous forme de pain d'abeille, assimilable à un ensilage, dont la valeur biologique est supérieure à celle du pollen frais en raison des fermentations subies (sous l'action de trois souches de saccharomyces et d'une souche de lactobacilles) (**Pain et Maugenet, 1966**). La teneur en protéines est variable selon l'origine botanique, passant ainsi du simple au double entre le pollen de maïs ou de tournesol, et celui de phacélie ou de trèfle blanc. Les colonies d'abeilles sont organisées pour résister aux températures froides de l'hiver, en formant une grappe d'abeilles, permettant de conserver la chaleur à l'intérieur de la ruche. Le taux de protéine contenu dans le pollen varie également en fonction des facteurs génétiques et environnementaux, la variété au sein d'une même espèce (**Clark et Lintas, 1992**) ; (**Pernal et Currie, 2000**), l'âge et le stress nutritif de la plante (Day et al, 1990) et la localisation géographique (**Pernal et Currie, 2000**), et selon l'origine végétale.

II.3.3. Les lipides:

Très peu d'informations sont actuellement disponibles sur les besoins alimentaires des abeilles domestiques en lipides (acides gras, stérols et phospholipides). Dans les conditions normales (alimentation diversifiée), ces besoins sont couverts par la consommation de pollen (Bruneau, 2006). Parmi les lipides, les stérols entrent en jeu dans la production de l'hormone de mue (l'ecdysone) ce qui les rend particulièrement indispensables (**Day et al, 1990**).

II.3.4. Les minéraux et vitamines :

Il ne semble pas que les besoins en minéraux et vitamines puissent poser des difficultés aussi importantes que ceux en protéines, en glucides ou en eau (**Bruneau, 2006**).

II.3.5. L'eau: Il faut souligner la difficulté que représente l'apport en eau, notamment en période de canicule, car la diminution de ses disponibilités peut constituer un facteur limitant très important de la survie des colonies.

Chapitre III :
Les capacités
immunitaires
des abeilles

III. Les capacités immunitaires des abeilles:(D'après Alexis Ballis.2013)

Les abeilles sont bien équipées pour lutter contre les maladies. Elles arrivent à maintenir « l'équilibre sanitaire » au sein de ruches dotées d'un environnement bactérien et viral complexe. En effet, une ruche comporte des dizaines de milliers d'individus (abeilles, larves, ...), dans des conditions d'humidité et de T° favorables à la multiplication et la propagation des maladies. Pour y arriver, les abeilles disposent de mécanismes de défense au niveau de l'individu (défenses anatomiques et physiologiques) et au niveau de la colonie (« immunité sociale » issue de l'organisation de la colonie).

III.1. Au niveau de l'abeille:

Barrières corporelles (cuticule, trachées, ...), bactéries lactiques de la flore bactérienne, enzymes salivaires (tel le glucose oxydase qui produit l'eau oxygénée, un puissant antiseptique), réactions cellulaires (phagocytose, encapsulation, ...), protéines antibactériennes de l'hémolymphe et du miel (inhibines, défensines,...) jouant un rôle bactériostatique, etc.

III.2. Au niveau de la colonie:

- Élimination naturelle des individus malades (incapables de retourner à la ruche ou rejetés par les gardiennes) ainsi que la filtration des entrées par les « gardiennes » et élimination des cadavres par une catégorie d'abeilles « fossoyeuses »,
- comportement « hygiénique » de nettoyage du couvain malade et usages de la propolis
- Le renouvellement des générations successives d'abeilles,
- Le cycle naturel des colonies et l'opération d'EN.

***Remarque :**

L'EN fait parti du cycle de la ruche. On peut le considérer comme une stratégie permettant de laisser une partie des agents pathogènes dans l'ancien nid à couvain (les maladies du couvain).

III.3. Les maladies d'abeilles :(D'après Alexis Ballis.2013) : (Tableau 2)

| La maladie | Agent causal | Les symptômes | Facteurs favorisants |
|---|---|--|--|
| La loque américaine (L A) ou « loque gluante », « loque maligne » | Paenibacillus larvae. | Larves mortes, de couleur brun-jaune, transformées en masse visqueuse. Odeur putride, semblable à celle de la colle d'amidon. Écailles sèches (larves sèches), couleur brun foncé, fortement collées à leur support (alvéoles). | -Le pillage - La dérive des butineuses et des faux-bourçons. -Souches d'abeilles au comportement hygiénique insuffisant. -Les carences alimentaires (nectar et pollen). |
| La loque européenne ou loque acide. (maladie contagieuse du couvain) | la bactérie <i>Melissococcus pluton</i> | -Larves mortes de couleur brun-jaune, à l'extrémité de l'intestin moyen, on peut apercevoir un grumeau jaune sale, a travers la peau du dos. -Odeur spécifique des larves malades (de vinaigre). -Résidu genre laque de couleur noire sur la partie interne de l'opercule. | - Un temps humide et froid, -carences en protéines, -l'infestation par Varroa. |
| L'Ascophérose ou couvain plâtré, c. calcifié. | <i>Ascophera apis</i> | -Larves momifiées blanches et/ou noires au fond de la ruche ou devant le trou de vol. -Momies blanches et/ou noires dans le couvain operculé ou non operculé. -Bruit de grelot lorsqu'on secoue un cadre de couvain atteint. | -L'humidité, -Souches d'abeilles génétiquement sensibles, -Chutes brutales de la T° et le refroidissement du couvain. -Le déséquilibre de la flore du tube digestif des abeilles par l'utilisation d'AB). |

| | | | |
|---------------------------------------|---|--|--|
| <p>Nosérose</p> | <p>un champignon microscopique unicellulaire qui parasite les cellules de l'intestin <i>Nosema apis</i> et <i>Nosema ceranae</i>:</p> | <p>-Traces de déjections sans forme, devant ou à l'intérieur de la ruche, -Abeilles disposées en « soleil », avec contact trophalactique (langue) Typique de <i>N. apis</i>, - Abeilles à l'abdomen gonflé.</p> | <p>-Les hivers longs et humides (confinement, pauvre apport alimentaire), -Le retour brutal du mauvais temps, - L'hivernage sur miellat.</p> |
| <p>La Maladie Noire (CBPV)</p> | <p>énigmatique et difficile à cerner. Elle sévit sur de belles ruches tout au long.</p> | <p>-Abeilles « noires » : pertes des poils et cuticule brillante -Abeilles mortes devant la ruche (parois en grandes quantités) suspect -Odeur de poisson Traces de diarrhées dans la ruche.</p> | <p>-Les milieux de montagne, -l'alimentation en miellat, -l'action de <i>Varroa</i>, - Les longues transhumances.</p> |
| <p>Varroase</p> | <p>L'acarien <i>Varroa destructor</i></p> | <p>-Couvain operculé mort avec un petit trou dans l'opercule. -Présence de varroas sur les abeilles adultes (varroas « phorétiques ») -Présence d'abeilles et de bourdons aux ailes déformées et/ou à l'abdomen raccourci.</p> | <p>_ Dérives des ouvrières (lors des miellées) - Dérive des faux bourdons - Pillage des colonies fortement infestées - L'échange de cadre de couvain operculé entre colonies</p> |

Chapitre IV

L'environnement

IV. Environnement :

IV.1. Facteurs climatiques :

(Mesquida 1976) soulignait déjà l'importance des facteurs climatiques sur la survie des abeilles domestiques. A la suite d'une sécheresse excessive, les floraisons de plantes mellifères et/ou pollinifères peuvent rapidement s'atténuer au cours de l'été et devenir totalement absentes. Les basses températures, et particulièrement « les coups de froid », influencent le développement des colonies d'abeilles domestiques. (Dustmann et Von Der Ohe "1988) ont montré que les périodes de deux ou plusieurs jours durant lesquelles la température maximale de la journée est inférieure à 12°C sans pluie, ou 16°C avec pluie, inhibent l'activité de vol et interrompent l'approvisionnement en pollen de la ruche avec des conséquences négatives sur l'élevage du couvain et le développement des futures nourrices. La température est un facteur déterminant pour la vigueur (ou la force) d'une colonie. En effet, les abeilles domestiques maintiennent le couvain à la température précise de 34,5+ ou- 0,5°C, en dépit des fluctuations de la température ambiante (Jones et al., 2004). Lorsque le couvain est élevé au-delà de cette température, les abeilles qui en sont issues, d'aspect morphologique normal, présentent des déficiences dans l'apprentissage et la mémorisation (Tautz et al., 2003), (Jones et al., 2005). (Tautz et al., 2003) ont également mis en évidence que les ouvrières, élevées à des températures sub-optimales, perdaient le sens de l'orientation et ne pratiquaient plus les danses de manière performante. (Crailsheim et al., 1999) ont montré que les perturbations climatiques ont des conséquences sur le comportement des nourrices et des butineuses, comme l'apport de nectar à la ruche et la distribution de la nourriture dans la ruche. Les conditions climatiques peuvent donc influencer le développement de la colonie et la durée de vie de l'abeille domestique. Un mauvais temps prolongé est l'ennemi de l'activité des abeilles. Pour pouvoir aller récolter nectar et pollen dans leur environnement, les butineuses doivent attendre des conditions climatiques qui leur conviennent :

- ✓ température extérieure d'au moins 13 ou 14°C (donc, durant les premières semaines d'activité à la sortie de l'hiver, uniquement durant les journées bien ensoleillées) .
- ✓ absence de précipitations.
- ✓ vent limité (par exemple, au-dessus de 43 km/h, le vent fait graduellement disparaître les abeilles d'un champ de trèfle violet).

De telles journées défavorables au butinage s'enchaînent. Les butineuses ont des possibilités de récolte très limitées, ce qui peut devenir pénalisant si cette situation se prolonge trop

longtemps. En effet, quelle alimentation pour les larves qui bénéficieront des pollens récoltés à ce moment-là? Si les stocks dans la ruche sont limités d'une part, d'autre part, de telles conditions météorologiques en fin d'hiver, limitent les possibilités pour la colonie de sortir pour des vols de propreté (nettoyage de la ruche), ce qui favorise les maladies. Au printemps, si les stocks de pollen dans la ruche sont limités, la reprise de la ponte et de l'élevage sera conditionnée par l'arrivée de pollen frais. Plus cette reprise de l'élevage sera retardée en saison, plus la colonie accumulera du retard par rapport à une saison «normale». De même, si les conditions climatiques limitent la récolte de pollen au moment de la préparation à l'hivernage, la situation peut être dangereuse pour les colonies.

IV.2. Alimentation:

La diminution de la biodiversité liée à l'agriculture intensive conduit notamment : à un manque de disponibilité en plantes pollinifère et mellifères, à la réduction des périodes de floraison et à l'exploitation de ressources polliniques de moindre valeur nutritive (déficience en acides aminés essentiels) comme le pollen de **Taraxacum sp. (Pissenlit) (Genissel et al., 2002)**.

• Quantité et qualité de l'apport pollinique :

L'existence d'un déséquilibre dans la composition du pollen ne semble pas être un phénomène récent, il a également été observé lors d'études effectuées au cours des années quarante et cinquante (**Synge, 1947**) ; (**Wille.M et Wille .H, 1984**). Les études de différents pays ont montré que l'essentiel du pollen collecté par les abeilles est récolté sur un nombre limité de plantes, correspondant le plus souvent à des espèces communes comme des cultures agricoles (**Keller et al., 2005**). Les abeilles domestiques ne souffrent pas nécessairement d'un appauvrissement de la flore dans les zones agricoles, toutefois dans ce type d'environnement, certaines périodes de pénurie de pollen peuvent survenir, que l'on n'observe pas dans un environnement plus diversifié (**Stefan-Dewenter et Kuhn, 2002**). Les abeilles domestiques ont besoin d'une nourriture de qualité afin de pouvoir mener leur développement larvaire correctement, mais également pour leur permettre d'optimiser leur cycle d'activité durant la saison hivernale (**Somerville, 2001**). (**Farra,1936**) a signalé déjà que la force de la population printanière exprimée en pourcentage de celle de l'automne était corrélée positivement avec la quantité de pollen de réserve. Par ailleurs, le manque de pollen peut être à l'origine d'une réduction importante de la production du couvain d'été ou d'un arrêt total de la ponte à la fin

de l'été ou au début de l'automne. Deux périodes clés dans la vie de la colonie peuvent être devenir critiques en cas d'apport insuffisant de pollen à la colonie :

- au printemps : la reprise d'activité est conditionnée par l'apport de pollen frais à la ruche, lorsque le stock de pollen est épuisé.

- à la fin de l'été, correspondant à la préparation de l'hivernage ,en période de disette, un arrêt de la ponte est à craindre, ayant pour conséquence une population d'abeilles d'hiver réduite, diminuant ainsi les chances de passer l'hiver et risquant d'altérer la vigueur au redémarrage de la colonie au printemps suivant.

Les premiers jours après l'éclosion sont importants pour **A. Mellifera**, la teneur en azote de la jeune abeille augmente en moyenne de 64 % au cours des cinq premiers jours (**Haydak, 1934**). Lorsqu'on prive le pollen des jeunes abeilles domestiques (stade « imago » après métamorphose), leur espérance de vie est diminuée (**Maurizio, 1950**). (**Jacobsa 2004**) a récemment conduit des essais dans des cages expérimentales, sur l'influence de l'alimentation en pollen sur la durée de vie de l'abeille domestique. Il a démontré que la consommation de pollen de maïs a un impact négatif sur la longévité d'**A. Mellifera** contrairement aux pollens de fraisier ou de féverole. Ainsi, à l'instar d'un apport quantitatif réduit de pollen à la colonie, un apport massif de pollen qualitativement médiocre peut être à l'origine de conséquences déterminantes sur la population d'une ruche. Au moment de la préparation à l'hivernage, un apport continu de pollen provoque une ponte d'ampleur normale par la reine. Cependant, si l'apport nutritif destiné aux larves écloses à la suite de cette ponte est insuffisant, leur durée de vie risque d'en souffrir. De telles ouvrières sont susceptibles de mourir durant l'hiver, entraînant un affaiblissement sévère, voir une mortalité de la colonie.

IV.3. La pollinisation :

Comme chez les animaux, les plantes à fleur se reproduisent à l'aide d'organes sexuels mâles

(Les étamines qui portent le pollen) et femelles (le pistil et les ovaires). Ces organes sont portés par les fleurs qui sont le plus souvent à la fois mâles et femelles. Il existe aussi des fleurs, voire des plantes, qui sont exclusivement mâles (pas de pistil sur la fleur) ou femelles (pas d'étamines). Pour qu'une fleur soit fécondée, il faut qu'un ou plusieurs grains de pollen se déposent sur le pistil. Chaque grain émet alors un tube pollinique qui descend à l'intérieur du pistil jusqu'à l'ovaire pour y féconder un ovule. L'ovule fécondé devient une graine qui peut donner naissance à une nouvelle plante. (**Michaël Terzo et Pierre Rasmont 2007**)

La pollinisation est donc l'acte de féconder les plantes à fleur par le transport de pollen depuis les étamines jusqu'au pistil, de préférence d'une fleur à l'autre. Deux grands types d'agents pollinisateurs peuvent effectuer ce transport: le vent (20% des espèces) et les insectes (80%). **(Michaël Terzo et Pierre Rasmont 2007)**.

Plus de 20.000 espèces d'abeilles dans le monde contribuent à la survie et à l'évolution de plus de 80 % des espèces végétales **(Burd 1994, Buchmann & Nabhan 1996, Allen-Wardell et al., 1998, Michener 2000)**. La pollinisation effectuée par les abeilles est remarquable sur les plans quantitatif et qualitatif. En effet, sur le plan quantitatif, les abeilles transportent couramment des dizaines de milliers de grains de pollen sur leurs corps et elles en déposent de grandes quantités sur les stigmates, avec pour conséquence une sélection possible des tubes polliniques dans le style jusqu'aux ovules. Sur le plan qualitatif, en allant de fleurs en fleurs, les abeilles transportent du pollen issu d'individus d'une même espèce mais génétiquement différent et le dépôt d'allo-pollen permet la fécondation croisée et la reproduction de toutes les espèces auto-incompatibles. Enfin, en déposant sur les stigmates du pollen viable de plusieurs espèces acquis lors de plusieurs voyages successifs ou dans la colonie (l'abeille sociale comme l'abeille domestique). Les abeilles ont aussi largement contribué à l'évolution des espèces végétales en permettant des croisements interspécifiques et intergénériques.

IV.4. Impact des insecticides sur l'insecte pollinisateur:

Selon **Reyes, Tirado, Gergely, Simon et Paul Johnston(2013)**: Les insecticides représentent la menace la plus directe pour les pollinisateurs. Comme leur nom l'indique, ces produits chimiques sont destinés à tuer les insectes, ils sont utilisés en grandes quantités dans l'environnement, essentiellement dans les régions agricoles.

Bien que leur rôle dans le déclin global des pollinisateurs reste encore mal défini, il est de plus en plus évident que certains insecticides, aux doses régulièrement appliquées dans les systèmes agricoles intensifs, ont des effets dévastateurs sur les pollinisateurs tant au niveau de chaque spécimen qu'à l'échelle des colonies. Les insecticides appliqués à des doses faibles et non létales produisent sur les abeilles des effets divers et variés, pouvant être classés en fonction de quatre catégories :

1) Effets physiologiques : ils se produisent à de multiples niveaux et ont notamment été évalués en termes de taux de développement (temps nécessaire pour atteindre l'âge adulte) et de taux de malformation (dans les cellules à l'intérieur de la ruche, par exemple).

2) Perturbations du comportement de butinage : notamment avec des effets manifestés sur le système de navigation et le processus d'apprentissage des abeilles.

3) Interférences avec le comportement alimentaire : effets répulsifs, anti appétant ou réduisant les capacités olfactives.

4) Impacts des pesticides neurotoxiques sur les processus d'apprentissage (reconnaissance des nids et des fleurs, orientation spatiale, etc.) :

Ces impacts sont considérables, ils ont été étudiés et largement identifiés chez les espèces d'abeilles. Ces effets négatifs observés chez les abeilles indiquent que d'autres pollinisateurs peuvent être victimes des mêmes impacts, et nous montrent qu'il est nécessaire d'appliquer le principe de précaution pour protéger l'ensemble des agents pollinisateurs, sauvages comme domestiques. Par ailleurs, il ne suffit pas de préserver uniquement les cultures attractives pour les abeilles domestiques, car les autres pollinisateurs pourraient toujours être exposés aux impacts des pesticides nocifs pour les abeilles. Certains insecticides, en particulier ceux de la famille des néonicotinoïdes, sont « systémiques », c'est-à-dire qu'ils ne restent pas à la surface de la plante mais se propagent dans leur système vasculaire. Parfois, les pesticides néonicotinoïdes sont appliqués directement sur la semence avant le semis, sous forme d'enrobage. Lorsque les graines commencent à germer et à pousser, les agents chimiques se propagent dans la tige et les feuilles. Ils finissent éventuellement par se retrouver dans l'eau de guttation (exsudation d'eau le long de la marge foliaire), puis dans le pollen et le nectar. Plus le recours aux néonicotinoïdes est important, plus les pollinisateurs risquent d'être exposés à des produits chimiques sur de longues périodes, les insecticides systémiques pouvant être détectés dans différentes parties d'une plante au cours de son cycle de vie. Le pollen récolté par les abeilles peut contenir de nombreux résidus à des niveaux de concentration élevés. Le pollen constitue la principale source de protéines des abeilles domestiques et joue un rôle crucial dans leur alimentation et pour la santé des colonies. On peut penser que plus il existe de résidus de pesticides différents dans l'environnement, plus il existe de possibilités d'interactions multiples entre les pesticides susceptibles de nuire à la santé des abeilles.

IV.5.Voies de contamination des abeilles :

Selon **Jean-Noël Tasei (1996)**, Comme les autres pollinisateurs, les abeilles peuvent entrer au contact de produits phytopharmaceutiques:

- directement lors du traitement, lorsque des résidus sont présents dans l'air.
- via un substrat sur lequel subsistent des résidus de produits, comme le sol ou les plantes.

Le contact des abeilles avec les résidus de produit peut constituer une part significative de l'exposition, en particulier du fait de leur taille réduite, impliquant une surface corporelle d'échanges d'autant plus importante avec les surfaces contaminées. La relation trophique entretenue avec la culture, conditionne ensuite le temps de présence dans cette dernière, ainsi que la nature de l'exposition, contacte et ingestion par toilettage, auquel peut s'ajouter l'ingestion de sucs et d'exsudats de plantes pouvant contenir des substances aux propriétés systémiques.

L'exposition par inhalation est également possible, et concerne toutes les substances au moment de l'épandage, et ensuite les substances volatiles. La quantité de produit avec laquelle les abeilles peuvent entrer en contact, va déterminer la possibilité d'effets directs. Cette quantité dépend de l'intérêt de l'abeille pour la parcelle traitée, de la quantité de produit appliquée sur la parcelle et du mode d'application du produit. Une application dans la raie de semis ou sur des semences, en focalisant l'apport sur les zones à protéger, permet de limiter l'apport de produit à l'hectare. L'exposition d'abeilles à des produits utilisés en pulvérisation nécessite la présence d'abeilles au moment du traitement et dépend donc fortement de la présence de fleurs dans la culture au moment du traitement. Il s'agit alors d'une exposition par contact pour l'essentiel. Une exposition par ingestion est cependant possible par toilettage. Dans le cas de traitements par pulvérisation, la dose apportée est spécifique au produit, à son efficacité et au spectre d'action visé.

Partie

Expérimentale

I. Objectifs :

Notre travail a pour objectif de connaître le déroulement des pratiques apicoles et d'évaluer les paramètres de la gestion sanitaire en élevage apicole dans la wilaya de Blida.

Lieu et durée de travail :

Le travail s'est déroulé au niveau de la coopérative apicole de Chiffa durant la période de Mars jusqu'au mois d'Avril 2016.

II. Matériels et Méthodes :

Notre travail est basé sur deux aspects:

Le premier aspect concerne **les pratiques apicoles** au niveau de l'école de la coopérative de Chiffa tels que les visites sanitaires, l'essaimage, l'élevage des reines, la récolte du miel, du pollen.

Le deuxième aspect représente **un questionnaire** (Annexe) qui a été destiné aux 18 apiculteurs qui ont visité la coopérative concernant les pratiques de l'élevage tels que l'ancienneté, l'intégration dans la Cassa, la race d'abeille utilisée, le nombre de ruches, les maladies les plus dominantes et l'intervention vétérinaire.

On a recueilli sincèrement toutes les réponses données par les 18 apiculteurs.

III. Les pratiques apicoles:

1. LA VISITE SANITAIRE:

1.1. Définition et objectifs:

C'est une opération obligatoire effectuée par l'apiculteur afin de surveiller l'état de la ruche et prendre des décisions qui la concerne. Cette dernière se divise en deux parties :

1.1.1. La visite obligatoire

Elle se fait 3 fois par an. La 1^{ère} se fait après la dernière récolte visant la connaissance de la puissance des abeilles et le soin des ruches par des médicaments. La 2^{ème} se fait fin d'hiver pour connaître la capacité de résistance des abeilles en hiver. La 3^{ème} se fait en pleine période de son activité au printemps pour lutter contre l'EN et voir la possibilité de mettre la surhausse ou bien l'opération de division.

Partie Expérimentale

1.1.2. La visite de doute :

Elle se fait lorsque la ruche est dans une situation anormale, l'apiculteur observe une diminution d'activité à l'entrée de la ruche et la non consommation du nourrissage. Son objectif est de connaître la cause de faiblesse de la ruche et lui trouver une solution.

1.2. Méthode: L'apiculteur doit s'habiller convenablement : le masque, les gants, les bottes, disposant d'un lève cadre et d'un enfumoir qui est l'arme redoutable. Il débute son travail dans un temps paisible, une T° au moins 17°C et sans existence du vent. Il doit avoir son dot en face du soleil, la ruche devant lui pour une vision claire des cadres et l'utilisation raisonnable de l'enfumoir. Avant de toucher la ruche, il enfume son entrée pour renvoyer les gardiennes. L'apiculteur enfume encore trois fois avec force pour que la fumée se propage dans toute la ruche et déclenche l'alerte des abeilles. Ce dernier attend 1 minute pour la dissémination de la fumée. Il enlève le toit, le met en face de l'entrée. Après cela, enfume l'entrée du nourrisseur avec le lève cadre, décolle le nourrisseur du corps en enfumant, vérifie si la reine est présente au-dessous du nourrisseur puis le met au-dessus du toit en position d'escalier vers l'entrée (**figure 07**) (au cas où la reine était dans le nourrisseur, il craint qu'elle s'échappe. Avec cette position la reine est protégée et cela facilite la tâche aux abeilles de la faire retourner dans la ruche). Il enfume encore au tour de la ruche puis cherche le cadre le moins rempli d'abeilles. C'est là où commencera le travail. L'apiculteur décolle les cadres par un lève cadre, ensuite tire par exemple celui qui est à côté de lui et qui contient les provisions. Il vérifie la présence de la reine et observe l'aspect et la quantité du miel. Après cela il mettra le cadre sous l'ombre à côté de la ruche pour avoir de l'espace. Il décolle le 2ème, après le 3ème puis le 4ème jusqu'au 10ème tout en cherchant la reine. Et en remettant les cadres, il doit respecter l'ordre de leur emplacement. L'apiculteur observe dans le couvain fermé: sa qualité, sa compacité et sa couleur. La couleur du couvain varie en fonction du nourrissage et de la race. Tandis que dans le couvain ouvert il observe les œufs, leurs nombres dans chaque alvéole et leurs positions qui doit être un œuf par alvéole au milieu (La présence de plusieurs œufs dans les bords d'une alvéole signifie la présence des fausses reines c'est à dire, ce sont les ouvrières qui ont pondu les œufs). Il doit aussi observer la présence des époques pour les détruire. Lorsqu'il place le dernier cadre, il remet le nourrisseur sur le corps, met le toit puis désinfecte son matériel avant de passer à une autre ruche.



Figure 07: Le nourrisseur en dessus du toit en position d'escalier

***Remarque:**

Lorsque tout est réglé, on trouve la reine. Si on ne la retrouve pas, les œufs d'un jour suffisent.

2. L'essaimage:

2.1. L'essaimage naturel:

La méthode naturelle acquise par les abeilles pour se préserver de l'extinction, se produit surtout au printemps lorsque la ruche est en pleine activité avec une grande abondance de nourriture ou en d'autres termes les plantes mellifères. La reine âgée sort avec un groupe d'ouvrières vers un nouvel emplacement. Le nouveau essaim se caractérise par la non agressivité et ne reste pas trop longtemps sur les branches des arbres et on peut le faire pénétrer facilement dans n'importe quelle ruche vide.

2.1.1. Causes d'essaimage:

- L'élevage des ruches qui ont une tendance héréditaire à l'EN,
- L'embouteillage de la ruche,
- La baisse de taux de distribution de phéromone à cause d'une reine âgée,
- Le manque d'équilibrage entre l'âge des abeilles ce qui conduit à l'insuffisance des besoins de la ruche,
- La construction de nouvelles cellules royales.
- Le remplissage des alvéoles par le miel ce qui limite la ponte de la reine (blocage de ponte)._

Partie Expérimentale

-Le délaissement de l'apiculteur et le non destruction des nouvelles cellules royales lors de la visite.

2.2. Essaimage artificiel :(Pour lutter contre EN) :

2.2.1. Définition et objectifs : C'est une opération effectuée par l'apiculteur dont le but de créer une nouvelle ruche à partir de la ruche mère, extension du rucher, changement de reine et pour la vente des essaims.

2.2.2. Méthodes :

Il y a deux types:

La division sans la recherche de la reine (méthode traditionnelle)

La division avec la recherche de la reine:

- La division avec utilisation de couvain ouvert
- La division avec cellule royale.
- La division avec reine fécondée

***Remarque :**

Concernant la division sans ou avec la recherche de la reine, la 1^{ère} étape s'effectue de la même façon.

2.2.2.1 La division sans la recherche de la reine :

- **1^{ère} étape:**

Pour la division on prend 4 cadres de la ruche mère (2 cadres de provisions miel+ pollen et 2 cadres de couvains : 1 cadre couvain fermé naissant (qui est sur le point de sortir) + 1 cadre couvain ouvert ou la larve est âgée moins de 3jours) .On met tous dans une ruchette, après on rajoute 4 cadres gaufrés dans la ruche mère pour le remplacement des cadres qu'on a déjà pris. On doit maintenir l'essaim fermé dans la même place pendant 24 h. (Si on a de la place, on fait éloigner l'essaim plus de 3 km).

***Remarque :** n'oublier pas le nourrissage de la ruche mère ainsi que l'essaim

- **2^{ème} étape :**

- Le j+3(4 jours) de la division, on vérifie l'essaim pour voir s'il y'a des époques de cellules royales construites. **(Figure 08)**

-Si on trouve les époques dans l'essaim cela veut dire qu'on a laissé la reine dans la ruche mère si non la présence des œufs d'un jour dans la ruchette signifie que nous avons pris la reine avec nous.

Partie Expérimentale

-Le j+6(7 jours) On fait le contrôle des cellules royales et on choisit 2 ou 3 en bonnes formes allongées et bien portantes non déformées et on détruit les autres.

-j+ 16 On contrôle la sortie de cellule (On trouve l'ouverture en bas et non pas des cotés) **(Figure 09).**

- j+ 36 On contrôle la fécondation (les œufs d'un jour) et on cherche la reine pour le marquage.



Figure 08: L'épouche



Figure 09 : La sortie de cellule royale en bas et non pas sur les cotés

Partie Expérimentale

2.2.2.2 La division avec la recherche de la reine: (la recherche et la retrouvaille de la reine est obligatoire)

Lorsqu'on trouve la reine dans un des cadres, on met ce dernier à la fin de la ruche. De préférence la reine doit être marquée pour que l'apiculteur la trouve facilement et cela lui facilite la tâche.

a. Division avec un couvain ouvert: Cette méthode est la même que celle utilisée dans la division sans la recherche de la reine. La différence c'est que la recherche de la reine est obligatoire (ainsi que la présence d'un couvain ouvert qui contient des larves moins de 37 h.

b. Division avec les cellules royales:

- 1^{ère} étape (idem avec La division sans la recherche de la reine)
- 2^{ème} étape :

Après 24h de la division, on fixe la cellule royale dans le cadre de couvain ouvert ou bien dans le cadre de couvain fermé. (**Figure10**)

Le j+2 (3 jours) après la fixation, on observe la sortie de la reine non fécondée.

Le j+ 15(16jours), On vérifie la fécondation de la reine (La présence des œufs prouve que la reine a été fécondée)

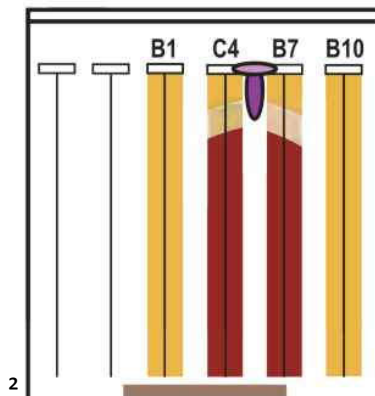


Figure 10 : Fixation de la cellule royale dans le cadre de couvain ouvert ou bien dans le cadre de couvain fermé (cassa)

c. Division avec la reine fécondée :

- 1^{ère} étape (idem avec La division sans la recherche de la reine)
- 2^{ème} étape:

La reine fécondée est placée dans la cage à reine (**Figure 11**). Tout d'abord, on ferme l'entrée de la cage à l'aide d'un bout de papier et on met la cage dans l'essaim entre deux cadres de couvains: un fermé et l'autre ouvert et cela pendant 24h(Afin que les abeilles s'habituent aux phéromones de la nouvelle reine), Après les 24 h, on enlève le papier de la cage

Partie Expérimentale

et on le remplace par le fondant et on remet la cage à reine dans le même endroit initial(**Figure 12**) (Dans le but de libérer la reine par les abeilles tout on consommant le fondant.). Après 3 jours, on vérifie la sortie de la reine plus la présence des œufs qui prouvent l'acceptation de la reine.



Figure 11: La cage à reine



Figure 12: Le remplacement du papier par le fondant et la remet de la cage au même endroit.

3. La sélection et l'élevage des reines :

Vue l'importance de la reine dans la ruche, il est nécessaire que l'apiculteur sélectionne les reines qu'il va utilisées et pour cela il ya plusieurs méthodes à suivre dans l'élevage des reines. La méthode évoquée est celle utilisée par les apiculteurs professionnels de Blida.

3.1. Les étapes d'élection générales de la ruche:

- La première étape:

-Début de numérotation des ruches (Pedigree) **Figure13**

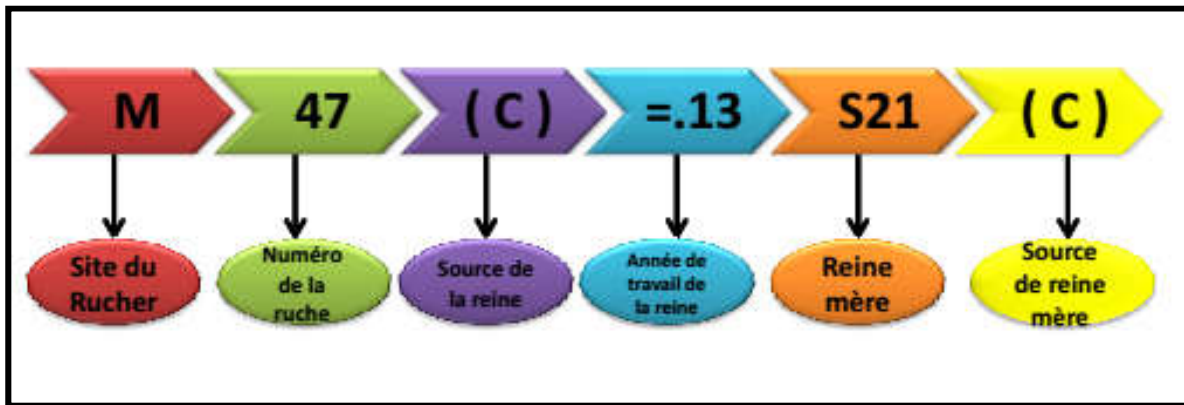


Figure13 Un exemplaire de Pedigree (La CASSA)

Dont C: signifié cassa, M: sidi madani, S:souche

-La visite des ruches et le choix des 04 ruches mères pour l'opération de griffage.

- La deuxième étape:

La visite et l'enregistrement des caractéristiques des ruches filles.

- La troisième étape:

Le choix des ruches pour la sélection des mâles dont on va utiliser leur semence pour la fécondation des reines filles sélectionnées. Mais en Algérie, la sélection s'arrête à la deuxième étape et cela est dû à difficultés liées à la sélection des mâles.

3.2. L'élevage des reines :

3.2.1 Objectifs :

Pour que l'apiculteur préserve la race locale et son cheptel apicole.

Le changement des reines chaque année, ainsi la compensation des reines perdues lors des visites et la vente des reines.

3.2.2. Etapes suivies dans l'élevage des reines:

- La première étape: Le Pedigree :(Figure13)

Partie Expérimentale

Remarque:

Les caractéristiques qu'on doit trouver dans les ruches sélectionnées par ordre de priorité sont: La santé de la ruche, un exemplaire de couvain parfait de la ruche, la non agressivité et le calme de la ruche, la non présence des caractères de l'EN, la bonne production de la ruche.

▪ **La deuxième étape :**

L'enregistrement des différents caractéristiques des ruches mères et le suivie des ruches filles en utilisant les mêmes caractéristiques.

-Concernant l'évaluation de la santé de la ruche:

Choisir un cadre de couvain fermé naissant puis découper un carré de 10 alvéoles sur 10 qui est équivalent aux 100 alvéoles. Mettre le carré pendant 24 h dans le réfrigérateur, le faire sortir après 24h et le laisser 1 h avant de le rendre dans le cadre et le remettre dans la ruche. Après 24h:observation du résultat du nettoyage du cadre par les abeilles (évaluer par %, si le résultat de nettoyage n'a pas atteint les 100%, on revient dans les 48h et on les réexamine.)

-En ce qui concerne l'évaluation d'un exemplaire du couvain parfait de la ruche: Il y'a des conditions et des normes pour le choix de la qualité de ce dernier tels que l'exemplaire parfait de la ponte de la reine et la non présence de vide dans le couvain, la grande superficie de couvain, le nombre de cadre de couvain dans la ruche sélectionnée.

-Concernant l'évaluation de l'agressivité et le calme de la ruche: Ouvrir la ruche sans l'utilisation de l'enfumeur. Ouvrir la ruche avec l'utilisation minime de l'enfumeur. Ouvrir la ruche avec utilisation normal de l'enfumeur.

- A propos de l'évaluation de la production de la ruche: On doit choisir les ruches productives de pollen suivant le remplissage de trappe à pollen (production bonne, moyenne, mauvaise ou bien vide).

▪ **La 3ème étape:** l'opération de griffage (Après la sélection définitive des ruches filles)

▪ **Matériels et méthode :**

L'apiculteur doit se disposer d'un picking ou pinceau d'élevage, cadre porte copules, grille à reine, source lumineuse, la loupe.(Figure 14)

Partie Expérimentale

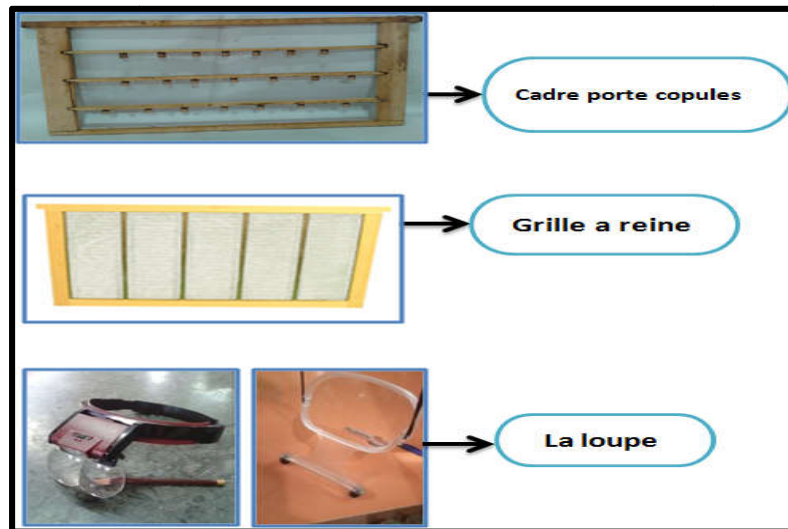


Figure 14: Cadre porte copule, grille à reine: la loupe (La cassa)

-Préparation de la ruche élèveuse 24h avant l'opération de griffage. Cette dernière possède 10 cadres en automne et 15 cadres au printemps.

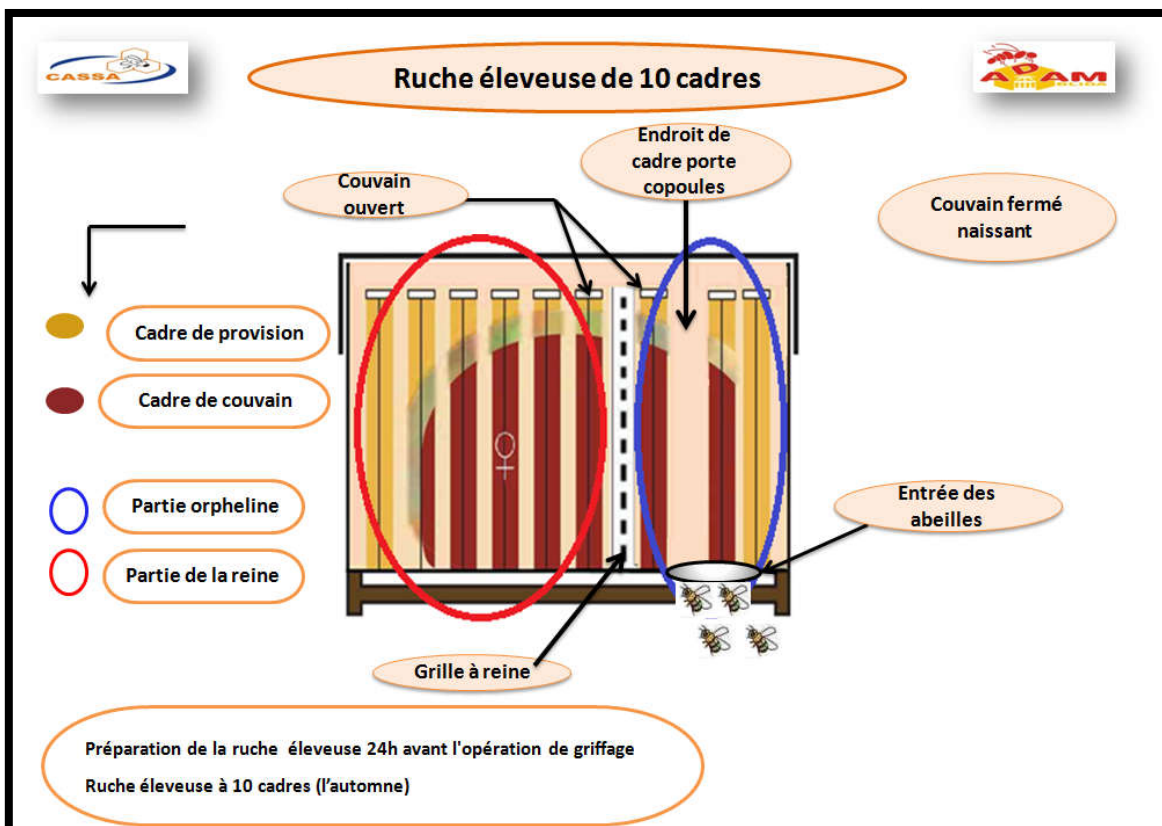


Figure 15: Préparation de la ruche élèveuse (La CASSA)

- **Conditions de réussite de l'opération:**

L'apiculteur doit avoir à sa disposition un cadre de couvain ouvert dont les larves sont moins de 3 jours.

Partie Expérimentale

L'opération de griffage se fait dans un endroit hygiénique, calme, bien éclairé. En plus l'utilisation d'une source lumineuse blanche pour une meilleure vision (pour les débutants).

24h avant l'opération, on met le cadre porte copules dans la ruche éleveuse pour que les abeilles nettoient les copules.

▪ **Opération proprement dite :**

Avec un pinceau ou une picking (selon le choix), l'apiculteur prend les larves moins de trois jours à partir du couvain ouvert et les mets dans les copules fixées à la baguette du cadre porte copule par la propolis (Ces copules sont préalablement nettoyées par les abeilles et contiennent une petite quantité de gelée royale, chaque copule comportera une larve). Généralement, les apiculteurs utilisent un totale de 18 copules (afin d'évaluer à la fin le taux de réussite de l'opération), puis l'apiculteur place les baguettes dans le cadre porte copules et le met dans la ruche éleveuse dans l'endroit orphelin, entre le cadre de couvain ouvert et le cadre de couvain fermé naissant.

***Remarque:** Le jour de griffage est nommé : J

10 jours après l'opération de griffage (J+ 10) :L'apiculteur récupère les cellules royales puis les transfèrent vers les nucléés de fécondation (un nucléé dispose de 04 chambres, séparés par un support métallique, possédant chacune 03 petits cadres (2cadres de couvain+cadre de provision). Le nucléé de fécondation permet d'élever 04 reines)

Le J+ 13(14 jours):L'apiculteur vérifie la sortie de cellule royale

Le J+27: L'apiculteur vérifie si la reine a été fécondée (présence des œufs d'un jour). Aussi il peut marquer sa reine.

Soit l'apiculteur les utilise pour la division d'autres ruches soit pour les vendre.

4. La récolte du miel :

4.1. Le moment :

La saison du butinage est bien connue pour chaque région, les hausses se chargent de miel seulement pendant la période des gros apports, l'apiculteur doit attendre que le miel soit bien mure (élimination de l'eau) pour que le produit obtenu présente un maximum de qualité et de garantie de conservation.

3.2. Le prélèvement des cadres de miel:

On enfume l'entrée de la ruche, ensuite la hausse pour écarter les abeilles. On Enlève les cadres un par un et à l'aide d'une brosse spéciale, on brosse les cadres à miel pour faire partir les abeilles puis on range ces cadres à miel dans une hausse vide bien protégée par une

Partie Expérimentale

serviette humide. Certains apiculteurs font la récolte au moyen d'un souffleur parce que ce dernier présente l'avantage de ne pas laisser l'odeur de la fumée dans le miel.

*Remarque :

De préférence on fait la récolte lors de l'activité des abeilles et l'absence du vent pour éviter le pillage.

4.3. Travaux dans la miellerie :

4.3.1. La désoperculassions :

Cette opération se fait dans une chambre hygiénique. L'ouvrier travaille dans un couloir à désoperculer. À l'aide d'un couteau, il désopercule un à un les cadres à miel. **(Figure 16 et 17)** .Il existe sur le marché des machines à désoperculer très performantes.



Figure 16 : La désoperculassions



Figure 17: Couloir à Désoperculassions

4.3.2. L'extraction:

Un bon extracteur doit retirer tout le miel, ne doit pas briser les bâtisses, se charger et se décharger rapidement et commodément.

On met les cadres dans la cage en prenant soin de bien les placer et d'équilibrer la charge. On oppose un cadre lourd à un cadre léger, un cadre léger à un cadre léger. Les nouveaux extracteurs à moteur sont munis d'un changement progressif de vitesse compatible avec la sortie du miel et la résistance des cadres **(Figure 18)**. Les cadres vides de leur miel sont reportés dans les ruches en vue d'une nouvelle miellée ou pour être lécher par les abeilles avant d'aller au magasin jusqu'à l'année suivante.



Figure18:L'Extracteur

4.3.3. Traitement des opercules :

Les opercules abandonnent leur miel d'abord par égouttage sur la grille du désoperculateur (couloir). Pour extraire le miel restant, on les passe dans uneessoreuse électrique (**Figure 19**) par centrifugation ou dans un presseoir. En fin d'opération, les opercules sont fondus pour récupérer la cire à l'aide de la chaudière à cire.



Figure19 L'essoreuse électrique

*Remarque :

La cire des opercules est utilisée pour préparer les produits médicinaux et les produits cosmétiques.

4.3.4. La filtration: A la sortie de l'extracteur, le miel est récupéré dans un seau qui sera renversé dans un saturateur équipé d'un tamis ou les grosses impuretés sont retenues.

Partie Expérimentale

4.3.5. La maturation :

C'est une simple décantation dans un maturateur en inox ou le miel abandonne ses impuretés et diminue son humidité. Le miel est très hygroscopique, il ne faut pas laisser le maturateur ouvert dans un milieu humide. **(Figure 20)**

Le temps de maturation dépend du type de miel. Il faut vérifier à chaque fois le taux de l'humidité jusqu'à l'obtention du taux correspondant.

Il y'a beaucoup de variétés de miel et chacun a son taux d'humidité.

Exemple : Le miel d'oranger 18%, le miel jujubier entre 15% et 16%. Il arrive que le miel de jujubier soit si visqueux que sa purification est extrêmement lente.



Figure20: Le maturateur

4.4. Le conditionnement et vente :

Après le délai de maturation (3à7 jours) et avec un pourcentage d'humidité inférieur à 18, l'apiculteur met en pot son miel .Il utilise de préférence l'emballage en verre **(Figure 21)**. ou en plastique alimentaire Il existe des machines à mettre en pots qui remplissent 1000 pots/h. Il faut savoir que le miel se cristallise en quelques jours s'il est chauffé à 40° C, en 2à3 semaines s'il atteint 50° C à 70° C.



Figure 21 : Le conditionnement du miel

4.5. La communication externe :

Il faut mettre un étiquetage facile à identifier, un message clair.

5. La Récolte de pollen :

Dernièrement, les apiculteurs ont met en valeur la récolte du pollen parce qu'auparavant, ils ne bénéficient pas à 100 de produit de la ruche mais maintenant ils sont conscient qu'en récoltant le pollen, on peut compenser une partie des pertes de la ruche. Cette opération s'effectue au printemps là ou il y'aura plus de plantes mellifères. Elle se fait à l'aide d'un Plateau trappe, ce dernier est une base en bois munie d'un plexi glass troué et d'un tiroir. Chaque trou à un diamètre de 4.5mm qui permet seulement à l'ouvrière de passer. Il permet le passage des butineuses porteuses de pollen. Lorsqu'elles entre dans ces trous, se gênent et le pollen tombe dans le tiroir. Aussi on trouve un autre trou réservé au mâle du coté de la base (le mâle est plus grand que les ouvrières et ne peut pas passer à travers la plexi glass). **(Figure 22 et 23)**

Partie Expérimentale



Figure22: Trappe à Pollen



Figure23: Plexi glasse

***Remarque :**

Les apiculteurs ont remarqués que certains abeilles sont munies d'une intelligence et une potentialité à l'adaptation car elles diminuent la taille de la pelote de pollen pour qu'elles entrent facilement à travers les trous, d'autres pénètrent à travers le trou des mâles.

Partie Expérimentale

5.1. Etapes suivies lors de la mise en place du trappe à pollen :

- Déterminer Les colonies fortes possédant un gros nombre de butineuses.
- Monter les trappes à pollen dans ces colonies.et laissé la plexi glass baissée pendant une journée pour que les abeilles la reconnaissent. (Le montage doit être dans la direction du butinage pour une meilleure acceptation)
- Après cela, la plexi glass doit être élevée grâce à deux petites pierres de chaque coté, l'apiculteur doit visiter la ruche après 2 jours pour voir le niveau de remplissage du tiroir et pour mettre un repaire de déroulement de la récolte.
- En terme générale on laisse la plexi glass élevée pendant 2à3 jours puis on la fait descendre 2jours pour permettre aux abeilles de faire sortir les déchets de la ruche ainsi que les abeilles et larves mortes.

*Remarque :

On doit gratter les bords des trous du plexi glass avec un papier vert afin de les rendre lisse pour éviter de blesser les abeilles par les bords tranchants.

5.2. Méthode de récolte :

Le jour programmé de la récolte, on ramène un seau de 25 kg propre et bien sèche avec son couvercle .On met un tamis au-dessus du seau pour faire le premier triage. On récolte le pollen des tiroirs et on le fait passer à travers le tamis jusqu'au remplissage du seau. Après cela on le ferme et on rentre.

***Remarque :** Lors du premier triage il ne faut pas laisser les cadavres des abeilles avec le pollen car ce dernier s'altère facilement.

On étale le pollen sur un drap comme on le fait avec le couscous, sous l'ombre, à une T° ambiante pendant 24 h après on le remet dans les seaux et directement dans le congélateur pendant 48 heures .Après on le fait sortir pour le sécher dans un séchoir à pollen à 37° C pendant 3 jours (**Figure 24**). Après ca sera le tour des femmes à nettoyer le pollen des restes des abeilles (ail, pattes). Puis on le mettra dans des pots à verre, bonjour la commercialisation.

(Figure 25)



Figure 24: Séchoir à Pollen



Figure 25 : Pollen dans des pots en verre.

6. La transhumance :

Elle se faisait autrefois par les égyptiens qui transportaient les ruches dans les barques en traversant le Nil.

Partie Expérimentale

6.1. Objectifs :

-Profiter de plus d'une récolte par an, de plusieurs variétés de miel des différentes régions.

*Remarque :

Après la dernière récolte produite au Sahara les abeilles retournent fatiguées surtout la reine dont le spermathèque s'épuise dont la majorité des apiculteurs changent la reine avant d'entamer la nouvelle saison.

6.2. La méthode :

Avant de transhumer, l'apiculteur doit choisir, fixer et nettoyer la place pour éviter tous risques. Au coucher du soleil l'apiculteur vient pour commencer son travail. Tout d'abord avec des clous et de petites planches fixe le plancher avec le corps et le corps avec le nourrisseur. Si la direction est proche, il ferme l'entrée de la ruche avec un papier, prend les ruches cloués, les met dans un camion et se dirige vers la place indiquée. Si la direction est lointaine, il ne ferme pas l'entrée de la ruche pour que les abeilles ne s'asphyxient pas mais mettra un grand filet sur les ruches placés dans le camion.

Lorsqu'il arrivera, il mettra les ruches à leur place et enlève un peu de papier placé. Le lendemain il viendra pour les visiter et mettra un nourrissage pour mieux se tenir.

IV. Résultats et interprétation du questionnaire:

Parmi les 18 exemplaires distribués, Nous n'avons pu récupérer les 18, soit 100 %. Les résultats ont été mis dans des figures comportant le pourcentage des réponses.

1. L'ancienneté des apiculteurs :

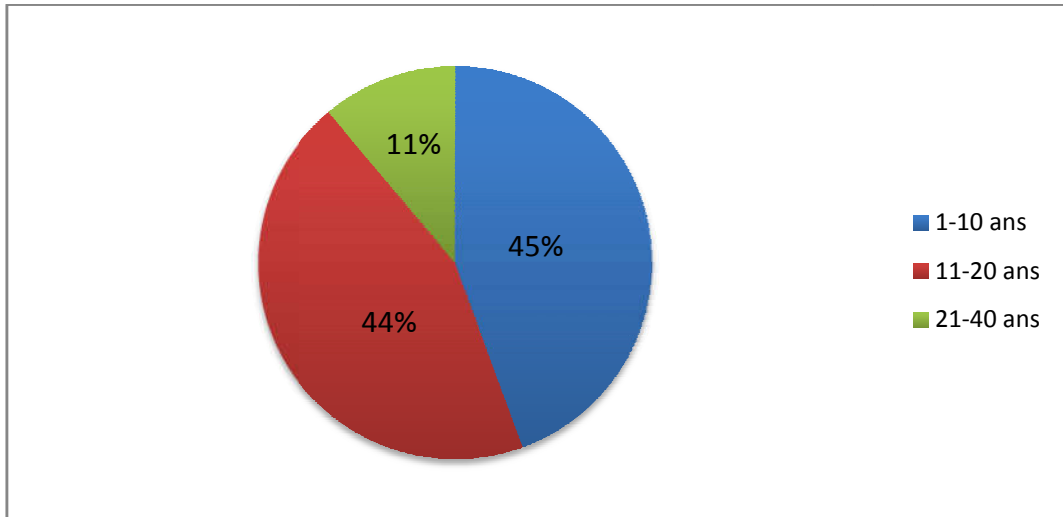


Figure 26 : Catégories d'apiculteurs

Nos résultats montrent que 45% des d'apiculteurs possèdent une ancienneté moins de 10 ans contre 44% des apiculteurs qui ont une ancienneté entre 10 et 20 ans. Par contre seulement 11% des apiculteurs possèdent une ancienneté plus de 20 .Ce qui montrent que l'activité de cet élevage est de plus en plus acceptée dans ces derniers 20 ans.

2-L'intégration dans la Cassa :

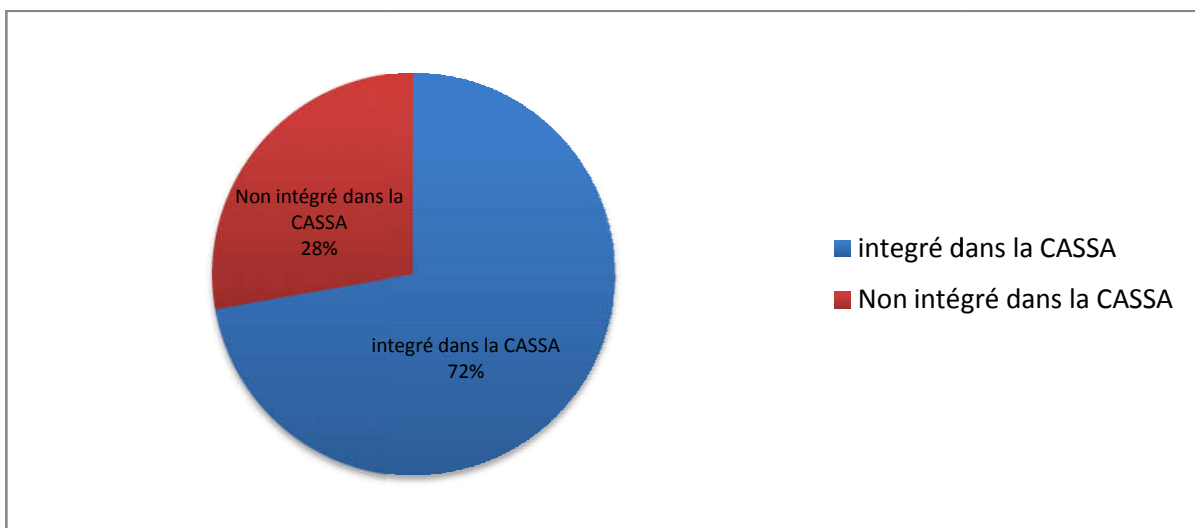


Figure27: L'intégration des apiculteurs dans la CASSA

Selon nos résultats, 72% des apiculteurs sont adhérents à des coopératives, ce qui montre que la filière est plus organisée, contre 28% des apiculteurs qui ne sont pas adhérents.

3- Nombre de ruche :

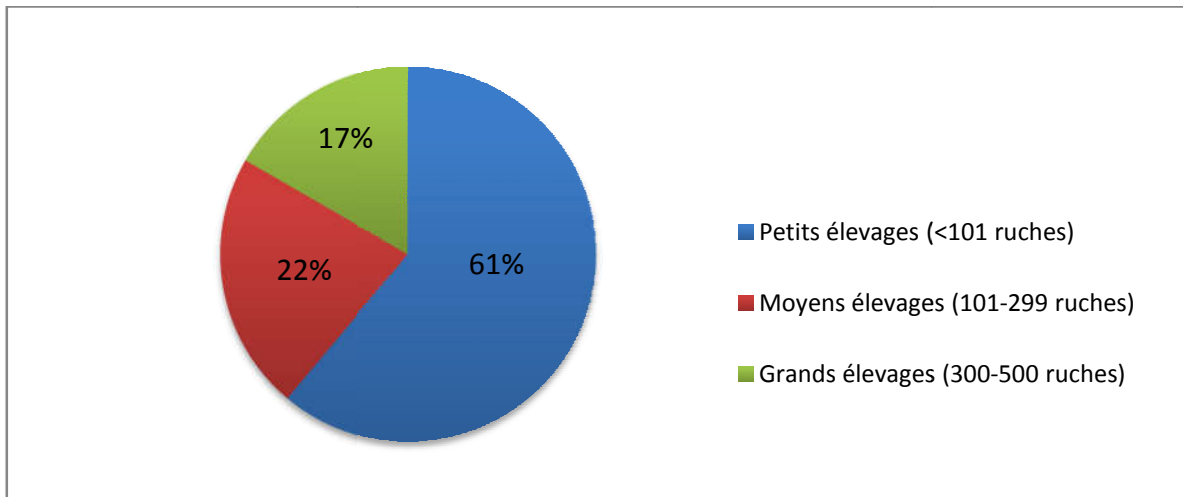


Figure 28 : Nombre de ruche par apiculteur

Nos résultats montrent qu'il existe 3 catégories d'élevages: les grands élevages ou le nombre de ruche est supérieure à 300 (300-500), cette catégorie représente 17% de la totalité des éleveurs. Les moyens élevages ou le nombre de ruche variant entre 100 et 300, cette catégorie représente 22%. En fin les petits élevages dont le nombre est inférieur à 100 ruches, cette catégorie représente 61% de la totalité.

4-La race d'abeille élevée:

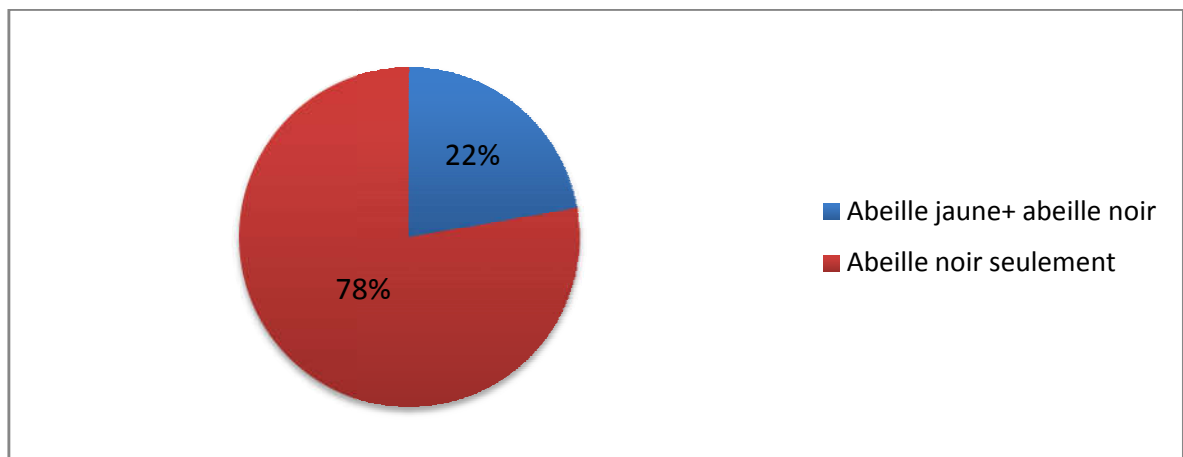


Figure 29 : La race d'abeille utilisée

D'après nos résultats, 78% des apiculteurs ont un élevage homogène constitué d'abeille noire seulement alors que les autres élevages sont hétérogènes composés d'abeille noire et jaune (22%).

Partie Expérimentale

5-Les maladies les plus dominantes :

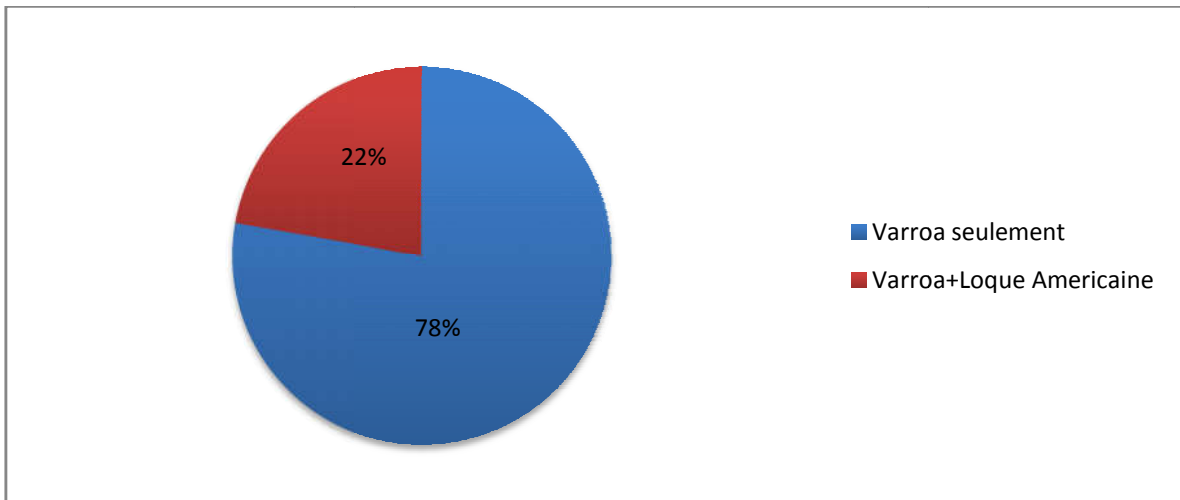


Figure 30 : Les maladies les plus dominantes

Les résultats montrent que la pathologie la plus dominante est la varroa suivie par la loque Américaine. On remarque que 100% des élevages sont touchés par la varroa, 78% des élevages sont touchés uniquement par cette maladie et 22% des élevages sont touchés en plus par autre maladie (varroa et loque Américaine).

6-L'intervention vétérinaire:

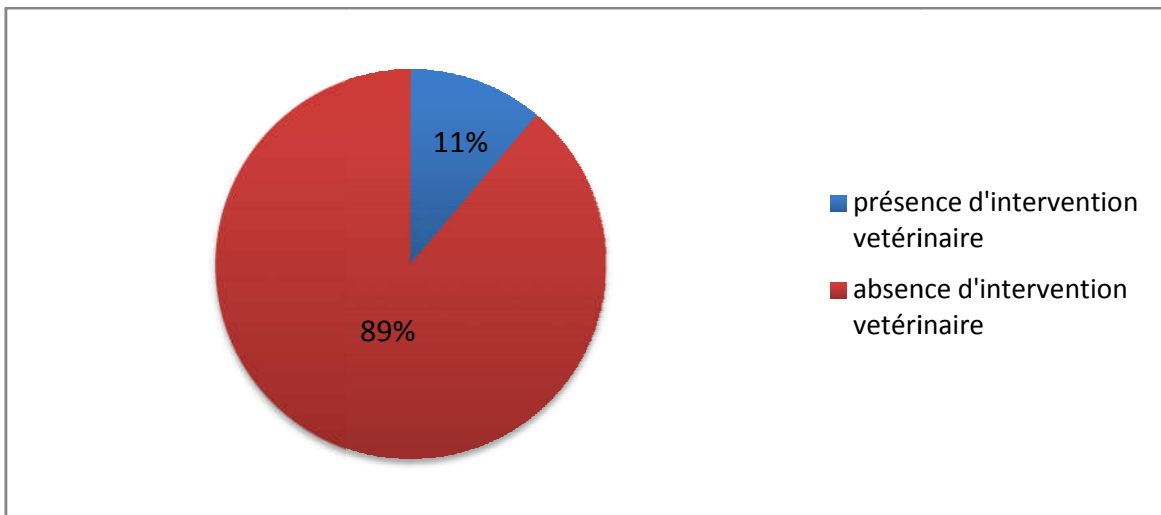


Figure 31 : L'intervention vétérinaire

Nos résultats montrent que la majorité des apiculteurs ne font pas recours au conseil vétérinaire (89%).

V. Discussion:

L'apiculture est l'activité de tout le monde, elle n'est plus monopolisée par une seule catégorie d'éleveur, d'âge ou de niveau d'instruction. La constatation faite que cet élevage est pratiqué par tout âge et de n'importe quel nombre de ruche, ce nombre varie de 10 à 500 ruches.

Concernant l'ancienneté de cette activité, on remarque que 44% des apiculteurs pratiquent l'élevage depuis plus de 10 ans et ceux qui ont moins de 10 ans sont évalués à 44%, cela explique que l'apiculture est toujours en rotation.

Sur le plan organisationnelle, notre étude montre que les 3/4 des éleveurs sont organisés dans des coopératives, ce qui leurs permettent d'harmoniser les pratiques apicoles, les échanges des connaissances, d'exploiter les nouvelles méthodes et de régulariser les prix de leurs produits. Comme ils peuvent leurs faciliter la trouvaille des zones de transhumance. Nos résultats sont presque similaires à ceux retrouvés au Maroc (**Anonyme2**).

La taille de l'élevage peut être divisée en 3 classes, qui dépendent de la capacité de l'éleveur l'ancienneté et son niveau de technicité. Dans ce sens on trouve de petits élevage qui représentent 61% de la totalité d'élevage, ce % élevé de ce type peut être expliqué d'une part par la faible capacité de l'éleveur d'entretenir ces ruches ou bien l'élevage est destiné au commerce (reines, ruches, essaims) d'autre part. Le deuxième type est celui des éleveurs possédant un nombre de ruche qui varie de 100 à 300, cette classe représente 22% de la totalité des éleveurs. La dernière classe est celle des grands élevages ou le nombre dépasse les 300 ruches, cette classe d'éleveurs possède plus de moyens, de matériels humains et techniques ce qui leurs permettent plus d'expansion. Nos résultats sont en désaccord à celle retrouvés au Belgique dont le nombre de ruche par apiculteur varie de 12 à 15 ruches (**Jean et al .2014**).

Les apiculteurs préfèrent la race noire et cela revient aux caractéristiques de cette dernière (rusticité et la productivité). Par contre, il ya d'autres éleveurs (25%) qui préfèrent un élevage hétérogène (noire et jaune). La race jaune est rarement exploitée à cause de sa faible rusticité. Comparant nos résultats à ceux retrouvés chez les marocains dont les apiculteurs élèvent deux types de races: la race noire (90%) et la race du nord du couleur noire grisâtre (5%). (**Anonyme3**)

L'abeille comme les autres espèces animales est exposée aux différentes maladies. La pathologie la plus réponde dans les élevages est la varroase. Cette parasitose touche la

Partie Expérimentale

totalité des élevages sans exception et entraîne *entre autre* une baisse de la qualité de la gelée royale et l'affaiblissement des capacités immunitaires des abeilles, favorisant ainsi des infections secondaires (loques). La transmission de cette maladie est très élevée entre les élevages. L'efficacité d'un traitement anti varroa dépend de l'application générale à tous les élevages de la région et non seulement d'un seul élevage. La seconde maladie constatée en apiculture est la loque américaine, cette maladie est moins répandue que la première mais la plus destructive des ruches. Si une ruche est touchée cela engendra la destruction de tout le cheptel. Nos résultats est en accords à ceux rapportés par **Agade et al 2010**. ou ils rapportent des résultats similaires à ceux trouvés par notre étude :96% pour la varroa et 23.33% pour la loque.

L'intervention vétérinaire est minime en apiculture, l'appel au vétérinaire est rare, l'éleveur s'occupe lui même de son élevage (entretien et traitement). Les apiculteurs ignorent le rôle du vétérinaire dans le développement des méthodes de diagnostic et dans la prévention de l'extension des maladies contagieuses. D'autre part, il ya peu de vétérinaire qui se spécialise dans le domaine de l'apiculture. Nos résultats sont presque proches à celle trouvés lors d'une enquête d'apiculteurs français (71% absence d'intervention vétérinaire, 18%présence d'intervention vétérinaire (**Anonyme4**).

Conclusion

Conclusion

A la fin de ce travail, il ressort que l'apiculture dans la région de Blida connaît une importance cruciale. Cette activité est pratiquée par toute classe d'âge, n'importe qu'elle nombre de ruche et de niveau d'instruction.

L'apiculture est parmi les filières agricoles organisées dont 72% des apiculteurs sont adhérents à des coopératives

- La race noire est la plus préférée par les éleveurs de la région.
- La varroa est la maladie la plus répandue dans les élevages apicoles, elle touche la totalité des élevages.
- Seulement 11% des apiculteurs font recours au conseil vétérinaire.

Perspectives

Le développement de cette filière nécessite :

- ❖ la collaboration de tous ces acteurs débutant par: Le vétérinaire, l'apiculteur jusqu'aux DSV.
- ❖ La connaissance des différentes pratiques apicoles, les catégories d'élevages, la race utilisée et les maladies les plus dominantes dans notre terrain, constituent un pas en vue de changer la situation.
- ❖ Les vétérinaires nécessitent un encadrement dans le domaine apicole débutant du cursus vétérinaire jusqu'au post graduation pour une bonne maîtrise de la gestion.
- ❖ Il faut que le vétérinaire s'impose par ces connaissances en apiculture.
- ❖ La collaboration des apiculteurs entre eux dans le volet du traitement constitue un moyen de lutte pour diminuer la prévalence du la varroa.
- ❖ La mise en place d'un registre d'élevage apicole permettra une meilleure traçabilité du cheptel et des produits de la ruche.

Références Bibliographiques

Références Bibliographiques:

Abbé Warré 2005 L'APICULTURE POUR TOUS ° L'APICULTURE FACILE ET PRODUCTIVE Douzième édition Reproduction – Version 4.01(2005), 3.

Adam Lucien, L'apiculture à travers les âges, Ethno-apidologie, Historique, Français, 1985, Editions Gerbert - Aurillac, 265 p.

Agade et al 2010, Etiologie et effets de la varrose sur le parc apicole de Mitidja.

ALLEN-WARDELL G, et al., 1998. - The potential consequences of pollinator declines on the conservation of biodiversity and stability of food crop yields. *Conservation Biology* 12, 8-17.

Aristote : Histoire des animaux Tome 2, Chapitre VII.

Ballis Alexis 2010, « *Nosema_ceranaeResume_des_nouvelles_publications_scienc.pdf* » sur la page apicole de la Chambre d'Agriculture d'Alsace <http://www.alsace.chambagri.fr/services/elevage/apiculture.html>

BIRI M. (2010). Tout savoir sur les abeilles et l'apiculture. Edition De Vecchi, Paris, 13-101.

Bruneau, E. (2006) Nutrition et malnutrition des abeilles. Biodiversité des plantes : une clé pour l'alimentation et la survie des abeilles. Comptes rendus Académie Agriculture de France, Séance du 14 juin 2006, 1-10.

BUCHMANN SL, NABHAN. (1996). The forgotten Pollinators. Island Press, Washington, D.C. Shearwater Books, Coverlo, California, 320 pp.

BURD, M. (1994). - Bateman principle and plant reproduction - the role of pollen limitation in fruit and seed set. *Bot. Rev.* 60, 83-139.

Clark, C. J. et Lintas, C. (1992) Chemical composition of pollen from kiwifruit vines. New Zealand. *Journal of Pollen from kiwifruit vines* 20, 337-344.

Crailsheim et al. (1999) Short-term effects of simulated bad weather conditions upon the behaviour of food-storer honeybees during day and night (*Apis mellifera carnica* Pollmann). *Apidologie* 30, (4), 299-310.

Dustmann, J.H. et Von Der Ohe, W. (1988) Influence des coups de froid sur le développement printanier des colonies d'abeilles. *Apidologie* 19, (3), 245-253.

Farrar, C.L. (1936) Influence of pollen reserves on the surviving populations of over-wintering colonies. *American Bee Journal* 76, 452-454.

G.Arnold : Api et Osiris, INRA Edition (1997)

Références Bibliographiques

Genissel, et al. (2002) Influence of pollen origin on performance of *Bombus terrestris* micro-colonies. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 104, (2-3), 329-336.

Haydak, M.H. (1934), Changes in total nitrogen content during the life of the imago of the worker honeybee. *Journal of Agricultural Research* 49, (1), 21-28.

Jacobs, F. (2004) Impact de l'alimentation en pollens sur la longévité de l'abeille. Compte-rendu du 1er colloque technique apicole, 12 octobre 2004, Roissy. BASF Agro Editions, Ecully, France, 57-67. (Besoins nutritionnelle)

Jean et Jean-Marc CHEVA (2014) .L e Plan MAYA et l'apiculture en Wallonie Actions suivies par la Direction de la Qualité du Département du Développement de la DGARNE www.gestiondifferentiee.be.

Jones, JC Jones, MR Myerscough, S Graham, BP Oldroyd (2004) Honey bee nest thermoregulation : Diversity promotes stability. *Science* 305, (5682), 402-404.

Keller, et al., (2005) Le pollen et le développement des colonies chez l'abeille mellifère - 1ère partie. *Bee World* 86, (1), 3-10.

Kratky, E. (1931) Morphologie und Physiologie der Drusen in Kopf und Thorax der Honigbiene. *Zeitschrift für die alttestamentliche Wissenschaft Zoology* 139, 120-200.

LE CONTE Y. (2004). Mieux connaître 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*. Rustica éditions, Paris, 12-83.

Louis Roussy : Transhumance apicole à dos d'homme.

Maurizio, A. (1946) Beobachtungen über die Lebensdauerung den Futterverbrauch gefangen gehaltener Bienen. *Beihefte zur Schweizerischen Bienen-Zeitung* 2, 1-48.

Mesquida, J. (1976) Incidence de la sécheresse sur le développement des abeilles. *Bulletin Technique Apicole* 3, (3), 33-38.

Michaël Terzo et Pierre Rasmont les livrets de l'agriculteur Abeilles sauvages, bourdons et autres insectes pollinisateurs.

MICHENER CD. 2000. The bees of the world. John Hopkins Univ. Press, Baltimore, Maryland, USA. 913 pp.

Pain, J. et Maugenet, J. (1966) Recherches biochimiques et physiologiques sur le pollen emmagasiné par les abeilles. *Annales de l'Abeille* 9, 209-236.

Pernal, S. F. et Currie, R. W. (2000) Pollen quality of fresh and 1-year-old single pollen diets for worker honey bees (*Apis mellifera* L.). *Apidologie* 31, (3), 387-409.

Références Bibliographiques

Rapport Technique – Résumé Avril 2013 Université d'Exeter, Royaume-Uni.

www.greenpeace.org/france/PageFiles/266577/declin-des-abeilles-resume.pdf

(*Voies de contamination*) Jean-Noël Tasei , Courrier de l'environnement de l'INRA n°29, décembre 1996. laboratoire de Zoologie, 86600 Lusignan tasei@lusignan.inra.fr

Somerville, D.C. (2001), Nutritional value of bee collected pollens, NSW Agriculture, A Report For Rural Industries Research and Development Corporation Editors. Publication n°01/047 Barton, Australia. 176 pages.

Soudek, S. (1927) The pharyngeal glands of the honey bee. Bulletin de l'Ecole Brno 10, 1-63.

Stefan-Dewenter, I. et Kuhn, A. (2002) Honeybee foraging in differentially structured landscapes. Proceedings of the Royal Society London Series B 270, 569-575.

Synge, A.D. (1947) Pollen collection by honeybees. Journal of Animal Ecology 16, 122-136.

TAUTZ J (2009). L'étonnante abeille. Edition Deboeck, Bruxelles, Belgique, 277p.

Tautz et al. (2003) Behavioral performance in adult honey bees is influenced by the temperature experienced during their larval development. Proceedings of the National Academy of Science U S A 100, (12), 7343-7347.

VON FRISCH K. (2011). Vie et mœurs des abeilles. Editions Albin Michel, Paris, 21-66.

Wille, M. et Wille, H. (1984) Was hat sich in der Pollenversorgung der Bienenvölker in den letzten 35 Jahren verändert ? Schweizerische Bienen-Zeitung 107, 463-472.

WENDLING S. (2012). *Varroa destructor* (ANDERSON et TRUEMAN, 2000), un acarien ectoparasite de l'abeille domestique *Apis mellifera* LINNAEUS, 1758. Revue bibliographique et contribution à l'étude de sa reproduction. Thèse de doctorat vétérinaire, Faculté de Médecine, Créteil, 190 p.

WEISS (Karl) : L'apiculteur du week-end, Edité par Editions européennes apicoles (1985) 252 pp.

TOURNERET E. (Page consultée le 10 NOVEMBRE 2015). Stock photos [en ligne]. Adresse URL : <http://www.thehoneygatherers.com/html/phototheque1.html> l'UNIVERSITÉ CLAUDE-BERNARD

LYON

Anonyme1

<https://labeilleduxxiemesiecle.files.wordpress.com/2013/04/accouplement-abeilles.jpg>

Anonyme2

[http://www.fedapimed.com/pdf/Mohammed%20Aboulal_La filiere apicole au0Maroc.pdf](http://www.fedapimed.com/pdf/Mohammed%20Aboulal_La%20filier%20apicole%20au%20Maroc.pdf),
consulter le 10 06 2016

Références Bibliographiques

Anonyme3

[http://www.fedapimed.com/pdf/Mohammed%20Aboulal_La filiere apicole au0Maroc.pdf](http://www.fedapimed.com/pdf/Mohammed%20Aboulal_La%20filier%20apicole%20au%20Maroc.pdf),
consulté le 10 06 2016

Anonyme4

Programme Parole d'Apiculteur, bilan de la deuxième enquête 2013 : Les bonnes pratiques
sanitaires en apiculture.[http://www.ruchers-ecoles-paysdegex.com/parole-dapiculteur-
synthese-de-lenquete-bonnes-pratiques-sanitaires-en-apiculture/](http://www.ruchers-ecoles-paysdegex.com/parole-dapiculteur-synthese-de-lenquete-bonnes-pratiques-sanitaires-en-apiculture/)

Annexes

Annexes

Le questionnaire:

Question n°01:Quelle est la durée de votre ancienneté?

Question n°02: Et ce que vous êtes intégrer dans la cassa ?

Question n° 03:Quelle est le nombre de ruche que vous disposer ?

Question n°04 :Quelle race d'abeille utilisée ?

Question n° 05: Quelles sont les maladies les plus dominantes ?

Question n°06:Et ce que vous faits recours à l'intervention vétérinaire ?