



011THV-1

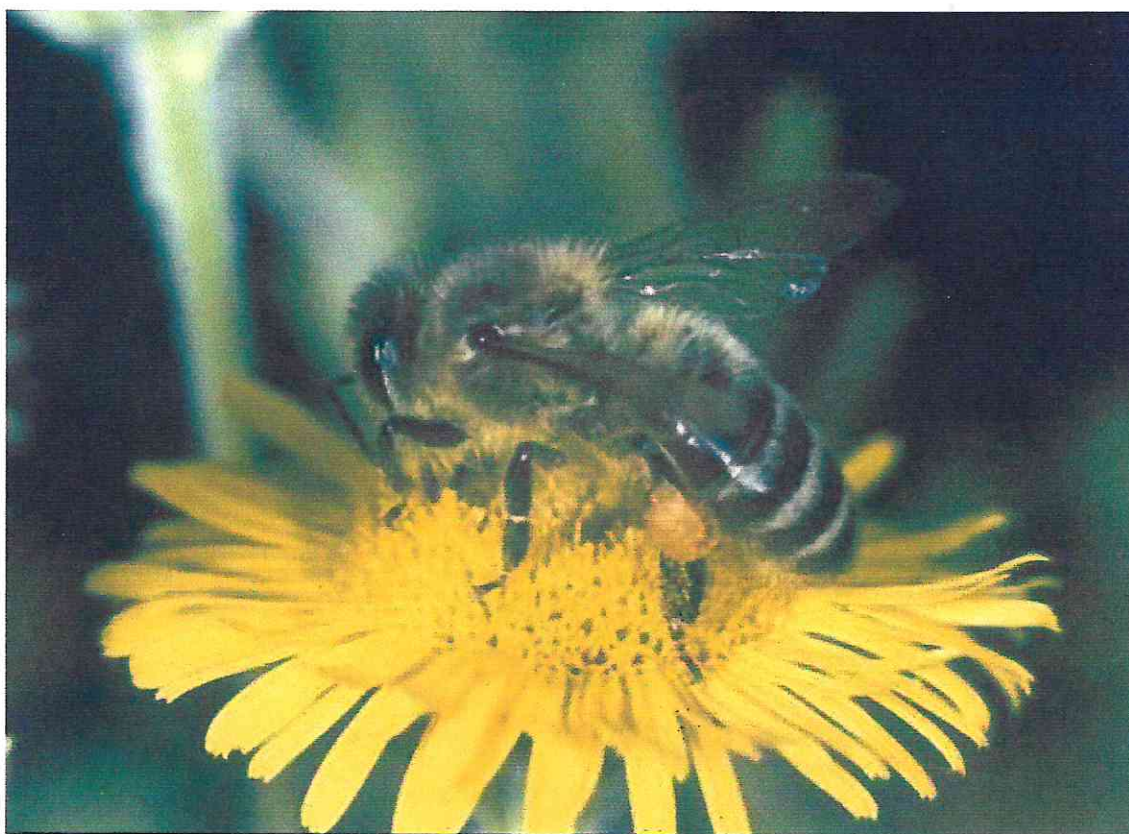
République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Saad Dahlab de Blida
Faculté des Sciences Agro-Vétérinaires et Biologiques
Département des Sciences Vétérinaires

Projet de fin d'étude

En vue de l'obtention du diplôme de docteur vétérinaire

L'évolution de l'apiculture dans la wilaya de Blida



Présenté par: - **CHERGUI ABDELLAH.**

Membre de jury:

Mr BERBER Ali

Mr YAHIMI Abdelkarime

Mm SAHRAOUI Naima

Mr KELANEMER Rabeh

maître de conférences

maître assistant

maître assistante

maître assistant

président

examinateur

examinatrice

promoteur

Remerciement

On remercie tous particulièrement D^r: KELANEMER RABEH pour son encadrement et ces critiques de ce travail, et on le remercie pour ses efforts et ses conseils.

Un très grand remerciement à Mr: Berber Ali pour l'honneur qui nous a fait de présider le jury.

Nos sincères remerciements aux examinateurs: Yahimi Abdelkarime & Sahraoui Naïma.

Nous tenons à remercier tous qui m'ont aider à réaliser ce travail.

En fin nos reconnaissances à notre famille.

Dédicace

A l'occasion de ce modeste travail , je prie dieu , le tout puissant, d'accorder la sainte miséricorde à mes chères parents Rachide, et Rahma.

A mon frère Abdelkader pour son aide et assistance ininterrompue durant tout mon cursus, je le souhaite le grand bonheur.

A mes amis Mokrane, Mostapha, Salim, Sofiane, Belkacem, Salah et Bachir,et aissa.

A toute la famille à HASSI BAHBAH et à KSAR CHELLALA.

Abdellah.

Résumé

Ce mémoire présente une étude de l'évolution de l'élevage des abeilles dans la wilaya de Blida en se basant sur les maladies, les ennemies d'abeille et le développement des effectifs et de la production dans cette région.

- Notre travail a révélé que l'évolution du cheptel apicole a repris en 1999 un grand saut, et cette amélioration a continué pour atteindre une production maximale durant la période 2004-2005, et il en résulte que dans la dernière décennie (1995-2005) le cheptel apicole est en nette progression. Il est passé de 255000 ruches pleines en 1995 à 891000 en 2005, et la production du miel de 18000 qx en 1995 jusqu'à 29000 qx en 2005, et la production d'essaims de 93000 en 1995 à 270125 en 2005.

ملخص

إن هذه المذكرة تتناول دراسة تطور تربية النحل بولاية البليدة مركزين على الأمراض وأعداد النحل وتطور الإنتاج في هذه المنطقة. هذا البحث يحوي قسمين:

- إن عملنا يوضح تطور تربية النحل الذي شهد قفزة في الإنتاج خلال سنة 1999, واستمر في الزيادة إلى أن بلغ ذروته خلال سنتي 2004-2005. إذ كان الإنتاج سنة 1995 عبارة عن 255000 خلية نحل, إلى أن وصل سنة 2005 إلى 891000 خلية نحل, و إنتاج العسل من 18000 سنة 1995 إلى 29000 سنة 2005, و تزايد عدد جماعات النحل من 93000 سنة 1995 إلى 270125 سنة 2005.

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	01
PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE:	
Historique.....	02
II-la filière apicole	06
II.1 classification	06
II.2 morphologie et anatomie de l'abeille.....	09
II.2.1 la morphologie.....	09
II.2.1.1 tête.....	09
II.2.1.2 le thorax.....	12
II.2.1.3 l'abdomen.....	13
II.2.2. Anatomie et physiologie externe de l'abeille.....	15
II.2.2.1 L'appareil Degestif.....	15
II.2.2.2 L'appareil Respiratoire.....	15
II.2.2.3 L'appareil Circulatoire.....	16
II.2.2.4 L'appareil Excréteur.....	16
II.2.2.5 Système nerveux.....	16
II.2.2.6 L'appareil Reproducteur.....	17
II.2.2.7 L'appareil Vulnérant.....	18
II.3 les trois castes.....	19
II.3.1 la reine.....	19
II.3.2 l'ouvrière.....	20
II.3.3 le mâle ou faux bourdons.....	21
II.4 la métamorphose des abeilles.....	22
II.4.1 l'œuf.....	22
II.4.2 stade larvaire.....	23
II.4.3 operculation de la cellule	24
II.4.4 la nymphe.....	25
II.5 la vie de la colonie.....	25
III.1 historique sur les maladies des abeilles.....	27
III.2 facteurs conditionnant l'état sanitaire des abeilles.....	28
III.2.1 action de l'homme.....	28
III.2.2 facteur naturelle.....	29
III.2.3 facteurs génétiques.....	30
III.3 les pathologies dominantes en Algérie.....	30
III.3.1 maladies parasitaires	30
III.3.1.1 la varroase	30
III.3.1.1.1 historique.....	30
III.3.1.1.2 agent pathogène.....	31
III.3.1.1.3 symptômes.....	38
III.3.1.1.4 évolution.....	40

III.3.1.1.5 diagnostique	40
III.3.1.1.6 traitement.....	41
III.3.1.2 l'acariose :.....	44
III.3.1.2.1 synonymes	44
III.3.1.2.2 historique.....	45
III.3.1.2.3 agent pathogène.....	45
III.3.1.2.4 symptôme.....	49
III.3.1.2.5 propagation	50
III.3.1.2.6 diagnostique.....	50
III.3.1.2.7 traitement.....	52
III.3.1.2.8 prophylaxie	52
III.3.1.3 la nosmose.....	53
III.3.1.3.1 importance.....	53
III.3.1.3.2 historique	53
III.3.1.3.3 agent pathogène.....	53
III.3.1.3.4 propagation et transmission.....	55
III.3.1.3.5 symptôme.....	55
III.3.1.3.6 diagnostique.....	56
III.3.1.3.7 traitement	56
III.3.1.3.8 prophylaxie.....	57
III.3.1.4 aspergillose (mycose).....	57
III.3.1.4.1 agent pathogène.....	57
III.3.1.4.2 transmission	57
III.3.1.4.3 symptôme.....	58
III.3.1.4.4 diagnostique.....	58
III.3.1.4.5 traitement.....	59
III.3.1.4.6 prophylaxie	59
III.3.2 les maladies bactériennes	59
III.3.2.1 loque américaine.....	59
III.3.2.1.1 agent pathogène.....	60
III.3.2.1.2 infection et propagation.....	61
III.3.2.1.3 symptôme.....	62
III.3.2.1.4 diagnostique.....	62
III.3.2.1.5 pronostique	64
III.3.2.1.6 traitement.....	64
III.3.2.1.7 prophylaxie	66
III.3.2.2 loque européenne.....	67
III.3.2.2.1 agent pathogène	67
III.3.2.2.2 transmission et propagation.....	67
III.3.2.2.3 symptôme.....	68
III.3.2.2.4 diagnostique	68
III.3.2.2.5 pronostique	69
III.3.2.2.6 traitement	69

III.3.2.2.7 prophylaxie	69
III.3.3 ennemie et prédateur d'abeille.....	70
III.3.3.1 la fausse teigne.....	70
III.3.3.1.1 généralités.....	70
III.3.3.1.2 agent causale	71
III.3.3.1.3 dégâts.....	73
III.3.3.1.4 lutte contre la fausse teigne.....	74
III.3.3.2 peaux de l'abeille	76
III.3.3.3 guêpes	77
III.3.3.4 le guêpier	77
III.3.3.5 intoxication des abeilles.....	78
III.3.3.5.1 les intoxications d'origine naturelle	79
III.3.3.5.2 les intoxications d'origine accidentelle	80
III.3.3.5.3 symptôme des intoxications	81
III.3.3.5.4 mode de contamination	82
III.3.3.5.5 détection chimique des intoxications	82
III.3.3.5.6 traitement	83

Partie expérimentale

Enquête.....	84
I notion et analyse des systèmes d'élevage dans la wilaya de Blida.....	85
I.1 définition des systèmes d'élevages	85
I.2 situation de l'apiculture dans la région de Blida	86
I.3 objectif et choix de la zone d'étude	87
I.4 système d'élevage apicole	87
I.5 caractéristique physique de la zone d'étude	88
I.6 caractéristique et importance de l'élevage apicole dans la wilaya Blida.....	91
II l'apiculture en Algérie	93
II.1 l'évolution de cheptel apicole.....	93
II.2 l'évolution de la production nationale	94
II.3 aspect économique de la production apicole	95
II.4 étude de quelques facteurs de variation.....	97
II.5 évolution des effectifs, production et de rendements durant la décennie 1995-2005.....	100
Conclusion	103
Recommandation.....	104

PARTIE
BIBLIOGRAPHIQUE

INTRODUCTION

" Toute personne faisant la connaissance des abeilles entre dans un monde prodigieusement intéressant et étrange, admirablement organisé, et infiniment souple, simplement dans sa perfection naturelle, et en même temps d'une grande complexité " (KHALIFMAN).

L'abeille est un insecte qui vit dans une société caractérisée par la division et la spécialisation du travail.

L'apiculture est donc l'art d'élever les abeilles pour obtenir d'elle, grâce à la nature, différents produits tels que le miel, la gelée royale, le pollen, la cire, la propolis

L'apiculture a toujours été considérée comme une activité économique dans l'importance n'est pas à négliger.

En égard à son impact dans le développement de l'agriculture par les diverses productions qu'elle permet, de l'emploi qu'elle génère et des revenus qu'elle procure. Elle nécessite une prise en charge pour répondre aux besoins de la population en produits apicoles.

Durant la dernière décennie, l'apiculture a subi des mutations profondes entraînant un développement limité en comparaison des réserves de potentialités existantes; ainsi que le manque de maîtrise des techniques d'élevage et l'absence des mesures préventives constituent un terrain favorable à l'apparition des maladies de notre cheptel apicole entravant son développement.

En vue d'exploiter et d'améliorer cette activité, un soutien et accordé pour impulser un essor en aidant à lever certaines contraintes majeures sur le plan financier et vise aussi la modernisation des ruches,

I-HISTORIQUE

L'abeille existait déjà il y a 40 millions d'années au moins. L'étude microscopique de l'abeille tertiaire (site par Louis Roussy conduit à constater l'absence de variations de la structure interne depuis les fossiles de l'ambre (LAFLECHE, 1986).

Les premières manifestations de la présence de cet insecte remontent à une époque fort lointaine (à l'an 3600 avant JC) en Egypte (BIRI, 1999). Avant leur exploitation par l'homme, les abeilles vivaient à l'état naturel dans toutes les cavités, les roches, les arbres creux (REGARD, 1988).

Le miel est déjà utilisé par les Egyptiens 1500 ans avant notre ère (LAFLECHE, 1986).

Les Egyptiens ont utilisé la cire pour embaumer le corps de leurs défunts (BIRI, 1999). Les Egyptiens et les Grecs exploitent rationnellement ces insectes. Les documents qui nous restent sur ces périodes nous permettent de connaître leurs méthodes (REGARD, 1988). Ce n'est que depuis certaines années que l'apiculture a enregistré des progrès tangibles avec France HUBERT puis LANGSTROTH et DADANT (LAFLECHE, 1986).

Ce n'est qu'avec le XVII^{ème} siècle qu'apparaît une véritable science de l'apiculture, aidée par l'apparition du microscope.

Le XVII^{ème} siècle est celui des principaux découvreurs. REAUMUR publie ses "mémoires pour servir l'histoire des insectes" dans les années 1734-1742 (REGARD, 1988).

L'apiculture commence à être pratiquée vers le milieu du XIX^{ème} siècle grâce à la conception et les applications des ruches à cadres mobiles.

Vers 1860-1863, l'Allemand MEHRING découvre l'utilisation de la cire gaufrée et le major Autrichien HRUSHKA l'extracteur centrifuge (BIRI, 1999).

Plus près de nous, l'apiculture moderne est marquée par les travaux de VON FRISCH, REMY CHAUVIN, RUTTNER et leurs équipes (LAFLECHE, 1986).

Peu à peu, tout cela se décante et il nous reste aujourd'hui une apiculture moderne, à peu près rationalisée et permettant une exploitation relativement facile des abeilles (REGARD, 1988).

L'apiculture a connu ces dernières années un très grand épanouissement grâce aux techniques scientifiques employées dans la conduite de la ruche, notamment en matière de sélection basée sur la transmissibilité et l'hérédité pour obtenir des produits d'une qualité répondant à des critères nettement définis. L'insémination artificielle des reines qui est bien maîtrisée a donné à son tour de très bons résultats, ainsi que la pratique de la transhumance basée sur de très grands réseaux d'information sur les miellées, sans oublier la maîtrise de certaines maladies attaquant les abeilles et le couvain qui auparavant causaient de grands dommages au cheptel apicole (ALPHANDERY, 1992).

L'Algérie a porté une grande attention à l'apiculture depuis longtemps. Elle a pris de l'importance sous la dominance romaine comme en témoignent les vestiges de cette époque. L'apiculture, considérée comme traditionnelle en Algérie, se confond dans la mémoire du peuple. C'est pendant la colonisation française qu'est fondée la Société Algérienne des Apiculteurs par le docteur Reisser,

médecin Alsacien exerçant a Bordj-Menail. Celui-ci propose de substituer les techniques modernes aux pratiques traditionnelles (SKENDER, 1972).

La guerre de libération entraîne des dommages importants à l'apiculture notamment par la destruction volontaire et les incendies des ruches car elles sont soupçonnées de servir de caches d'armes.

Les ruches qui existaient encore dans les domaines autogérés étaient éparpillées, c'est alors que l'Etat est intervenu après la guerre pour mettre en place quelques programmes, parmi lesquels celui qui a abouti à la création de 24 coopératives apicoles.

Le centre coopératif d'apiculture d'Alger, constitué le 26 Novembre, 1965 est le premier être mis en place.

De 1974 à 1980, le rendement en miel est très élevé mais à partir de 1981 il chute fortement en raison des problèmes de varroase (maladie parasitaire) et en absence de traitement. Actuellement, l'Algérie enregistre plus de 147.773 exploitations avec un effectif de 229.298 ruches traditionnelles et 13.786 exploitations avec 396.762 ruches modernes (ANONYME, 2004).

L'apiculture est très pratiquée en Algérie, surtout dans le Nord où la flore mellifère fournit une miellée toute l'année. Dans le Sud algérien, il y a plus d'un million de palmiers dattiers sur lesquels les abeilles peuvent Butiner (BOUGUERA, 1995).

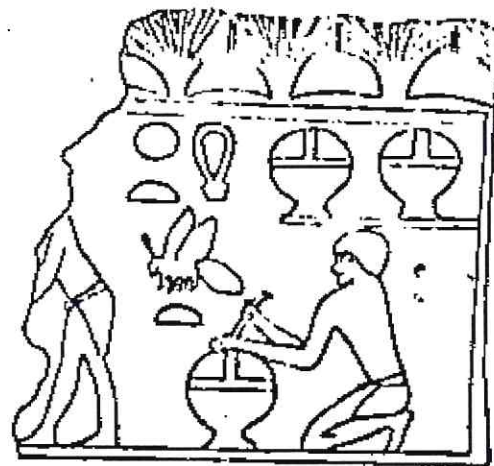
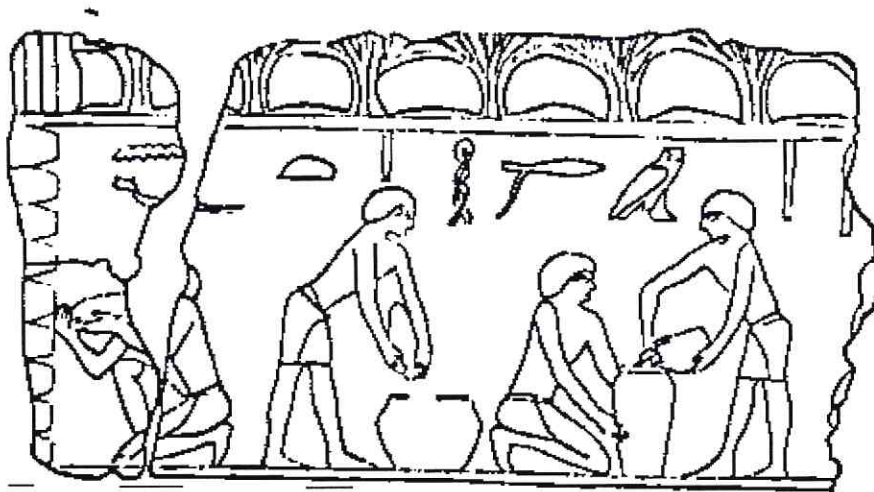


FIG.1 –Une des plus anciennes représentations de la récolte du miel *Musée National Egyptien* (LUCIEN ADAM ,1985).

II- LA FILIERE APICOLE

II.1. Classification :

Les abeilles sont des insectes appartenant à l'ordre des hyménoptères et à la superfamille des Apoïdes qui compte environ 20.000 espèces d'abeilles, dont la majorité sont des espèces solitaires. Le genre *Apis* comprend plusieurs espèces ayant le même nombre de chromosomes (16 ch.) (JEAN-PROST, 1990) qui vivent en colonies permanentes et se reproduisent par essaimage (BIRI, 1999).

Ce genre est très répandu dans toutes les régions du monde et comprend plusieurs variétés spécifiques à chaque région, dont *Apis mellifica*, l'espèce la plus répandue.

Les taxonomistes ont classé les différentes variétés d'abeilles en 4 espèces principales, chacune spécifique d'une région, une spécificité qui dépend de plusieurs paramètres climat, altitude, flore végétale ...

Ces 4 espèces existantes sont :

- ***Apis dorsata*** : La plus grosse, originaire d'Inde, très agressive. Elle présente des difficultés à s'adapter aux climats occidentaux et au nord de l'Afrique ; retrouvée à 2000 m d'altitude.

- ***Apis florea*** : La plus petite, d'origine indienne, résistante au parasitisme, ne passe pas les 500 m d'altitude.

Ces deux espèces construisent leurs colonies en pleine lumière et ne peuvent survivre qu'en climat chaud. Elles ne sont pas élevées par l'homme, en raison des difficultés d'utilisation des ruches modernes pour un bon suivi et une bonne récolte. (JEAN-MARIE P, 1994) .

- ***Apis cerana*** : Très proche d'*Apis mellifica*, avec une moindre

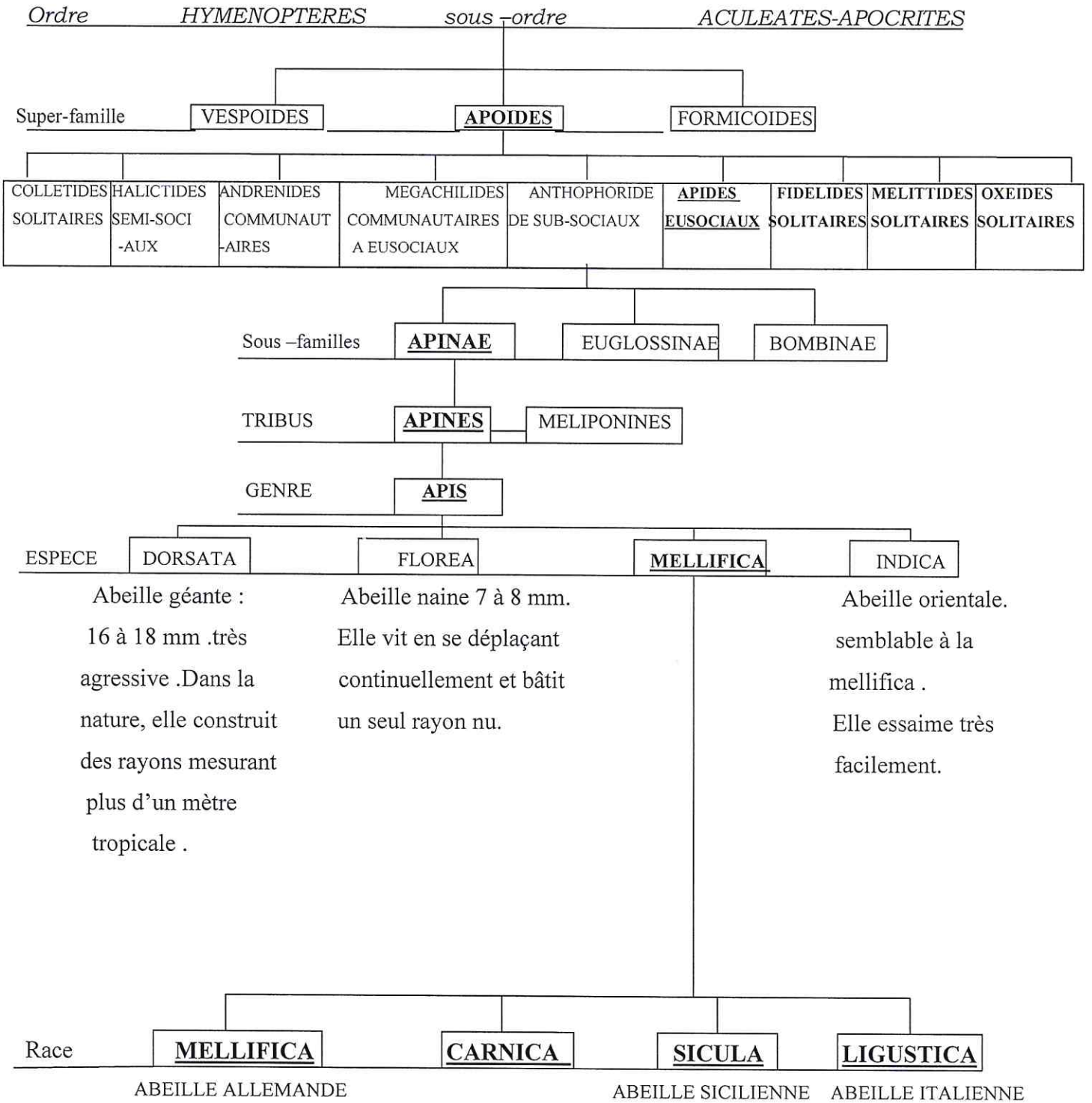
production elle couvre une grande partie de l'Asie de l'Est.

- ***Apis mellifica*** : L'espèce la plus importante, peuple l'Europe, l'Afrique, l'Asie occidentale et autres régions dans le monde, grâce à la transhumance et aux différences colonisations qui sont à l'origine de cette propagation importante. (LOUVEAUX, 1985).

Le tableau ci-dessous expose la classification scientifique des abeilles et établit un premier parallèle entre les quatre espèces principales :

Dorsata, Florea, Mellifica et Indica (RAVAZZI.G, 1996).

CLASSIFICATION DES ABEILLES



II.2.MORFHOLOGIE ET ANATOMIE DE L'ABEILLE

II.2.1. LA MORPHOLOGIE

Le corps de l'abeille est recouvert d'une peau protectrice, appelée exosquelette, pourvue de soles et de poils robustes. L'exosquelette est formé de trois couches : la cuticule, l'épiderme et la membrane basale, ces trois couches donnant à l'abeille de la souplesse et de la robustesse (BIRI, 1984).

Son corps présente 03 parties distinctes :

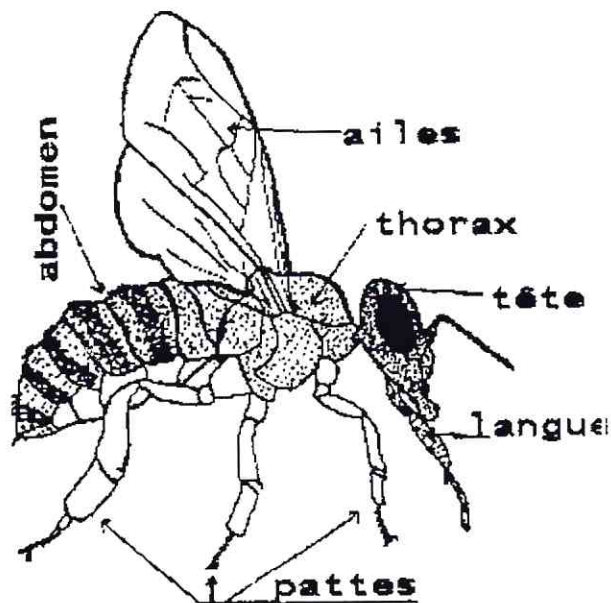


Fig. 2 : Les différentes parties du corps de l'abeille (vue générale).

II.2.1.1. Tête :

La tête présente une forme

- Triangulaire ou sub-pyramidale chez l'ouvrière,
- Ovide chez la reine,
- Arrondie et plus grosse chez le male. La tête porte latéralement de chaque côté deux gros yeux et une paire d'antennes. Sur le pan

supérieur de la tête se trouvent les trois ocelles, yeux simples, tandis que la partie inférieure porte les pièces buccales (COLIN et MEDORE, 1982).

➤ *Les yeux composés* : Formés par un nombre élevé d'ommatidies, yeux élémentaires placés en juxtaposition, dont le nombre varie entre 3000 et 4000 chez la reine, 4000 et 5000 chez l'ouvrière, 7000 et 8000 chez le male (FRONTY, 1996).

➤ *Les ocelles* :

Ils sont au nombre de trois, disposés en triangle sur la partie supérieure de la tête. Ils ont un rôle de cellules photoélectriques et ne donnent aucune image nette, mais sont sensibles aux variations de la luminosité, ce qui renseigne les butineuses lors de la tombée de la nuit (COLIN et MEDORE, 1982).

➤ *Les antennes* :

Entre les yeux se dresse une paire d'antennes segmentées dont le nombre de segments est de 1600 par antenne chez la reine, 3 000 à 3600 chez l'ouvrière et à plus de 30 000 chez le male. Chacune d'entre elle est constituée d'un flagellum attaché à un scape par le pédicelle de la base. Le rôle de ces antennes peut se résumer en :

*Rôle olfactif en capturant les substances volatiles responsables d'odeurs (FRONTY, 1996).

-Perception des mouvements de l'air, des vibrations et des sons,

-Perception de la température pour les 5 articles terminaux du flagelle,

-Perception de l'humidité par les 8 derniers articles (JEAN-PROST, 1990)

*Rôle de communication entre les abeilles.

➤ *Pièces buccales* :

Situées vers le bas de la tête et munies de nombreux appendices : une

paire de pinces mandibules ainsi que deux paires de mâchoires maxilles sur lesquelles viennent s'accrocher des ramifications articulées appelées palpes. Les mandibules fonctionnent comme une paire de tenailles utilisées pour malaxer la cire, prélever la propolis et pour le nettoyage.

Les maxilles et leurs palpes sont agencés pour former une troupe permettant à l'abeille d'aspirer le nectar et l'eau (FRONTY, 1996).

légendes :

- ANT= Antenne
- Cly = Clypéus
- Cu = Cuilleron
- Fl = Flagelle
- Lb = Labre (lèvre supérieure)
- Lg = Langue
- Md = Mandibule
- Mx = Maxille
- Mt = Mentum (lèvre inférieure)
- Oc = Ocelles
- Pd = pédicelle
- PL = Palpe Labiale
- PM = Palpe Maxillaire
- Sc = Scape,
- Sk = Socket antenne

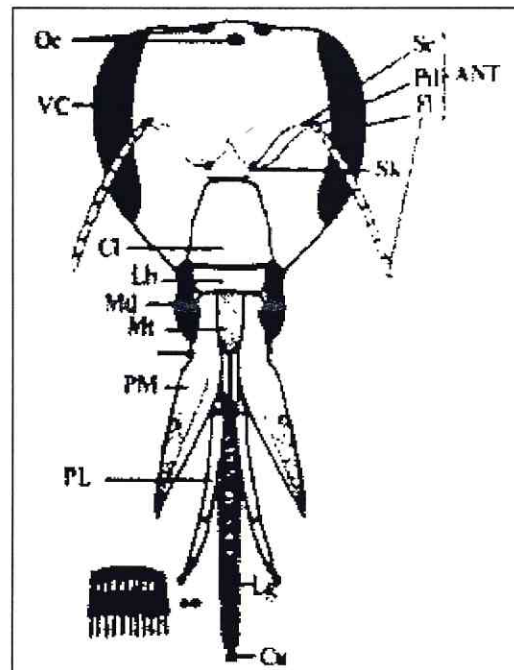


Fig. 3: La morphologie de la tête (BIRI M. 1999).

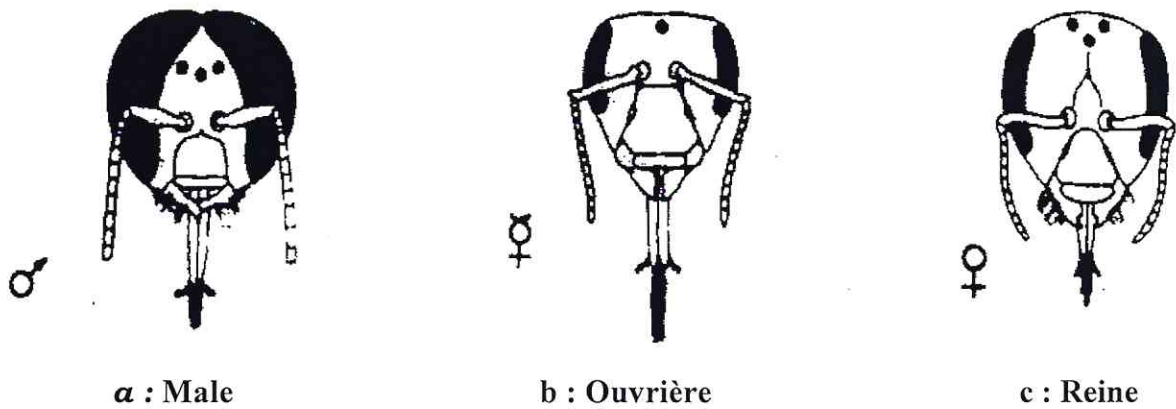


Fig. 4 : Têtes des différentes castes de la colonie
(www.apiculture.com).

II.2.1.2. Le thorax:

Il est constitué des trois segments suivants :

- Prothorax qui porte la première paire de pattes (pattes antérieures), très réduit.
- Mésothorax : Il porte la deuxième paire de pattes (pattes médianes) et la première paire d'ailes (ailes méso thoraciques). Le plus développé, il contient les muscles alaires destinés à faire vibrer les ailes antérieures lors de la ventilation.
- Métathorax : Il porte la troisième paire de pattes (pattes postérieures) ou méta thoraciques, ainsi qu'une paire d'ailes.

➤ Les Pattes

Les pattes se composent de segments articulés : hanche (coxa), trochanter, fémur (cuisse), tibia (jambe), et tarse. Chacune se termine par deux griffes et une ventouse (JEAN-PROST, 1987). Elles sont dotées d'outils spéciaux pour la récolte et le transport du pollen (COLIN et MEDORE, 1982) à savoir :

- Une brosse à pollen
- Un peigne à pollen
- Un éperon
- Une corbeille à pollen. •

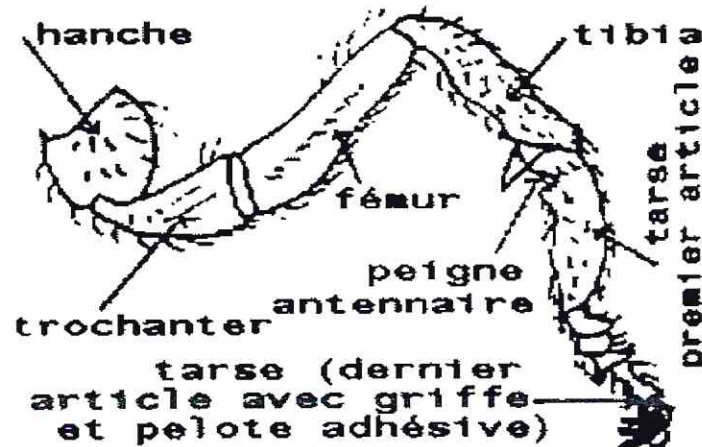


Fig.5 :schéma d'une patte moyenne de l'abeille
(www.apiculture.com).

➤ Les ailes :

L'abeille dispose pour le vol de deux paires d'ailes membraneuses, de forme sub-triangulaire. Elles sont parcourues par un certain nombre de nervures qui les soutiennent. Les ailes postérieures sont plus courtes que les ailes antérieures et portent sur le bord antérieur une vingtaine de crochets qui s'insèrent pendant le vol dans une gouttière présente sur les ailes antérieures afin de permettre aux abeilles de réduire les turbulences et les ennuis pendant le vol (LOUVEAUX, 1985).

En plus de leur rôle dans le vol, elles servent aussi à la ventilation de la période de chaleur (COLIN et MEDORE, 1982).

II.2.1.3.L'abdomen :

L'abdomen ou ventre est morphologiquement constitué de dix segments

mais à première vue, on ne dénombre que sept segments visibles. Sur l'abdomen des faux- bourdons, au contraire, sont visibles 8 segments au lieu de 7 ; les faux –bourdons ne possèdent ni l'aiguillon ni les glandes cirières. La reine ne possède pas de glandes cirières.

L'abdomen est pédonculé ; le premier segment est incorporé au métathorax.

Ce premier segment est suivi par les six supérieurs ou dorsaux, emboîtés les uns dans les autres et six ventraux ou inférieurs , réunis au dorsaux sur les cotés de l'abdomen, tous les segments sont recouverts de chitine. Sur les cotés de chaque segment se trouvent deux orifices trachéens ou stigmates, qui servent à la respiration.

Le dernier anneau de l'abdomen, sauf chez le faux-bourdon, possède un aiguillon qui une arme de défonce et d'attaque. La reine possède un aiguillon en forme de stylet qu'elle utilise contre les reines rivales et ne possède pas de crochets, contrairement aux ouvrières. Le stylet est muni de trois petites dents (BIRI, 1999).

La partie inférieur de abdomen des ouvrières contient les glandes cirières, qui servent à produire la cire .toujours à l'intérieure de l'abdomen de l'ouvrière se trouve le jabot au poche à nectar, et les deux glandes venimeuses, chacune sécrétant un liquide respectivement alcaline et acide .ces substances sont ensuite canalisées dans les deux stylets perforants qui constituent l'aiguillon (RAVAZZI.G ,1996).

Entre le sixième et le septième tergite se trouve une glande olfactive (l'organe de *Nasonoff*) celle-ci est capable d'émettre une odeur caractéristique pour chaque famille d'abeille (au niveau des antennes), leur permet de se reconnaître. La reine est, elle aussi, pourvue de cette glande (BERI, 1999).

II.2.2 ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE INTERNE DE L'ABEILLE :

II.2.2.1 L'APPAREIL DIGESTIF :

L'appareil digestif comprend outre les pièces de l'appareil buccale, le tube digestif, et ce dernier comprend trois parties :

-L'intestin antérieure comprend le pharynx, l'œsophage, le jabot ou poche à miel, la vésicule chylique ou estomac proprement dit. .

-L'intestin moyen est le lieu de la digestion et l'assimilation.

-L'intestin postérieure qui se divise en intestin grêle et gros intestin (BIRI, 1999).

L'appareil digestif de l'ouvrière adulte comptent un organe important : le jabot. Cette poche sert au transport du nectar et de l'eau que l'abeille peut ensuite régurgiter sa capacité est de 50 à 60mm

Des glandes annexes, que l'on pourrait qualifier de salivaires, jouent un rôle important. Les glandes pharyngiennes, secrètent chez les jeunes abeilles et pendant une durée très limitée, la gelée royale. Chez l'ouvrière âgée, elles produisent une sécrétion riche en enzymes qui intervient dans l'élaboration du miel les glandes mandibulates produisent une autre fraction de gelée royale et intervient dans le travail de la cire .les glandes labiales secrètent une salive qui lui permet en particulier de dissoudre les sucres. Les glandes mandibulaires n'existent pas chez les males, et chez la reine (BIRI, 1999).

II.2.2.2.Appareil respiratoire :

La respiration s'effectue à l'aide de trachées. Il s'agit de tubes aux parois rigides, dont les ouvertures se trouvent au niveau des stigmates. Les trachées se ramifient, formant un réseau qui apporte l'oxygène à toutes les parties de l'organisme, et qui évacue le dioxyde de carbone.

Ces échanges se font par diffusion mais, chez les espèces actives, des contractions rythmées de l'abdomen permettent une ventilation plus efficace (LOUVEAUX, 1985).

D'après BORCHERT (1970), la première paire de trachée thoracique peut être le siège de l'acariose.

II.2.2.3. Appareil circulatoire :

Le cœur est réduit à un tube contractile, disposé du côté dorsal. Il pompe le liquide baignant dans l'abdomen et l'expulse vers le thorax et la tête à travers une aorte. Ce liquide est appelé hémolymphe. Son rôle est essentiellement de distribuer les matières nutritives et d'acheminer les déchets du métabolisme vers les organes d'excrétion, les tubes de Malpighi (ANONYME, 2004).

II.2.2.4. Appareil excréteur :

Scion COLIN et MEDDORE (1982), il est formé d'un grand nombre de tubes de Malpighi ou tubes urinifères (200 environ). Ces tubes jouent un rôle de rein filtrant le sang et rejettent les déchets organiques dans la partie antérieure de l'intestin grêle.

II.2.2.5. Système nerveux

Le système nerveux est moins centralisé que chez les vertèbres.

Le cerveau, logé dans la tête, constitue le principal élément d'une série de ganglions échelonnés le long du corps, côté ventraux, au-dessus du tube digestif, et reliés entre eux.

Du cerveau rayonnent des nerfs vers les yeux, les ocelles, les antennes, les pièces buccales. Dans le thorax et l'abdomen, de nombreux nerfs se

détachent également des ganglions et innervent les pattes, ailes, appendices génitaux, cœur (ANONYME, 2004).

II.2.2.6. Appareil reproducteur

➤ *De la reine :*

L'appareil génital de la reine comprend quatre parties principales :

-Organe générateur : deux ovaires qui occupent la plus grande partie de l'abdomen et à partir des quels les oeufs se forment.

-Organes conducteurs : deux oviductes, un oviducte médian et une cavité vaginale. Une fois la formation des oeufs achevée, il tombent dans les oviductes qui les conduit à travers le vagin vers l'orifice de ponte..

-Organe annexe : le spermathèque est un petit organe sphérique placé au-dessus du vagin. Lors de l'accouplement, le sperme s'accumule dans les oviductes avant d'être refoulé dans la spermathèque ou il reste emmagasiné.

-Organe d'accouplement : La chambre de l'aiguillon ou poche copulatrice.

La ponte des oeufs : Deux ou trois jours après l'accouplement, la reine commence sa ponte. L'œuf arrivé à maturité se détache de l'ovariole et glisse dans l'oviducte. Lorsqu'il passe devant l'ouverture de la spermathèque, la reine libère quelques spermatozoïdes qui viennent le féconder s'il doit être pondu dans une cellule d'ouvrière ou dans une cellule royale. S'il doit être pondu dans une cellule de male, il passe sans fécondation.

➤ L'appareil génital du male est composé d'un ensemble d'organes : testicules, vésicule séminale, glande à mucus, canal éjaculateur et endophallus, qui subissent une longue évolution.

➤ L'appareil génitale de l'ouvrière est atrophiée.

II.2.2.7. Appareil vulnérant

On appelle appareil vulnérant l'aiguillon de l'abeille. Il se situe entre le cinquième et le sixième segment abdominal et il est formé d'un assemblage de pièces chitineuses. On distingue :

- deux lancettes barbelées (dard) supportés par des plaques dures (gaines) et des muscles qui assurent la sortie de l'aiguillon.
- deux glandes, L'une acide (glande à venin) qui fournit l'essentiel du venin, et l'autre alcaline qui, selon certains auteurs, pourrait servir à lubrifier l'aiguillon.

L'ensemble de ces pièces fonctionne comme un injecteur qui fait pénétrer le venin dans la chair de l'ennemi (LOUVEAUX, 1985).

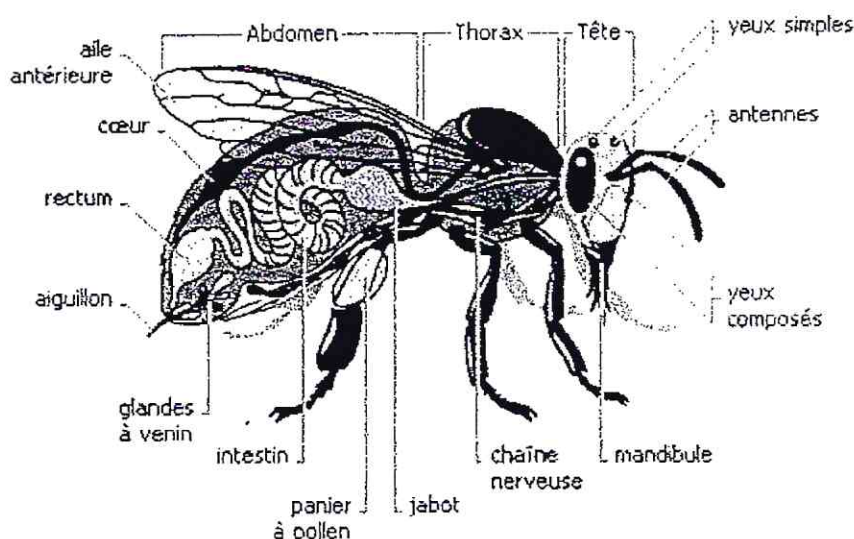


Fig.6 : Anatomie de l'abeille (www.apiculture.com).

II.3.LES TROIS CASTES :

Les abeilles se regroupent autour de la reine, formant une colonie dont la taille varie en fonction des saisons, allant d'une dizaine de milliers d'individus lors de l'hivernage, jusqu'à 50 000 à 60 000 individus en pleine saison, voire 100 000 pour les colonies exceptionnellement fortes. Cette fourchette large est étroitement dépendante des ressources trophiques (alimentaires) du milieu et de la vigueur de la colonie. Chaque colonie présente trois catégories différentes d'abeilles.

II.3.1.la reine:

Individu vital de la colonie, qui assure la ponte et ainsi, le renouvellement de la population. Elle est fécondée une seule fois dans sa vie à l'extérieur de la niche, elle pond toute sa vie avec des "pauses" hivernales (l'hiver, sa ponte est fortement réduite voire nulle) ; selon les ouvrages, elle pourrait pondre entre 1500 à 3000 oeufs par jour, équivalent à plus d'une fois sa propre masse chaque jour (JEAN-MARIE, 1994).

Son abdomen, de grande taille (fonction de reproduction) est supérieur à la longueur de ses ailes.

La reine ne quitte jamais la ruche hormis deux périodes précises, les vols de fécondation et l'essaimage. La durée de vie de la reine peut atteindre 4 ou 5 ans mais une reine décline souvent après la deuxième année de ponte. L'apiculteur consciencieux les remplace généralement tous les deux ans. La valeur d'une reine se reconnaît à l'aspect et à l'abondance du couvain qu'elle génère. Une reine fécondée à un couvain compact, serré, alors qu'une reine âgée ou déficiente se

remarque par un couvain dissémine, comportant de nombreuses cellules vides. (LOUVEAUX,1985).

II.3.2 L'ouvrière:

L'abeille ouvrière est un insecte femelle aux organes reproducteurs atrophiés ; les ailes repliées sont à la même hauteur que l'extrémité de l'abdomen et le corps mesure environ 14 mm de long mais varie selon les races. (BIRI,1999).

En contrepartie, elle est dotée d'organes spécialisés : l'appareil buccal et des panes postérieures qui lui permettent d'assumer, à diverses périodes de sa vie, des fonctions vitales pour la colonie : Du 1er au 3ème jour, elle est employée au nettoyage et à la préparation des cellules destinées à la ponte de la reine. Pendant ce temps, ses glandes hypopharyngiennes, destinées à sécréter la gelée royale, commencent à se développer. Par son activité, elle contribue à assurer une température stable (35°C) contribuant à la bonne évolution du couvain.

Du 3ème au 6ème jour, elle est nourrice de larves d'ouvrières âgées de plus de 3 jours. La nourriture de ces larves est jusqu'à l'operculation, composée de pollen, de miel et d'eau. Cette alimentation spécifique a pour effet de bloquer le développement complet des organes génitaux et de favoriser le plein développement d'autres organes et glandes.

Du 6ème au 14ème jour, les glandes productrices de gelée royale fonctionnant à plein rendement, elle est capable de sécréter la gelée royale, réservée aux larves âgées de moins de trois jours ou aux larves de reines.

Du 14ème au 20ème jour, elle est employée à la réception du nectar, au mûrissement du miel stocké, à la sécrétion de la cire, à la construction des rayons ainsi qu'aux divers travaux d'intérieur. A partir du 20ème

jour, elle gagne l'entrée de la ruche et défend celle-ci des prédateurs et des abeilles étrangères. elle effectue ses premiers vols d'orientation et devient butineuse. C'est ce rôle qu'elle accomplira durant le reste de sa vie, dont la durée est de 40 jours à 7 mois selon le moment de sa naissance.

En effet, si elle naît au printemps, elle vivra peu de temps, rapidement épuisée par les nombreuses tâches qu'elle doit accomplir. Par contre, si elle naît en été, elle passera plusieurs mois dans la ruche (automne et hiver) et se chargera d'élever les nouvelles abeilles de printemps. (ANONYME, 2004).

Remarque : Les durées énoncées en dessus sont approximatives et peuvent varier suivant les besoins de la colonie.

II.3.3. Le mâle ou faux bourdons :

On reconnaît le male par leur abdomen proche du carré et par leurs gros yeux qui leur permettent de voir la reine lors de la fécondation.

Outre leur rôle primordial dans la fécondation des reines, malgré leur nombre réduit qui avoisine les 500 individus par colonie.

Ils participent probablement à plusieurs actions :

- Régulation thermique de la température intérieure (climatisation)
- Mûrissement du miel par échange avec l'ouvrière (ANONYME, 2004).

L'élevage du couvain de mâles débute au printemps peu après le couvain d'ouvrières, le mâle vivant jusqu'à 60 jours.

Les mâles sortent généralement des ruches 4 à 5 jours après leur naissance. Lorsqu'il sent sexuellement mûrs, à partir d'environ 12 jours, ils exécutent des vols d'orientation lors de journées chaudes.

A la fin de la miellée et après fécondation de la reine, ils sont

impitoyablement chassés des ruches et parfois mis à mort s'ils se font trop insistants (JEAN-MARIE, 1994).

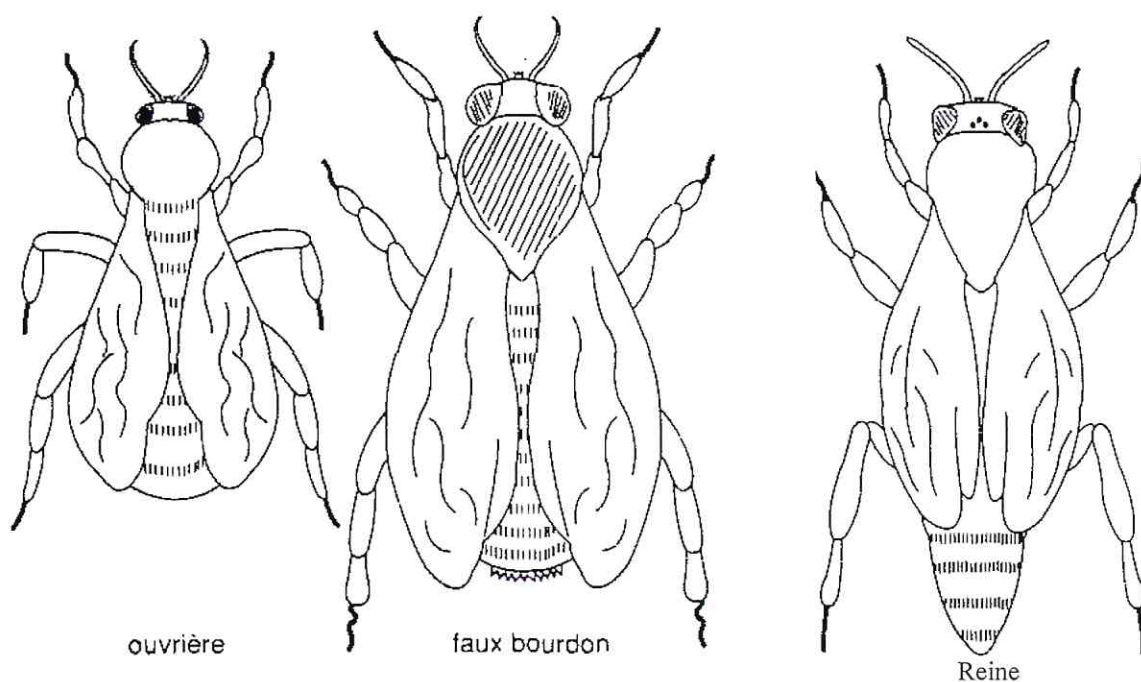


Fig.7 : comparaison entre l'ouvrière, le faux bourdon et la reine (RAVAZZIG, 1996).

II.4. LA METAMORPHOSE DES ABEILLES :

Les abeilles sont des insectes holométaboles, c'est-à-dire à métamorphose complète. En effet, elles sont complètement différentes à l'état larvaire et l'état adulte. Au cours de son développement, les abeilles passent par une série de phases : oeufs, larve, nymphe et l'adulte (BIRI, 1999)

II.4.1. L'œuf:

Il est petit comparativement à celui d'autres insectes. Il possède l'aspect

d'un bâtonnet blanc d'une longueur de 1,5 mm pour un diamètre de 0,3 mm. Il est fixé au fond de l'alvéole. A l'extrémité la plus grosse se trouve un petit orifice appelé micropyle par lequel vont passer les spermatozoïdes pour féconder l'ovule. à l'œil nu, voire à la loupe, rien ne permet de distinguer entre un œuf d'un mâle ou d'une ouvrière. Tous deux ont la même forme, la même couleur et les mêmes dimensions. L'œuf fécondé donnera une ouvrière ou une reine tandis que l'œuf non fécondé donnera un mâle (COLIN et MEDORE, 1982).

Habituellement, un seul l'œuf est pondu par cellule (alvéole), de position perpendiculaire par rapport au fond de la cellule. L'œuf va s'incliner petit à petit durant la période d'incubation, dont la durée est en moyenne 72 heures, jusqu'à se poser à plat sur le fond quelques heures avant son éclosion. L'éclosion de l'œuf donne un premier stade larvaire. La larve se dégage de l'enveloppe qui l'entoure, membrane qui se dissout ensuite. Ce phénomène semble être propre à l'abeille (JEAN-MARIE P, 1994)

II.4.2. Stade larvaire :

Au 4^{em} jour après la ponte de l'œuf, la larve éclot. Elle est à peine visible à l'œil nu. Couchée au fond de la cellule sur une goutte de gelée royale, elle ressemble à un ver blanc annelé, à peine incurvée, sans pattes ni yeux, ni antennes, ni aiguillon, avec des pièces buccales simples, nécessaires à l'absorption de l'énorme quantité de nourriture que vont lui fournir l'ouvrière chargée de la nourrir (JEAN-PROST, 1990).

Quelques jours après sa naissance, sa forme change : elle se courbe de plus en plus, de sorte que 3 jours après sa sortie de l'œuf, ses deux

extrémités se touchent.

Au cours de ce stade de croissance, la larve d'ouvrière va muer 5 fois :

- 12 heures,
- 1 jour,
- 2,5 jours,
- 3,5 jours,
- 11 jours après l'éclosion.

Lors de cette dernière mue, la larve est déjà renfermée dans son alvéole operculée par l'ouvrière.

La durée de vie larvaire d'une abeille dépend de sa caste : ouvrière, mâle ou reine. En moyenne, elle est de :

- 5,5 jours pour une reine
- 6 jours pour une ouvrière
- 6,5 à 7 jours pour un mâle.

Avant la nymphose, pendant le filage du cocon, les excréments sont expulsés en une seule fois au fond de l'alvéole (LAFLECHE, 1986).

II.4.3. Operculation de la cellule :

Le neuvième jour après la ponte de l'œuf pour l'ouvrière et la reine, ainsi que le dixième jour pour le mâle, les abeilles referment la cellule à l'aide d'une couche de cire perméable à l'air et appelée opercule.

Les cellules de mâles sont plus larges et plus longues que les cellules d'ouvrières. Les cellules de reines sont bien visibles car elles sont beaucoup plus longues et pendent verticalement. On trouve régulièrement des cellules de mâles construites d'une façon anarchique sur le pourtour des cadres (LOUVEAUX, 1985).

II.4.4.La nymphe :

Au terme de sa croissance, la larve change de position : elle s'étire, dirige la tête vers l'opercule, subit sa dernière mue et expulse au fond de la cellule les déchets de son intestin. De leur côté, l'ouvrière referme progressivement l'entrée de l'alvéole au moyen d'une plaque poreuse à l'air constituée de cire, de pollen et de fibres. Le lendemain de l'operculation, la larve s'immobilise : elle devient une nymphe qui se métamorphose et se distingue alors en trois régions : la tête, le thorax et l'abdomen. Les pattes, ailes et antennes se développent, les yeux se colorent en premier. La peau jaunit, puis brunit (COLIN et MEDORE, 1982).

II.5.La vie de la colonie :

On peut dire qu'une colonie d'abeille n'est pas autre chose qu'une très grande famille dans laquelle frères et sœurs entourent leurs mères et entretiennent entre eux des relations de travail qui maintiennent dans un nid complexe, une structure permettant la survie indéfinie du groupe, alors que les individus n'ont qu'une vie éphémère (LOUVEAUX, 1985). La vie de la ruche dépend d'une multitude de facteurs : sources nectarifères, situation géo-climatique, déroulement de la saison, maladies, intervention de l'apiculteur (RAVAZZI.G, 1996).

L'alimentation des abeilles a pour base le pollen des fleurs et le nectar. Le cycle annuel d'une colonie d'abeille est donc très dépendant de la végétation : il comporte au printemps une phase de développement au cours de laquelle la reine pond intensément (de 1500 à 2000 œufs par jour) ; une phase de relative stabilité de la population qui se poursuit jusqu'à l'automne, avec une ponte plus en plus réduite ; enfin, une phase hivernale au cours de laquelle la population réduite à quelques milliers

d'ouvrières groupées au tour de la reine, vit sur les réserves accumulées pendant la belle saison. Il existe, à côté de la reproduction normale qui assure le maintien de la population asexuée que l'on peut comparer à un véritable buturage ; il s'agit de l'essaimage. vers la fin du printemps , alors que la population atteint son maximum , la reine quitte sa ruche avec une partie des ouvrières et va fonder plus loin une nouvelle colonie .bientôt ,une nouvelle reine éclot dans la souche et remplace la reine âgée qui est partie avec l'essaim. C'est par l'essaimage que les abeilles peuvent occuper les nouveaux territoires et remplacer les colonies mortes de maladie et de faim (LOUVEAUX ,1985).

III.1.HISTORIQUE SUR LES MALADIES DES ABEILLES :

Les maladies et les ennemis des abeilles sont connus depuis l'antiquité et la connaissance et le traitement de ces maladies font l'objet d'une tradition très ancienne, bien établie et soutenue par une observation constante (BORCHERT,1970).

C'est « Aristote » qui donne les premières indications sur les maladies des abeilles et du couvain. Il attribua la cause à une intoxication par le nectar ou le pollen qui sont devenus mauvais. Ces indications sont suivies par les travaux de PLINE et VARRON qui se basent uniquement sur l'observation des symptômes mais sans proposition de traitement.

A partir du 16^{ème} siècle, les maladies de l'abeille attirent l'attention des apiculteurs du monde entier. Parmi eux, NICKEL JACOB a décrit certaines maladies et a proposé des méthodes de lutte comme dans le cas des loques. Après, son élève COLERI a mis en évidence le mode de transmission des maladies.

Au 18^{ème} siècle, avec le progrès de la biologie et surtout la microbiologie, l'étude des maladies des abeilles entra dans la phase scientifique de son évolution (BORCHERT ,1970).

Actuellement, les recherches scientifiques se poursuivent d'une façon plus approfondie, pour mieux expliquer la nature de ces maladies qui affectent les abeilles et pour trouver des moyens prophylactiques, des mesures d'ordre hygiénique et des moyens de lutte biologique (LATRECHE, 2003).

III.2.FACTEURS CONDITIONNANT L'ETAT SANITAIRE

DES ABEILLES :

L'apparition et l'évolution des manifestations pathologiques chez l'abeille ne sont pas causées uniquement par les agents pathogènes mais aussi par la nature de l'organisme affecté. Les conditions d'élevage, la constitution anatomique et Physiologique du corps, l'age, la nourriture, l'hérédité ainsi que les résistances naturelles ont une grande influence sur l'apparition de la maladie, sa diffusion dans le corps de l'abeille ou dans le couvain et même sur son extension dans la colonie.

La connaissance de ces facteurs révèle une grande importance car elle permet de mieux comprendre la pathologie de la maladie et la prophylaxie.

III.2.1.Action de l'homme :

Les actions entreprises par l'homme dans le but d'augmenter les rendements des plantes cultivées sont à l'origine du changement du biotope de l'abeille induisant des déséquilibres biologiques (LATRECHE M, 2003); parmi ces actions :

- L'installation des cellules non mellifères au dépend des mellifères naturelles ;
- la mauvaise utilisation des pesticides qui sont toxiques pour l'abeille et les produits de la ruche ;
- La destruction des mauvaises herbes qui ne sont pas utiles pour l'abeille par la motorisation ou utilisation des débroussaillants et l'épandage des désherbants ;

- Le mode d'exploitation des colonies d'abeilles (sélection, nourrissage).

III.2.2.Facteurs naturels :

***Le climat :**

Les facteurs du climat sont des facteurs limitants de première importance, que ce soit le froid, la neige, la pluie ou le vent. Ils ont un effet négatif sur la colonie. Ils agissent sur l'hivernage, ainsi que sur le cycle de développement tout au long de l'année. ils limitent ou arrêtent complètement l'activité des butineuses.

En année normale, ces facteurs règlent automatiquement le développement de la flore mellifère et influent sur le cycle biologique de la colonie d'abeille en lui permettant l'entretien et la production.

-Dans le cas où ces facteurs sont défavorables, on aura un déséquilibre qui met en danger la vie de la colonie et ouvre une voie aux maladies et aux parasites.

-Dans le cas de la varroase par exemple, les conditions climatiques ont un rôle important dans l'installation de la maladie.

Dans les régions à climat froid, les abeilles d'une même colonie sont affaiblies et ont du mal à construire la grappe hivernale, ce qui accélère leur mort.

Par contre dans les régions méditerranéennes, bien que la période de la multiplication du parasite soit plus longue, les colonies infestées ont la possibilité de remplacer une petite partie des abeilles perdues, ce qui augmente l'efficacité de l'intervention de l'apiculteur (POPA, 1982).

*** La végétation :**

C'est le facteur le plus déterminant dans les rendements des ruches. Dès que l'apiculteur installe son rucher, il doit noter soigneusement les

dates de floraison des plantes ou des arbres sur lesquels il prévoit une grande miellée. La composition de la flore mellifère dans une région donnée se trouve en relation avec le climat et avec l'adaptation des abeilles dans cette région (FAUCON, 1996).

III.2.3. Facteurs génétiques

La race et les conditions physiologiques et anatomiques confèrent aux abeilles la possibilité de se défendre contre les influences néfastes.

-la résistance aux maladies, aux parasites et aux mauvaises conditions du milieu est garantie grâce au réservoir de gènes disponibles (MESQUIDA, 1981).

III.3. LES PATHOLOGIES DOMINANTES EN ALGERIE

Il existe en Algérie plusieurs maladies dont certaines sont à déclaration obligatoire et leur maîtrise est d'une importance primordiale pour un diagnostic, une déclaration et un procéder de lutte plus juste. ces maladies sont : la varroase, la loque américaine, la loque européenne, l'acariose et la nosémose

III.3.1. MALADIES PARASITAIRES DES ABEILLES

III.3.1.1.LA VARROASE

C'est une maladie due au développement et la multiplication d'un acarien parasite externe, macroscopiquement visible : *Varroa jacobsoni*.

III.3.1.1.1. Historique

Le varroa à été découvert pour la première fois en Inde (sur l'île de Java) par JACOBSON en 1904 et décrit par le Hollandais OUDEMANS. L'hôte d'origine de Varroa est l'abeille d'Asie *Apis cerana*, qui n'avait initialement pas de zone de contact avec l'abeille européenne *Apis*

mellifera Le développement de la transhumance des colonies d'abeilles a permis un contact artificiel entre les espèces *Apis cerana* et *Apis mellifera*, puis le passage de *Varroa* sur *Apis mellifera*. Ce changement d'hôte s'est sans doute produit au cours des années 1940 ou 1950. Des lors, la parasitose a connue une extension de plus en plus rapide, au gré des transhumances et des échanges commerciaux, l'infestation de nouvelles colonies étant autorisée par la phorésie. *Varroa* était détecté dans l'ensemble des républiques soviétiques avant la fin des années 1960, dans les pays de l'Est au début des années 1970 (ANONYME, 2004).

En Algérie

Venant d'Europe de l'Est, le *Varroa a* pénétré la Tunisie en 1978 par le biais du commerce d'essaims. En peu de temps, il a envahi tout le pays, sauf le Sahara, provoquant des dégâts dans les niches. De là, la *varroase* constituait une menace constante qui planait sur les ruches de l'Algérie et leur infestation devenait inévitable.

C'est en 1981, pour la première fois, qu'un acarien femelle a été décelé sur l'espèce *Apis mellifera intermissa*, dans un rucher de la coopérative apicole d'Oum Theboule, près d'El Kala (INMV, 2003).

III.3.1.1.2. Agent pathogène

L'agent responsable de cette épizootie est un acarien externe visible à l'œil nu, dénommé *Varroa jacobsoni*. Ce dernier est un ectoparasite phorétique et obligé de l'abeille. Cela signifie qu'il vit sur le corps externe de l'abeille, se déplace d'une colonie à l'autre en étant transporté par celle-ci (phorétique) et ne peut se développer chez d'autres hôtes (COLIN et REMY, 2003).

III.3.1.1.2.1. Classification du parasite :

Embranchement	ARTHROPODES
Sous embranchement	CHELICERATES
Classe	ARACHNIDES
Ordre	ACARIENS
Sous-ordre	MESOSTIGMATES
Famille	DERMANISSIDAE
Sous-famille	VARROINAE
Genre	VARROA
Espèce	VARROA JACOBSONI

(BOUGUERA, 1995).

III.3.1.12.2. Morphologie

Le varroa est un parasite à quatre paires de pattes de couleur rouge, apparaissant à l'œil nu comme un petit point brun de 1 à 2 mm de diamètre.

**L'œuf* : Il est ovale, de couleur blanche ; à travers sa membrane mince et translucide, on peut voir l'embryon.

L'embryogenèse dure 48 heures. Au cours des 24 premières heures, une larve hexapode se forme à l'intérieur de l'œuf et se transforme en protonympe avant l'éclosion (ANONYME, 2004).

**La protonympe (N1)* : De couleur blanc vitreux, plus large que longue, elle ne se déplace pas ou peu, mais est capable de percer la cuticule qui recouvre le corps de la pupa et de se nourrir d'hémolymphe (BOUGUERA, 1995).

**La deutonympe (N2)* : Elle se déplace vraisemblablement un peu plus que la protonympe; elle se nourrit beaucoup car on observe dans son corps de nombreux produits de déchets (ANONYM

2004). 36 à 48 heures après l'éclosion de la deutonymphe, cette dernière s'immobilise comme lors du passage de NI à N2 et en quelques heures apparaît l'adulte, soit une femelle soit un mâle (BOUGUERA, 1995).

**Le varroa femelle* : le corps de la femelle adulte est nettement adapté au parasitisme et a la phorésie, puisqu'il est de forme ellipsoïdale, déprimé dorso-ventralement. Les huit pattes sont terminées par une ventouse. Elle mesure environ 1,50 à 2 mm de longueur. Son appareil buccal est de type piqueur-suceur.

**Le varroa mâle* : arrondi, de moins d'un mm de diamètre, de coloration gris ou jaune. Le mâle n'est pas adapté au parasitisme, il meurt après émergence de l'abeille. (JEAN-PROST, 1990).

III.3.1.1.2.3. Biologie de la *Varroa*:

**Nourriture et alimentation* : *Varroa jacobsoni* est à la fois parasite des abeilles et du couvain. Elle se nourrit de l'hémolymphe des larves, des nymphes et des abeilles. La femelle varroa attend trois heures entre chaque repas, et le temps pour se nourrir est d'une à quinze minutes. Pour ce qui est des quantités d'hémolymphe absorbées, elles varient particulièrement en fonction de l'état physiologique du couple antagoniste varroa abeille et suivant l'époque de l'année, plus importante en été qu'au printemps pour les réserves d'hivernage. La résistance des femelles au jeun est de un à neuf jours. Dans les alvéoles, leur survie est de 30 jours à 20°C (BOUGUER, 1995).

***Conditions favorables et défavorables au parasite:**

- Conditions favorables : une forte miellée, le nourrissage en sucre et le climat méridional.
- Conditions gênant la progression du varroa : l'interruption du couvain

par repos de la végétation en été, le changement de reine chaque année ou tous les deux ans (JEAN-PROST, 1990).

III.1.1.2.4.Cycle évolutif :

Le cycle de développement de *Varroa jacobsoni* s'effectue parallèlement au cycle de développement de l'abeille ouvrière ou du faux bourdon durant la phase « couvain operculé ».

La femelle fécondée, dite femelle fondatrice, pénètre à l'intérieur d'une cellule contenant des larves d'abeilles juste avant operculation, avec une nette préférence pour les larves de mâles de cinq jours. La femelle attend deux jours avant de pondre ses 7 à 10 oeufs (BOUGUERA, 1995).

De la ponte à l'adulte, le développement de la varroa femelle passe par différents stades dont nous donnons en même temps les durées les plus communément admises

- Oeuf (embryogenèse) 01 jour
- Larve à trois paires de pattes : 01 jour
- Protonympe à quatre paires de pattes : 05 jours
- Deutonympe à quatre paires de pattes : 02 jours
- Adulte avant la ponte : 05 jours

Sa reproduction ne peut se faire que sur des stades larvaires de l'abeille, dans une alvéole operculée. La reproduction est très abondante dans l'alvéole de faux bourdon car les cellules sont plus grandes et le temps operculaire est plus long. Ce temps supplémentaire permet la maturation de plusieurs rejetons. Le parasite passe l'hiver avec l'abeille, mais le temps de reproduction est nettement diminué à cause de la diminution du couvain durant cette période (SIMONEAU, 2003).

La durée de développement du *varroa* change selon le climat et la

saison. En ce qui concerne la température, le *varroa* préfère 30 à 31°C. A 38°C, il souffre puis meurt (JEAN-PROST, 1990).

Durant l'été, la femelle *varroa* peut vivre 2 à 3 mois. Mais en hiver et les périodes sans couvain, les mites *varroa* peuvent vivre beaucoup plus longtemps en se nourrissant sur les abeilles adultes. Cependant, elle ne peut vivre que quelques jours sans la présence d'abeilles, sur les cadres et sur équipement (SIMONEAU, 2003).

Comme celui de l'abeille, le mâle du *varroa* ne possède qu'un gène de chromosomes Pour lui $n = 07$ tandis que les noyaux cellulaires de la femelle en contiennent $2n = 14$ chromosomes (JEAN-PROST, 1990).

Quelques détails du cycle évolutif sont nécessaires à la compréhension du mode d'infestation des abeilles et de révolution de la maladie (FONTAINE et CADORE, 1995).

L'individu clef du cycle de développement de *varroa* est la femelle adulte, dorénavant nommée "fondatrice". Sa vie est rythmée par l'alternance entre la phase reproductive et la phase phorétique. Examinez les phénomènes majeurs marquant ces deux phases, tels qu'ils ont été décrits chez *Apis mellifica* (JEAN PROST, 1990).

*** Entrée des fondatrices dans le couvain :**

La fondatrice se reproduit exclusivement dans une cellule de couvain, en général après une période phorétique. L'entrée dans le couvain doit intervenir à un âge de couvain bien précis, et constitue donc un passage critique dans la vie de Varroa.

Les fondatrices infestent le couvain d'ouvrières lorsque les larves pèsent plus de 100 mg, soit dans les 15 heures précédant l'operculation ; elles infestent le couvain de mâles lorsque les larves pèsent plus de 200 mg,

soit dans les 45 heures précédant l'operculation. Ces âges larvaires correspondent tout à fait à des larves au stade de développement suivant la quatrième mue larvaire, c'est-à-dire le stade de développement L5.

Après s'être immergée dans la nourriture destinée à la larve d'abeille, la fondatrice reste immobile jusqu'au début de la nymphose, moment auquel débutera sa ponte.

Lorsqu'une abeille, portant une femelle *Varroa* phorétique, s'approche d'une cellule, l'acararien quitte l'abeille pour descendre sur l'opercule d'une cellule voisine, entrer dans la cellule, marcher sur la larve durant quelques secondes, puis se glisser lentement entre la larve et la paroi de la cellule. Ce processus dure 65 secondes (BOUGUERA, 1995).

***Ponte de la fondatrice :**

Aussitôt après l'operculation de la cellule et pendant 36 heures, la larve entreprend de se nourrir, puis débute le tissage du cocon. Le premier repas de la larve constitue un signal pour la fondatrice *Varroa* qui sort alors de sa phase de quiescence, monte sur la larve et se nourrit pour la première fois.

Pendant le tissage du cocon, la fondatrice se déplace vivement sur la larve, afin d'éviter d'être écrasée contre la paroi de la cellule, tout en commençant à se nourrir et à déféquer çà et là.

Le cocon tissé, l'abeille entre dans un stade prénymphal immobile, pendant lequel la fondatrice construit une accumulation fécale. Elle parcourt la paroi de la cellule avant de choisir un emplacement pour déféquer ; pour les défécations suivantes, elle reviendra au même emplacement. Dans la poursuite du développement de la descendance *Varroa*, cette matière fécale revêtira une grande importance, tant pour la fondatrice que pour ses descendants.

Après s'être nourrie sur l'abeille, la fondatrice *Varroa* pond pour la première fois, 70 heures après l'operculation. La fondatrice reste immobile pendant une minute, tout en tâtant la paroi de la cellule avec sa première paire de pattes. Lorsque son premier œuf émerge par l'orifice génital situé près de la plaque génito-ventrale, la fondatrice le maintient contre la paroi de la cellule durant une dizaine de minutes, à l'aide de ses deux premières paires de pattes. Ceci permettra au jeune *Varroa* d'avoir les pattes orientées vers le substrat et de marcher immédiatement à l'éclosion de l'œuf. Au maximum, 6 œufs seront pondus de cette manière, à un intervalle d'environ 30 heures.

• **Développement et accouplement de la descendance *Varroa* :**

Quelques heures après la ponte, une larve de *Varroa* devient apparente à l'intérieur de l'œuf. Cette larve devient successivement protonympe, deutonympe, puis adulte.

La jeune femelle adulte a un corps marron clair, tandis que la femelle âgée de plus de 24 heures a le corps marron foncé. La deutonympe et l'adulte mâle ressemblent à la protonympe femelle, mais s'en distinguent par un corps plus anguleux, moins gros, et de couleur légèrement verte. L'ensemble du développement dure environ 130 heures pour une femelle, 150 heures pour un mâle. Ce développement est nettement affecté par une mortalité juvénile importante, notamment en ce qui concerne les deutonymphes. En moyenne, seules 1.45 femelles atteindront l'âge adulte dans une cellule d'ouvrières, contre 2.2 dans une cellule de mâles. Une femelle *Varroa* ne peut être fécondée que dans la cellule où elle naît (JEAN PROST, 1990).

* **Sortie et dissémination des *Varroa* :**

Au moment où émerge l'abeille, les jeunes femelles adultes

fécondées sortent de la cellule, cherchent à monter sur une abeille, et deviennent ainsi phorétiques. Les filles immatures et le mâle, ne possédant pas l'appareil buccal nécessaire à percer les téguments des abeilles, survivront très peu de temps à l'émergence de l'abeille.

Les femelles *Varroa* montrent une préférence nette pour les abeilles nourrices, les plus susceptibles de s'approcher du couvain, offrant ainsi plus d'occasions aux acariens d'entrer dans le couvain. Les autres *Varroa*, phorétiques d'abeilles butineuses, constituent le facteur essentiel de la dissémination de l'espèce, profitant de la dérive des butineuses et du pillage pour envahir de nouvelles colonies (BOUGUERA, 1995).

III.3.1.1.3 .Symptômes:

La *varroase* ne peut pratiquement pas être décelée les deux premières années sans diagnostic approfondi, Il est difficile d'apercevoir les parasites sur les abeilles adultes. On remarque souvent la présence de traînées liquides blanches souillant la paroi des alvéoles : ce sont les excréments de l'acarien (apparaît beaucoup plus dans le couvain male) Ce n'est que lorsque le taux d'infestation avoisine 20 à 30% que les symptômes deviennent évidents.

Les symptômes sont d'une' gravite plus ou moins importante suivant le taux d'infestation et en fonction de nombreux facteurs tels que l'époque de l'année, la météorologie, les techniques d'élevage, les contaminations, l'âge et le stade de développement de l'insecte. (FONTAINE et CADORE, 1995).

A cet effet on a :

***En ce qui concerne le couvain :**

- Un couvain en mosaïque, clairsemé, avec des alvéoles de forme atypique et irréguliers ;

- Des nymphes mutilées par les piqûres d'acariens, évoluant vers la mort avec putréfaction, d'où l'odeur nauséabonde du couvain ;
- Des cadavres de larves sur le plateau avec déformation et perforation des opercules ;
- Des nymphes vivantes sous opercule mais présentant une malformation et atrophie du corps avec raccourcissement de l'abdomen.

***En ce qui concerne l'abeille adulte :**

La force de la colonie décroît sensiblement et on observe un déclin rapide de celle-ci. Toujours moins d'abeilles occupent les surfaces de couvain. Le rapport abeilles/couvain est en déséquilibre, ce qui signe un dépeuplement de la colonie.

Les abeilles rampent près de l'entrée ou sur la planche d'envol et certaines présentent une agitation anormale.

Les nouvelles abeilles sont plus petites, ont les ailes disjointes ou déformées et leur abdomen est plus court.

Il y a diminution de la ponte de la reine (ALBISETTI et BRIZARD, 1982).

En outre, on peut trouver de nombreuses *varroa* femelles sur les abeilles vivantes ou mortes sur le plancher de la ruche.

D'autres effets néfastes sont rencontrés. Il y a réduction de poids et possiblement une diminution de la résistance naturelle aux maladies. C'est alors que des virus, sans danger dans une colonie normale, peuvent se multiplier et provoquer des infections virales secondaires comme le virus de la paralysie lente (CPV) et le virus des ailes déformées (DWV) ainsi que d'autres maladies telles que la Loque Américaine et la Loque Européenne. (SIMONEAU, 2003).

III.3.1.1.4. Evolution :

D'après FONTAINE et CADORE (1995), la persistance de la varroase pendant quelques années conduit à la mort de la colonie, accompagnée dans la plupart des cas de surinfections telle que la loque

III.3.1.1.5. Diagnostic de La varroase :

Le dépistage de la *varroase* s'effectue à partir des symptômes cliniques observés, des modifications de la forme de l'abeille et surtout par la mise en évidence de la présence du *varroa*.

***Diagnostic épidémiologique ou épizootique :**

- Source de contamination : abeille adulte, couvain.
- Caractère saisonnier : forte mortalité en automne.
- Plus grande réceptivité des colonies faibles : absence de miellée, conduite défectueuse de l'élevage.

***Diagnostic clinique :**

La *varroase* demeure cliniquement inapparente pendant une période plus ou mois longue et c'est seulement à partir de 10 à 20% d'abeilles parasitées qu'elle se manifeste, les symptômes deviennent évidents au dessus de 30% (ALBISETTI et BRIZARD, 1982).

***Diagnostic expérimental :**

Il existe plusieurs méthodes. Les plus préconisées sont :

Examen des déchets d'hivernages

Consiste à poser une feuille de papier fort recouverte d'un treillis avec des mailles de 3 à 4mm sur le plancher des ruches au début de l'hiver.

Ce dispositif sert à recueillir les acariens pendant l'hiver. La présence des acariens est décelée directement à mieux, après décantation des débris dans l'alcool à 50%, ou encore après avoir fait bouillir ces débris quelques minutes dans l'eau : les acariens tombent alors au fond

(INMV, 2003).

Etude des ranges d'été

L'étude des déchets à la fin de l'été est surtout utile pour évaluer le degré d'infestation d'une colonie. Cette méthode consiste à compter les acariens trouvés sur les langes et leur nombre est partagé par le nombre de jours de recherche. Le résultat est multiplié par 120. Ce calcul doit donner le faux d'infestation, avec une approximation de plus ou moins 150 (BOUGUERA, 1995).

Taux = n (moyenne de *varroas* tombes) x 120.

Il existe aussi d'autres méthodes comme les tests physiques (plonger les abeilles dans de l'eau chaude pour faire tomber les acariens) et les tests chimiques ou diagnostic thérapeutique (acaricides) (ALBISETTI et BRIZARD, 1982).

III.3.1.1.6. Traitement :

Les moyens de lutte contre la *varroase* mis en oeuvre dans le monde sont dans la majorité des cas des moyens chimiques faisant appel à des produits acaricides, que ce soit sous forme d'agent évaporant, par fumigation, par poudrage ou par aspersion. Tous les produits sont dotés de matières actives plus au moins efficace selon les doses et les méthodes appliquées (ITELV. 2001). Il existe plusieurs produits commercialisés dans le monde dont on va citer les plus utilisés tel que :

- les phénothiazines à savoir le soufre, la naphthaline, le thymol, le methol et. L'acide formique.
- les acaricides organiques comme les carbinols, les sufones (INMV, 2003), et les pyrethrenoides comme le fluvalinate et la

flumethrine qui sont les plus commercialisés en Algérie (ITELV, 2001).

***Traitement à l'acide formique :**

Cet acide organique agit en fonction d'une température moyenne relativement chaude (12° à 26°c); le produit s'évapore lentement dans la ruche. C'est pour cela qu'il est recommandé de l'utiliser au printemps.

Le produit est présent sous forme de tampon prêt à l'utilisation (rarement présent dans le marché Algérien) ou encore on les prépare soi-même.

***Traitement au thymol :**

Sur notre marché, on trouve des préparations autorisées, prêtes à l'emploi commercialisées sous les noms de Thymovar et Apiguard (ANONYME, 2004).

Le traitement est appliqué 2 fois à 3 semaines de temps (août et septembre) après la récolte (il faut d'abord nourrir la colonie en abondance avant de placer la première plaque de thymol) (FLURI, 1998).

➤ Pour un meilleur résultat il est préférable de faire un traitement complémentaire en fin de l'automne avec l'acide oxalique.

Il y a toujours un risque que la population de varroa se développe rapidement en printemps suivant (abeilles qui ramènent en automne des acariens provenant des colonies étrangères mal entretenues, faiblesse des colonies en hiver, reproduction maximale, essemage,...).

Pour cela il est préférable d'alterner avec l'acide oxalique soit :

-Application par vaporisation : 30g d'acide oxalique dihydraté par litre d'eau. (Vaporiser 3 à 4ml par face des rayons occupés par les abeilles).

-Application par dégouttement : 45g d'acide oxalique dihydraté par litre d'eau sucrée (FLURI, 1998).

- Concept de lutte :

La grande difficulté dans la lutte contre la *varroa* réside dans le fait que ce parasite ne se multiplie que dans du couvain operculé, bien à l'abri dans la cellule, il peut ainsi échapper à l'action de tous les moyens de lutte, par contre, lorsqu'il se trouve sur les abeilles, il est relativement facile à l'attaquer.

Effectuer le traitement malgré la présence éventuelle de couvain et préparer un traitement ultérieur au printemps prochain ou à la fin de l'été. Ce traitement, fait avec les moyens appropriés prendra environ 3 semaines, cette période est nécessaire car elle doit couvrir une période de couvain et permettre de décimer les *varroas* lorsque ces derniers vont s'attaquer à de nouvelles larves.

Lors de traitement au printemps il faut utiliser des produits ne présentant aucun danger et ne laissant aucun résidu (ALBISETTI et BRIZARD, 1982).

***Le fluvalinate**

Un pyrethrenoïde synthétique, incorporé dans des langettes (lanières) commercialiser en Algérie sous le nom Apiston, dont la durée et le mode d'emplois varient selon le type de marque (A piston dans une hausse à 10 cadres, 2 langettes sont disposées au centre des cadres en automne. laisser en place pour 42 jours, pour couvrir 2 cycles complets d'abeilles). Le fluvalinate agit par contact avec les abeilles. Il ne peut pénétrer dans les alvéoles operculées, il s'accumule dans la cire. Lors d'une mauvaise utilisation il est probable de le rencontrer en quantité potentiellement dangereuse dans le miel car l'attraction du

fluviomaritime pour les gras est très forte. Comme il peut favoriser le développement d'une résistance de varron à ce miticide. (ANONYME, 2004).

***La flumethrine**

Un pyrethroïde synthétique de 2^{ème} génération commercialisé sous le nom de Bayvarol. Ce produit a une action immédiate sur le parasite (en moins de 24 heures, il y a mort de *varroa* présente sur l'abeille et sur le couvain non operculé). Idem au fluvalinate, la longue période de traitement qui est de 6 semaines (4 lanières de 3,5 mg de flumethrine chacune) permet de tuer les nouvelles *varroas* après leurs sorties du couvain operculé.

Il est conseillé d'appliquer ce produit en été après la miellée (strictement interdit avant et durant la période de miellée) (ANONYME, 2004).

Remarque: les traitements non préparés tels que l'acide oxalique sont très difficiles à appliquer en Algérie du fait du manque de matériel spécial pour l'évaporation et le risque sur la santé de l'homme dû à l'inhalation de ce produit.

III.3.1.2. L'ACARIOSE :

L'acariose est une maladie parasitaire, l'une des graves maladies contagieuses, parfois épizootiques, de l'abeille adulte *Apis mellifica* (BORCHERT, 1970).

Due à un acarien microscopique, *Acarapis tarsonmus woodi rennie* (ALPHANDERY, 1992) ou *Acarapis woodi*; qui pénètre dans la première paire de trachées thoraciques de l'abeille adulte où il se reproduit (BIRI, 1999).

III.3.1.2.1. Synonymes :

Lorsqu'il parle d'acariose, l'apiculteur pense habituellement à

l'acariose maligne ou intratrachéenne qui doit être opposée à l'acariose externe qu'il connaît peu et qui d'ailleurs ne semble pas s'accompagner de troubles.

Acarien disease pour les anglo-saxons (AIBEZETTI et BRIZARD, 1982).

III.3.1.2.2. Historique :

L'acariose est une maladie de l'abeille adulte dont la cause n'a pu être mise en évidence qu'en 1921 dans l'île anglaise de Wight par RENNIE et ses collaborateurs (BORCHERT, 1970).

III.3.1.2.3. Agent pathogène :

L'agent causal responsable de cette maladie est *Acarapis woodi*, acarien parasite de l'appareil respiratoire. Il se localise presque exclusivement dans la première paire des trachées thoracique des abeilles adultes.

Dans certaines circonstances, notamment au début de l'hiver, on le trouve sur le thorax, à la base des ailes dont il serait capable de léser l'articulation (JEAN MARIE, 1990).

III.3.1.2.3.1. Systematique :

Acarapis woodi est parasite spécifique de l'abeille domestique. C'est un arthropode de la classe des *Arachnides*, de l'ordre des *Acariens* et de la famille des *Transonemidés* (AIREZETTI et BRIZARD, 1982).

III.3.1.2.3.2. Morphologie :

La taille de l'acarien *A woodi* (celle de l'idiosome, c'est-à-dire sans le capitulum) atteint chez le male 85 à 116 x 57 à 85 μ . La femelle non fécondée mesure 80 x 120 μ . Pendant la gravidité de celle-ci, la taille est très variable : 106 à 180 x 65 à 85 μ .

L'animal n'a pas de yeux, il est de couleur légèrement jaunâtre. La segmentation du corps n'est pas très nette à part un sillon qui sépare céphalothorax de l'abdomen. La surface du corps porte 16 poils, presque tous répartis le long des tergites. Chez le mâle, on ne peut distinguer que trois tergites, les trois sont garnis de poils de différentes longueurs, au nombre de douze au total.

HOMANN observe que l'intestin moyen, formé d'un tube longitudinal élargi, avec un rétrécissement antérieur se prolongeant par un intestin postérieur bref et étroit, possède une force d'aspiration importante et, au contraire, un pouvoir d'assimilation relativement faible, adaptation à une existence, exclusivement parasitaire à laquelle correspondraient également les pièces buccales qui sont adaptées à la piqûre et la succion (BROCHERT, 1970).

Les déplacements se font surtout à l'aide des 2^{ème} et 3^{ème} paires de pattes. La 4^{ème} paire de pattes est plus courte que les autres, dépourvue de griffes, elle est orientée vers l'arrière et remue quand l'animal change de direction. La 1^{ère} paire de patte n'a que des griffes simples. Dans l'air calme, l'acarien palpe son support avec la paire de patte animées de mouvement rythmiques rapides. Dans un courant d'air, ces pattes sont tenues étendues en avant de l'acarien qui s'appuie sur sa dernière paire de pattes sans utiliser constamment les paires 1 et 2 pour se soutenir. De cette manière, les acariens résistent aux courants d'air des poils qui vibrent déjà dans de faibles courants (BROCHERT, 1970).

III.3.1.2.3.3. Biologie :

***Nourriture :**

En injectant une solution colorée dans la cavité coelomique des abeilles, OROSI-PAL a découvert que les acariens internes et leurs larves se

nourrissaient de l'hémolymphe circulant en perforant les parois des trachées, de même que les acariens externes qui en font autant aux endroits où la chitine est mince (BORCHERT, 1970)

***Résistance :**

La survie de l'acarien dans le milieu extérieur est de courte durée, elle dépend surtout des conditions de chaleur et d'humidité, mais il ne semble pas qu'elle puisse dépasser quelques heures (AIBEZETTI et BRIZARD, 1982).

***Cycle évolutif :**

Le cycle de vie de cette mite se déroule entièrement dans la trachée de système respiratoire de l'abeille adulte; sauf pour de courtes périodes migratrices. Dans les 24 heures suivant la sortie de l'abeille de son alvéole, la mite adulte femelle pénètre dans la trachée en passant au travers des stigmates thoraciques et y demeure jusqu'à la mort de son hôte. Avec son appareil buccal, la mite adulte perce la paroi des trachées pour aspirer l'hémolymphe de l'abeille dont elle se nourrit. Trois à quatre jours plus tard, la femelle aura pondu 5 à 7 oeufs et continuera à en pondre toute sa vie. L'œuf éclot après 3 ou 4 jours et la larve qui en sort passe alors par un stade de nymphe pour se transformer en adulte 7 à 8 jours plus tard.

L'accouplement des mites a alors lieu immédiatement. La durée du cycle, de l'œuf à l'adulte, est de 11 à 12 jours pour le mâle, et de 13 à 16 jours pour la femelle. La femelle fécondée quitte la trachée et grimpe sur les poils corporels. Là, à la faveur de contact avec d'autres abeilles passant à proximité, elle se fixe sur ces dernières et entre dans leur trachée par les stigmates thoraciques. Une fois à l'extérieur de l'abeille, si la mite adulte ne localise pas un nouvel hôte en moins de 24

heures, elle meurt. De plus, la mite ne peut survivre plus de 7 jours à la mort de l'abeille hôte ; elle quitte alors la trachée pour trouver un nouvel hôte (JEAN PROST, 1990).

III.3.1.2.3.4. Pathogénie :

L'acarien *Acarapis woodi*, après pénétration dans la trachée des jeunes abeilles, provoque chez ces dernières différents troubles graves:

1. Troubles sanguins (action spoliatrice) : le parasite perce la paroi de la trachée et suce le sang de l'abeille (BIRI, 1999)
2. Asphyxie progressive (action traumatique) : l'abeille ne parvient plus à respirer (BIRI, 1999) en raison de l'obstruction des trachées par les acariens, leurs formes immatures, leurs oeufs et aussi les croûtes de cicatrisation après piqûre. Les bouchons formés empêchent l'air de passer librement dans la première paire de trachées et de parvenir dans le thorax (COLIN et MEDORE, 1995)
3. Troubles musculaires : parfois luxation des ailes due à la nécrose des muscles moteurs, donc perte de capacité de vol, affaiblissement et finalement mort (BIRI, 1999)
- 4- Surinfections (action vectrice) : incubation de virus et de bactéries lors de la piqûre de l'acarien. (INMV, 2003).

***Causes favorisantes**

- Le confinement des abeilles dans la colonie augmente le passage d'hôte à hôte ;
- La concentration très importante de ruchers dans une région aggrave le phénomène ;
- L'emplacement du rucher dans une zone ombragée humide ;
- Certaines couches d'abeilles ayant des entrées de trachées plus au moins grosses favorisent la maladie ;

-La chaleur et l'humidité favorisent la multiplication du parasite. (INMV, 2003).

III.3.1.2.4.Symptomes

Au début, la maladie passe habituellement inaperçu car elle n'occasionne que de faibles pertes. Elle peut également rester latente pendant des saisons et s'extérioriser si les conditions deviennent favorables, anéantissant alors des ruchers entiers (ITELV, 2001).

Les principaux symptômes de la maladie sont observés individuellement sur l'abeille et dans la colonie.

***Sur l'abeille :**

Certaines abeilles ont des ailes tremblantes, avec une position anormale (écartées). D'autres ont l'abdomen gonflé car, étant incapables de voler, elles ne peuvent déféquer, mais parfois elles présentent un syndrome diarrhéique (FONTAINE et CADORE, 1995).

Test des ailes (FLURI. 1998) :

Les ailes des abeilles mourantes se laissent arracher sans effort avec l'articulation intacte. Dans le cas d'une abeille saine, les ailes s'arrachent plus difficilement et l'articulation est souvent endommagée. Un symptôme semblable peut apparaître lors de certaines septicémies bactériennes.

***Dans la colonie :**

Une mortalité variable apparaît dans la ruche (diminution de l'espérance de vie de l'abeille) Des abeilles traînent à l'entrée de la ruche, incapables de voler. La mortalité des colonies est accrue durant l'hivernage Les colonies qui sont infestées fortement, soit à plus de 30%, meurent rapidement.

Toutefois, en présence d'autres maladies telles que la varroase ou la loque américaine, la ruche peut dépérir bien avant d'atteindre ce scull

critique (FLURI, 1998).

III.3.1.2.5.Propagation :

L'acariose se propage d'une abeille à l'autre par contact. Seules les plus jeunes abeilles (5 à 6 jours) contractent cette maladie car les acariens ne peuvent entrer dans la tracée des abeilles plus âgées.

La maladie se propage d'une ruche à l'autre et d'un rucher à l'autre de diverses façons :

- par le pillage ;
- par l'essaimage ou le regroupement de famille ;
- par l'intermédiaire des faux bourdons qui pénétrant dans n'importe quelle ruche abeilles qui se traînent de leur propre ruche à une autre ;
- par l'achat de ruches provenant de localités infectées ou inconnues (BIRI, 1999).

III.3.1.2.3.6.Diagnostic :

Le diagnostic et le dépistage de la maladie jouent un rôle important et déterminent la nature et la méthode de lutte.

***Diagnostic épidémiologique :**

Les substances épidémiologiques à considérer sont :

- Source de contamination : abeille adulte par contact lors de pillage ou d'essaimage ;
- Contagiosité : très contagieuse ;
- Caractère saisonnier en hiver, quelques colonies ne se développent pas ;
- Conditions d'élevage, climatique et mitres : dans les cas défavorables, il y a une augmentation de réceptivité (BORCHERE, 1970).

***Diagnostic clinique :**

L'apparition de l'acarien dans une ruche n'est pas immédiatement détectée. Un seul phénomène se manifeste : le lent dépeuplement de la famille. L'acariose ne possède pas de symptômes vraiment caractéristiques car les abeilles atteintes se comportent de la même manière que celles affectées par d'autres maladies (BIRI, 1999).

LINDNER suggère que par l'examen de 15 à 20 abeilles, on puisse établir une atteinte de 25% des abeilles par les acariens avec 99 chances sur 100 de certitude, mais que s'il n'y a que 10% des ouvrières parasitées, la probabilité n'est que de 80%. Ainsi les infestations légères passent le plus souvent inaperçues (BORCHERT, 1970).

***Diagnostic microscopique :**

Si une trachée est déjà en partie obstruée par les croûtes, le diagnostic est établi rapidement et avec plus de certitude. Il est plus difficile pour une trachée encore exempte de croûtes, occupée exclusivement par les acariens et leurs larves car la trachée est plus ou moins transparente. Cependant, les taches d'excréments des acariens fournissent déjà un signe utile pour le diagnostic (BORCHERT, 1970)

Pour cela, il faut procéder à des examens microscopiques où il est nécessaire d'extérioriser la première paire de trachée (siège de l'acarien) et observer au microscope les acariens ou les croûtes (BIRI, 1999).

***Diagnostic différentiel microscopique :**

Sur les abeilles mortes peuvent se trouver des acariens qui n'ont aucun rapport avec l'acariose mais qui peuvent pénétrer également dans

leurs voies respiratoires et être ainsi confondus avec *l'Acarapis*.

Parmi ces acariens BORCHERT (1970) a trouvé plusieurs fois *Tyrophagus dimidiatus* qui se caractérise par des différences de taille et de forme : la femelle mesure 200 x 700 μ et le mâle 170 x 650 μ .

III.3.1.2.7.Traitement :

Dans un rucher où la maladie est découverte, toutes les colonies sans exception, doivent être traitées. Seules les colonies dont la population est suffisamment forte et dynamique feront l'objet d'une intervention thérapeutique.

Il est recommandé d'asphyxier et de brûler sur place les colonies trop faibles ou trop infestées (taux d'infestation supérieur à 50%) car il y a risque de diffusion de la maladie. Certaines, cependant, pourront être réunies pour constituer des unités susceptibles d'être sauvées par traitement (BROCHERT, 1970).

Le traitement curatif se réalise à l'aide de bandelettes fumigènes acaricides : les unes à base d'éther éthylique de l'acide 4-4' dichlorobenzilique (folbex) et d'autre imprègnes de 1-1 bis parachlorophenylethanol (P.K.), le premier est plus efficace.

Enfin, récemment, on a mis en évidence d'autres produits à savoir : fluvalinate, le menthol en cristaux permettant une lutte très facile et efficace (AIBEZETTI et BRIZARD, 1982).

Le traitement peut être effectué en toute saison ; cependant, il a sa grande efficacité à l'automne.

III.3.1.2.8.Prophylaxie :

La prévention contre l'acariose externe, consiste à :

*Maintenir une bonne hygiène au rucher ; veiller, en particulier, à ce que les réserves alimentaires soient suffisantes.

*Avoir des ruches bien aérées, bien situées à l'abri de l'humidité et des vents dominants.

*Exercer une surveillance régulière.

*Détruire par le feu les cadavres et les colonies traînardes et procéder à la désinfection du matériel apicole (ITELV, 2001).

III.3.1.3 LA NOSMOSE

III.3.1.3.1. Importance :

La nosérose ou nosémiase est une maladie très contagieuse des abeilles adultes. Elle s'installe de préférence au printemps, apparaissant en mars et régressant en mai-juin. Bien qu'étant légalement réputée contagieuse en Algérie, il n'y a eu que peu de déclarations au niveau national, probablement par défaut de diagnostic

En 2002 : aucune déclaration.

En 2003 : 3 déclarations (Alger, Médéa et Tipaza) avec 314 ruches atteintes.

En 2004 : 4 déclarations avec 245 ruches atteintes. (ANONYME, 2004).

III.3.1.3.2.HISTORIQUE :

La nosérose a été décrite avec précision dès le premier siècle après J-C par Columelle. Grâce aux découvertes de Pasteur sur *Nosema bombylis* à la fin du XIX siècle, Zander met en évidence le *Nosema* en 1907 (INMV, 2003).

III.3.1.3.3. Agent pathogène :

L'agent responsable de la maladie est un protozoaire, *Nosema apis zander*, qui se nourrit et se multiplie sur les cellules épithéliales de l'intestin moyen (BIRI, 1999).

Dans son cycle évolutif, *Nosema apis* passe par différents stades dont celui de spores qui sont les éléments de conservation et de propagation du parasite dans le milieu extérieur (JEAN-MARIE, 1994).

*** Morphologie :**

Le parasite de la nosémose ne peut être observé qu'au microscope, à un grossissement de 100. Les spores sont faciles à déceler, même sans coloration préalable.

L'estomac est dilacéré dans un peu d'eau ; une goutte de celle-ci est placée entre lame et lamelle. Si l'abeille est en état d'infection, on reconnaît facilement la présence de corpuscules brillants, de forme elliptique, de 5 à 6 μ de long sur 3 μ de diamètre, qui représentent les spores (BIRI, 1999).

***Résistance :**

Ces spores manifestent une grande résistance ; elles survivent dans les excréments d'abeilles pendant plus de deux ans, dans le sot 40 à 70 jours, et dans les cadavres d'abeilles pendant plusieurs semaines. Elles résistent à 60°C pendant 10 minutes en suspension dans l'eau. Par contre, elles sont détruites en 10 minutes dans l'acide phénylique à 40% et dans les vapeurs d'acide acétique à 1015°C en 2 jours.

La température optimale de développement de *Nosema apis* se situe entre 30 et 35°C. Au-delà de 37°C, son développement cesse et en dessous de 10°C les spores ne germent pas (JEAN-MARIE P, 1994).

***Infection et multiplication :**

Les spores sont ingérées par les abeilles adultes avec la nourriture et l'eau ou à l'occasion du nettoyage de surfaces contaminées par celles-ci, elles pénètrent dans l'intestin moyen et s'attaquent aux cellules de la muqueuse. Là, elles se multiplient et les nouvelles spores quittent les abeilles avec les fèces (FAUCON, 1996).

III.3.1.3.4. Propagation et transmission :

La transmission de la nosérose est assurée d'une ruche à l'autre par :

- le pillage, l'essaimage ;
- la dérive des mâles et des ouvrières ;
- l'utilisation de matériel non stérile ;
- les parasites (fausse teigne) et les interventions de l'apiculteur.

Et d'un rucher ou d'une région à l'autre par :

- l'essaimage, la transhumance ;
- les manipulations de l'apiculteur et les transactions commerciales (JEAN-MARIE, 1994).

Les causes favorisant l'apparition de la maladie sont liées au maintien des ruches dans de mauvaises conditions telles que

- l'ombre ;
- les périodes longues de claustration lors des temps pluvieux ;
- un déséquilibre des nettoyeuses qui éliminent la maladie en avalant les déchets et les rejettent à l'extérieur ;
- la sensibilité de certaines races à la nosérose (telle que l'Italienne et la Caucasienne) (INMV, 2003).

III.3.1.3.5. Symptômes :

Certains symptômes extérieurs sur les abeilles atteintes de nosérose peuvent ressembler ceux d'autres maladies, à savoir envol difficile, abeilles rampantes devant la ruche, présentant des ailes écartées, des tremblements et autres manifestations de paralysie (JEAN-MARIE, 1994).

Les signes les plus caractéristiques de la nosérose sont, à un stade avancé :

- la dépopulation des adultes par rapport à un couvain sain ;

- un abdomen gonflé et des déjections diarrhéiques jaune brun clair sur la face antérieure de la ruche, sur le plancher d'envol et dans la ruche ;
- un couvain clairsemé.

Dans les formes graves, la colonie meurt rapidement (FONTAINE et CADORE, 1995).

FAUCON (1996) a mis en oeuvre le "test de l'intestin" par lequel on peut déterminer la maladie : couper la tête d'une abeille morte et tenir la cage thoracique avec deux doigts puis extraire soigneusement la pointe de l'abdomen et le canal intestinal :

- Dans le cas d'abeilles saines, l'intestin moyen est clair, translucide et brun.
- Dans le cas de nosérose, l'intestin moyen est opaque, blanc laiteux et gonfle.

III.3.1.3.6. Diagnostic :

Le diagnostic de la nosérose au rucher est impossible ; l'examen microscopique au laboratoire est le seul qui puisse conduire à un diagnostic certain basé sur la recherche des spores, soit dans les déjections, soit dans le produit de broyage de l'estomac. Il faut au moins trente abeilles mortes, bien conserves et présentant des symptômes (JEAN-MARIE, 1994).

III.3.1.3.7. Traitement :

Il n'existe qu'un seul médicament connu donnant des résultats satisfaisants dans le traitement de la nosérose, c'est la bicyclohexyl-ammonium-fumagilline, antibiotique connu sous le nom de Fumidil-B. Ce produit n'agit pas sur les spores mais seulement sur les formes de multiplication de *Nosema apis*. La dose totale doit être de 100 mg par colonie, administrée en la mélangeant au sirop de sucre à 50%, en 4

fois (25mg de Fumidil-B/litre) à une semaine d'intervalle. Il faut renouveler la médication à l'automne et au printemps suivants. Les colonies atteintes, mais encore fortes, sont réunies deux à deux et celles qui sont devenues faibles doivent être détruits par le feu, et le matériel est désinfecta (INMV, 2003).

III.3.1.3.8. Prophylaxie :

Les mesures préventives sont basées Sur :

- le choix d'un lieu d'hivernage sec et ensoleillé,
- l'entretien des ruches pour éviter les courants d'air et l'humidité (ruches surélevées par un support)
- le renouvellement des reines (tous les 2 ans) et des rayons,
- éviter les nourrissements trop tardifs,
- désinfecter régulièrement le matériel apicole (ITELV, 2001).

III.3.1.4.ASPERGILLOSE (Mycose):

Appelée aussi maladie du couvain pétrifié, elle atteint l'abeille à tous les stades de développement. Elle est retrouvée en Algérie, dans des ruchers installés dans les endroits humides, avec une mauvaise aération.

III.3.1.4.1. Agent pathogène :

C'est un champignon de la classe des Ascomycètes et du genre *Aspergillus*, ordinairement de l'espèce *Aspergillus flavus* (JEAN-MARIE, 1994).

Aspergillus flavus se développe à des températures comprises entre 27° et 40°C et un pH compris entre 2,8 et 7,4. Il a besoin de beaucoup d'oxygène et de peu de lumière (INMV, 2003).

III.3.1.4.2. Transmission :

La contamination est due aux spores, agents de dissémination de la maladie.

En ce qui concerne la larve, deux voies de pénétration s'offrent aux spores :

- à travers le corps de l'abeille
- par le tube digestif.

La propagation de la maladie est favorisée par les abeilles nettoyeuses et le mauvais entretien ou entretien avec du matériel contaminé par les spores (ITELV, 2001).

III.3.1.4.3. Symptômes :

La maladie se reconnaît par la présence d'un couvain dispersé, en mosaïque. Si les mortes sont nombreuses, il s'agit de larves flasques puis momifiées, dures, cassantes. Celles-ci se couvrent de moisissure verdâtre, adhérente à la paroi des alvéoles par l'intermédiaire du mycélium du champignon.

Lorsque les abeilles adultes sont atteintes, on distingue une agitation anormale des abeilles, un vol difficile voir paralysie suivie de mort hors de la ruche (FONTAINE et CADORE, 1995).

III.3.1.4.4. Diagnostic :

D'après ALBISETTI et BRIZARD (1982), L'aspergillose se reconnaît cliniquement par:

- la disposition du couvain malade par petites plaques ;
- la présence à la surface des cadavres d'un "duvet" grisâtre ou vert foncé à noir ;
- la consistance très dure des larves mortes (couvain pétrifié) ;
- l'adhérence des cadavres aux parois de l'alvéole par l'intermédiaire du mycélium ;
- l'atteinte éventuelle des imagos recouverts alors d'un feutrage verdâtre.

Le diagnostic est précisé par la mise en oeuvre des méthodes

mycologiques.

III.3.1.4.5.TRAITEMENT :

Les traitements antifongiques ne sont pas nettement efficaces, mais la mycostatine semble avoir donné des résultats satisfaisants. On l'utilise à la dose de 0,5 gr à raison de 4 fois à une semaine d'intervalle dans un litre de sirop épais : 2/3 sucre, 1/3 eau. (FONTAINE et CADORE, 1995).

Cette mycose peut décimer certaines colonies. C'est pourquoi il est préférable de brûler le couvain atteint, ôter les hausses, désinfecté les cadres et le matériel au formol à 30% ou à l'eau de javel et changer les cadres tous les 2 à 3 ans (FONTAINE et CADORE, 1995).

III.3.1.4.6. prophylaxie :

La prophylaxie consiste à appliquer certaines mesures préventives :

- Faciliter l'aération des ruches (tôles perforées), installer les ruches dans des endroits ensoleillés et à l'abri de l'humidité en surélevant les ruches (ITELV, 2001).
- Distribuer des sirops concentrés lors du nourrissements, changer les reines au moins tous les deux ans et maintenir les colonies fortes par la réunion des plus faibles (ITELV, 2001).

III.3.2.LES MALADIES BACTERIENNE :

III.3.2.1.LOQUE AMERICAINE (loque maligne) :

Maladie infectieuse, très contagieuse que la loque européenne, elle affecte le couvain d'abeilles operculé. C'est une épizootie, qui sévit en toute saison, appelée aussi loque gluante ou « pourriture du couvain ».

III.3.2.1.1. Agent pathogène :

La maladie est due à un agent pathogène dénommé *Bacillus larvae*, qui attaque les larves des trois castes, de 5 jours d'âge ou plus. Bactérie qui à l'état de spore est très résistante et peut rester en vie pendant plusieurs décennies (ALBIZETTI et BRIZARD, 1982).

*Morphologie :

Bacillus larvae est un bacille Gram positif, mesurant 2,5 à 5,0 μ de long sur 0,5 à 0,8 μ de large, légèrement arrondi présentant parfois un aspect filamenteux, aimant la chaleur et dont le développement est optimum quand on le place à la température du couvain.

Bactérie qui se présente sous deux formes :

-forme végétative : forme de croissance et de multiplication, d'une résistance faible et n'a que peu de conséquences en ce qui concerne la gravité de la maladie.

-forme sporulée : lorsque le milieu n'est plus favorable, il y a sporulation, le corps bacillaire dégénère et libère la spore, caractérisée par une grande longévité et une grande résistance. (BORCHERT, 1970).

*Résistance :

D'après JEAN-MARIE PHILIPPE (1994), cette bactérie (à l'état de spore) résiste :

- aux ultraviolets
- 8 heures à 100°C de chaleur sèche pour des spores contenues dans du couvain malade ;
- 12 à 15 minutes à 100°C pour des spores en suspension dans l'eau ;
- plusieurs mois à l'action de l'acide phénique à 5% ;

- plus d'un an dans le miel.

Par contre elle est détruite :

-30 minutes à 130°C à la chaleur sèche ;

-après 6 heures dans le formol à 10%, et après 30 minutes dans le formol à 20%;

-après exposition directe à l'oxyde d'éthylène.

III.3.2.1.2. Infection et propagation :

L'infection des larves d'abeilles se fait par voie buccale; par ingestion de nourriture souillée de spores. Dans l'intestin, elles germent et prennent la forme de bâtonnets munis de cils vibratiles, passent au travers de la paroi intestinale et parviennent dans le sang et les organes. Là, ils vont se multiplier et détruire la larve. Les anciennes larves sont difficiles à infecter et les abeilles adultes sont résistantes (Faucon ,1996). Selon BIRI (1999), Cette maladie se propage de ruche en ruche et de rucher en rucher de diverses façons :

***par l'intermédiaire des abeilles:**

-pillage.

-parasites de la ruche (fausse teigne),

-dérive des ouvrières qui se trompent de ruche, et surtout les faux-bourdon qui vont de ruche en ruche.

-capture d'essaim contaminé.

***par l'intermédiaire de l'apiculteur :**

-outils et matériels souillés de l'apiculteur mal stérilisés.

-nourrissement avec du miel contaminé.

-changement de cadres entre ruches, certains contaminés.

III.3.2.1.3.Symptomes :

La progression de la maladie est généralement lente et peu apparente sans un examen approfondi de la ruche (Qui se fait sur le couvain en particulier).

*Au but d'évolution de la maladie, on peut observer :

-quelques opercules tachés, percés ou bombés, recouvrant une larve morte caractéristique (marron, molle, filante, adhérente).

*Ensuite en phase d'état de la maladie :

-le couvain disséminé en mosaïque.

-odeur de colle forte a l'ouverture de la ruche.

-larves de couleur brunâtre mortes sous les opercules affaissés, de teinte plus sombre.

-si on enlève les larves avec un bout d'allumette on constate qu'elles présentent une consistance « gluante, visqueuse et filamenteuse », adhèrent fortement aux parois des alvéoles, toute en se desséchant les matières gluantes se transforment en « écailles dures » de couleur brun foncé à noir en forme de languettes plates très adhérentes à la paroi (JEAN-MARIE PHILIPPE, 1994).

III.3.2.1.4.DIAGNOSTIC :

***Diagnostic clinique :**

Du point de vue clinique, le diagnostic de la loque américaine qui est basé sur l'observation des symptômes particuliers sur le couvain et les rayons est difficile à établir, cette difficulté peut être liée à une faible modification des opercules des cellules infectées (au début de la maladie), ou parce que ces cellules infectées peuvent passer inaperçues, ou même liées à l'absence des opercules des cellules infectées qui ne sont pas construites due à l'élimination des jeunes

larves malades par les abeilles nettoyeuses.

Lors d'une infection massive, les restes des larves loqueuses persistent sous forme de petite masse adhérente à la paroi de la cellule, filante, de couleur marron, claire ou foncées, ou bien sous forme d'écailles desséchées brun foncés ou noirâtres collées à la paroi et une odeur de colle à l'ouverture de la ruche (FONTAINE et CADORE ,1995).

***Diagnostic différentiel :**

Selon BIRI (1999), on doit différencier la loque maligne de certaines maladies à savoir :

*loque européenne :

- maladie du printemps souvent liée à des facteurs climatiques défavorables. les larves sont tuées a un stade plus jeune (avant operculation), et sont encore en position circulaire dans la cellule contrairement a la toque américaine (en spirale),
- larves non visqueuses non adhérentes ni filantes.
- odeur putride se dégage de la ruche (couvain acide).

*mycoses : la dissémination du couvain pourrait porter a confusion, mais les larves sont blanches, grises, durcissent, se momifient.

*couvain sacciforme : les opercules sont affaissés, mais les larves mortes sous opercules, ont un aspect particulier : tête foncée, corps gonflé et translucide, cuticule solide.

***Diagnostic de laboratoire :**

L'examen de laboratoire précisera le diagnostic différentiel établi sur le terrain. Cette analyse est basée sur la recherche des forme sporulées, par la réalisation de frottis (à partir d'une larve morte ou d'une écaille) et coloration de Gram, ensemencement sur milieux spéciaux et milieux ordinaires en particulier à partir d'une écaille qui ne contient que

les spores, enfin par l'immunofluorescence dont la fluorescence de *Bacillus larvae* est brillante, vert jaune vif et net (FONTAINE et CADORE, 1995).

III.3.2.1.5.Pronostic :

La loque américaine est une maladie très grave, elle provoque la mort de la colonie dans des délais plus au moins long, de ce fait il est important de réaliser un diagnostic précoce lors de l'inspection des cadres afin de prévenir par des mesures adéquates le développement de l'affection au niveau du rucher et de la région (JEAN-MARIE P, 1994).

III.3.2.1.6.Traitement :

D'après BIRI (1999), le traitement de la loque américaine est difficile, il varie en fonction de l'état de la colonie, c'est-à-dire :

- si la maladie atteint les colonies trop faibles on a recours à leur destruction systématique : asphyxie les abeilles par sulfuration (anhydride sulfureux) de préférence le soir, et après avoir obturé l'entrée de la ruche puis brûler les colonies.

-par contre si la maladie atteint les colonies suffisamment puissantes, actives et résistantes avant ou pendant la période de pleine récolte, ainsi si leurs destructions risque d'entraîner un déficit économique, mais aussi si l'infection n'est pas vraiment forte, il est possible d'appliquer le traitement.

Selon ITELV (2001), il est possible d'appliquer certains méthodes de traitement, citons :

***1e double transvasement** «méthode d'essaimage artificiel » :

Procédé d'assainissement, indique au printemps et en été, consiste à éliminer la fraction malade (couvain), tout en conservant les abeilles.

On procède de la façon suivante : quand les abeilles sont toutes dans la

ruche (soir) on les brosse dans une caisse vide munie d'un dispositif d'aération.

On le garde (l'essaim artificiel) dans la caisse pendant 2 ou 3 jours au frais et à l'obscurité (dans une cave) jusqu'à ce qu'on voie les abeilles commencer à tomber au fond de la caisse affaiblies par le jeune, la place où se trouve la colonie est nettoyée à fond. Entre temps on garnit de cire gaufrée les gardes d'une ruche neuve, après la fin du troisième jour de jeune (pendant lequel les abeilles digèrent le contenu de leur jabot et neutralisent les spores de *bacillus larvae* qu'il renferme), on transvase- l'essaim dans la niche qu'il doit occuper de façon définitive, on enveloppe bien celle-ci, et on le nourrit abondamment avec du miel exempt de Bermes ou du sirop de sucre et on le laisse construire ses rayons à partir des tires gaufrées.

Néanmoins, le-transvasement peut associé au traitement médical.

***le traitement médical :**

Toutes les ruches, même celles qui sont en apparence saines doivent être systématiquement traitées. Les médicaments utilisés pour la lutte contre la maladie sont :

-sulfamides : (sulfathiazol) : n'est pas disponible actuellement.

-antibiotiques : oxytétracycline (chlorhydrate de tétracycline), administrer à raison de 0,5gr de matière active par colonie, 3 traitement à une semaine d'intervalle, ces doses sont soif mélangées à un tiers de litre de sirop de sucre à 50% d'eau, administré en nourrisseur à chaque colonie, soit mélangées à 20 gr de sucre glacé, pulvérisé à l'intérieur de la ruche par le trou de vol. Ce traitement est appliqué dès que la maladie est diagnostiquée, et ensuite chaque printemps jusqu'à deux années après sa disparition, mais il faut éviter de traiter les colonies moins de

20 jours avant les miellées.

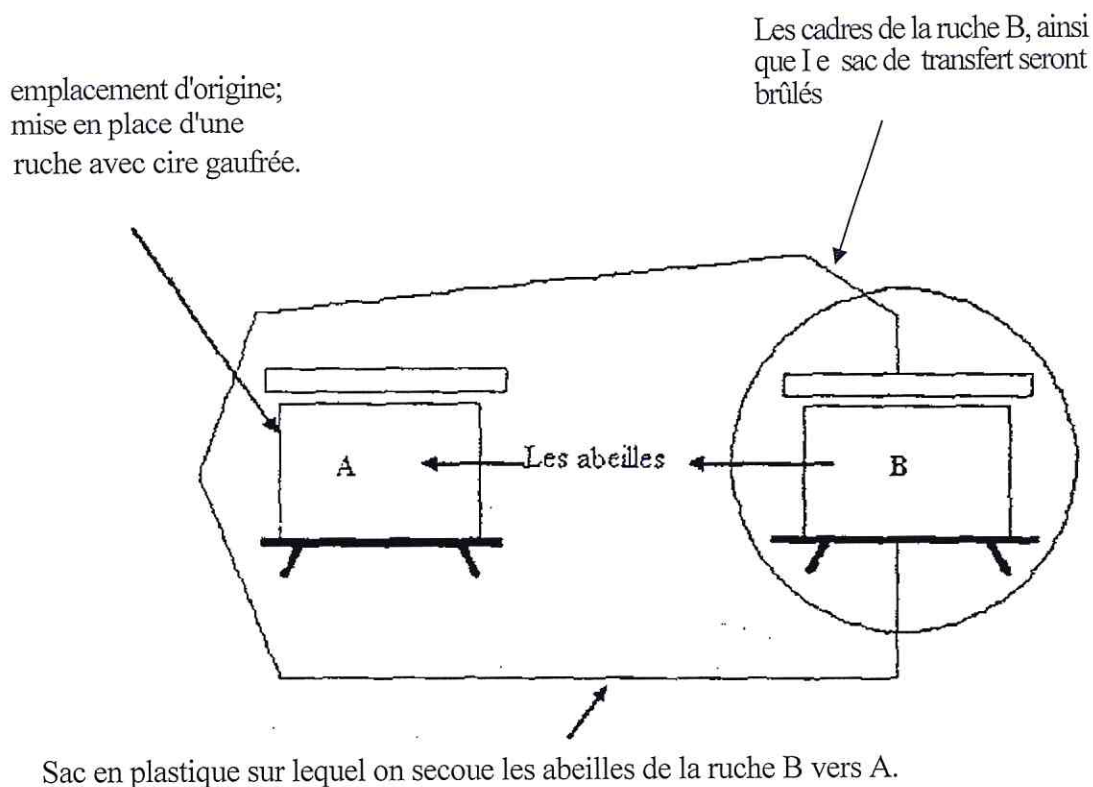


Fig.8 Methode de transvasement (ITELV, 2001).

III.3.2.1.7. Prophylaxie :

Selon FAUCON (1996), l'efficacité du traitement est liée aux mesures préventives impliquées pour lutter contre la loque américaine, qui sont basées sur :

- Maintien d'un niveau d'hygiène élevé dans la conduite du rucher (renouvellement régulier des rayons, ne pas conserver des rayons anciens, éviter le pillage, ne pas utiliser de nourriture ou du miel contenant des spores).
- Eviter la contamination due à des ruchers contaminés (abeilles, nourriture, rayons, matériels).

-Brûler les colonies très faibles, le couvain malade, les niches en mauvais état.

-Désinfection des ruches et du matériel apicole.

-Exercer une surveillance régulière.

III.3.2.2 .LOQUE EUROPEENNE (loque bénigne)

Maladie infectieuse, contagieuse, du couvain d'abeilles non operculé (forme primaire), elle n'atteint qu'exceptionnellement les larves des cellules operculées (forme secondaire). Bien que moins dangereuse que la loque américaine, elle est souvent mortelle. C'est une enzootie qui sévit dans tous les pays à climat tempéré, toujours au printemps.

III.3.2.2.1. Agent pathogène :

La cause de la loque européenne n'est pas parfaitement connue ; généralement les spécialistes admettent que l'agent principal est *Streptococcus pluton* auquel s'associeraient diverses bactéries secondaires telles que *Bacillus alvei*, *Streptococcus apis*, *Bacterium eurydice*, *Bacillus paraalvei* qui interviennent également dans le développement de la maladie (ALBEZETTI et BRIZARD, 1982).

III.3.2.2.2. Transmission et propagation :

la loque européenne peut se transmettre par :

- les cadres à couvain, à pollen ou à miel infectés,
- le pillage des colonies malades,
- la dissémination des germes lors des travaux de nettoyage,
- le biais de certains parasites (fausse teigne).

Eventuellement aussi par :

- les ustensiles et l'outillage (lève -cadres brosse, extracteur...) ;
- les abreuvoirs infectés ;
- les habits, les souliers, les gants et les instruments contaminés ;

- l'achat des abeilles (colonies, essaims, cruchettes de fécondation, reines, faux-bourçons) provenant de régions contaminées (FAUCON, 1996).

III.3.2.2.3. Symptômes :

L'affaiblissement d'une colonie atteinte de loque européenne est lent. De ce fait, identification de la maladie peut être tardive.

***Avant operculation (forme primaire) :**

- le couvain est clairsemé.
- larves en spirale, jaunâtres puis brunes ; leur tégument est fragile et déchiré, il laisse échapper un liquide grumeleux, ni visqueux ni filant
- les larves mortes après dessèchement se transforment en une écaille facilement détachable. On note aussi une odeur acide, parfois fécale, se dégageant des rayons (FONTAINE et CADORE, 1995).

***Après operculation (forme secondaire) :**

- le couvain est extrêmement clairsemé ;
- les opercules sont souvent aplatis ou affaissés, de couleur sombre, souvent humides ;
- résidus genre laque de couleur noire sur la partie interne de l'opercule ;
- résidus de larves (écailles), de couleur brun foncé à noire, dans la cellule que l'on peut détacher facilement de son support (FONTAINE et CADORE, 1995).

III.3.2.2.4. Diagnostic :

Maladie d'apparition soudaine, brutale, liée à des conditions atmosphériques, climatiques, facteurs alimentaires défavorables (carence en certaines protéines nommément apportées par le pollen) et intoxications, observée surtout chez les colonies faibles (JEAN-MARIE P, 1994) Du point-de vue clinique, les éléments typhiques d'une atteinte par la loque européenne sont :

- âge des larves atteintes : mois de 5 jours, avant operculation ;
- présence d'un couvain en mosaïque, d'odeur aigre ;
- larves déformées de couleur jaunâtre ou brunâtre.

Le test de l'allumette révèle (existence d'une masse friable, non visqueuse, non adhérente (JEAN-MARIE P, 1994). -

III.3.2.2.5. Pronostic :

La loque européenne est moins grave et moins contagieuse que la loque américaine. Elle disparaît parfois spontanément, mais le plus souvent elle se maintient à l'état endémique, réduit les rendements, affaiblit les colonies et entraîne quelque fois la mort de celles-ci (BIRE, 1999)

III.3.2.2.6. Traitement :

Le traitement est appliqué dès que la maladie est diagnostiquée, ensuite chaque printemps jusqu'à deux années après sa disparition. Parmi les médicaments, seuls les antibiotiques sont efficaces, en particulier l'oxytétracycline et la dihydrostreptomycine, utilisées à raison de 0,5 g de matière active par colonie, 3 fois à une semaine d'intervalle. Ces drogues sont soit mélangées à 1/3 de litre de sirop de sucre à 50% d'eau, administré en nourrisseur à chaque colonie, soit mélangées à 20 g de sucre glacé, pulvérisé à l'intérieur de la ruche par le trou d'envol (JEAN MARIE, 1994).

Nota bene : Il faut éviter de traiter les colonies moins de 20 jours avant la miellée.

III.3.2.2.7. Prophylaxie

Pour prévenir la loque européenne, les mesures de lutte sont basées sur le maintien d'un niveau d'hygiène élevé dans la conduite du rucher. Les ruches doivent être bien situées et bien aérées, à l'abri de l'humidité, du froid et des vents dominants.

Il faut renouveler régulièrement les rayons, ne pas conserver de rayons anciens et noirs, brûler les colonies très affaiblies et le couvain malade. La désinfection des ruches atteintes et du matériel ayant été utilisé dans la manipulation de ces ruches est obligatoire (ITELV, 2001)

III.3.3.ENNEMIS ET PREDATEURS DES ABEILLES

En dehors des parasites que l'on peut qualifier de "majeurs" en raison de leur aptitude à causer des maladies aux répercussions économiques sévères (*Acarapis woodi*, *Varroa Jacobsoni*, *Nosema apis...*), il en est d'autres d'importance moindre (parasitisme facultatif ou accidentel) désignés sous le nom "d'ennemis des abeilles".

Parmi ceux-ci, citons l'exemple de la fausse teigne qui constitue, avec le *Varroa*, l'ennemi le plus redoutable du point de vue économique et qui cause des dégâts graves sur la ruche et la colonie elle même.

Outre la fausse teigne, il existe au moins une trentaine de prédateurs (insectes et animaux divers) parmi lesquels la guêpe et le frelon, le pou des abeilles, la fourmi, les oiseaux, la Souris, le rat, le hérisson, etc.

III.3.3.1. LA FAUSSE TEIGNE

III.3.3.1.1. Généralités :

Les teignes sont considérées comme les ennemis et prédateurs des abeilles les plus dangereux du point de vue économique, d'autant plus qu'elles sont ubiquitaires. On distingue deux espèces : la grande teigne *Galleria mellonella* et la petite teigne *Achroea grisella* (BORCHERT, 1970).

La grande teigne est de loin celle qui cause les plus gros dégâts au rucher. Chaque année, occasionne d'importantes pertes matérielles et

financières, touchant les ruches modernes ainsi que les ruches traditionnelles. Pour cette raison, nous n'étudierons que la grande teigne. Les méthodes de lutte contre *Galleria mellonella* sont généralement aussi efficaces contre les autres mites s'attaquant aux produits de la niche. Dans les climats doux et chauds, toute colonie faible ou peut peuplée durant la saison chaude, s'étendant du mois d'avril au mois d'octobre en Méditerranée, est inévitablement détruite par les larves des fausses teignes qui envahissent et dévorent tous les rayons de couvain (JEAN-MARIE P, 1994). Cet insecte est très répandu en Algérie, surtout dans les régions rurales.

III.3.3.1.2. Agent causal :

Les grandes teignes sont des "papillons de nuit" appelés *Galleria mellonella*, appartenant à la famille des *Pyralidés*, ordre des *Lépidoptères* et classe des Insectes (BORCHERT, 1970).

***Morphologie :**

Le papillon *Galleria mellonella* est de teinte gris beige. L'envergure de la femelle peut varier de 14 à 38 mm et sa longueur de 8 à 17mm. Le mâle est plus petit que la femelle. Une femelle peut, durant sa courte vie, pondre jusqu'à 1500 oeufs. L'incubation dure 8 à 10 jours. Les larves, d'abord blanchâtres puis jaunâtres, virent au gris lorsqu'elles atteignent leur plein développement. A ce moment, elles mesurent 3cm de long (JEAN-MARIE P, 1994).

***Stade de développement :**

Le développement de *Galleria* passe par 3 stades successifs : l'œuf, la larve et la pupa. Le développement est continu et n'est interrompu que lorsque les températures sont trop basses ou lorsque la nourriture manque. Le cycle peut ainsi durer 6 semaines à 6 mois

selon la température et la nourriture. L'hivernage peut se faire au stade d'œuf, de larve ou de puppe.

***L'œuf :**

Normalement, la femelle pond ses œufs dans des fentes ou des anfractuosités au moyen de son oviducte. Ce ci rend les œufs difficilement accessibles pour les abeilles et évite leur destruction.

*** La larve :**

La première préoccupation des larves après leur éclosion est de rechercher un rayon dont elles se nourrissent et dans lequel elles construisent des galeries soyeuses qui les protègent des abeilles. La vitesse de croissance de la larve et la grandeur finale est en relation directe avec la nourriture, disposition et la température. Ainsi, dans des conditions idéales, la larve double de poids quotidiennement durant les 10 premiers jours.

La chaleur métabolique produite par la croissance rapide peut augmenter la température dans les "nids de teignes" bien au-dessus de la température ambiante.

La larve se nourrit principalement des impuretés contenues dans les rayons comme les excréments et les cocons de larves d'abeilles ou le pollen. Afin d'accéder à ces sources de nourriture, la larve ingère également la cire. Les larves élevées exclusivement sur de la cire pure (cire gaufrée, cadre fraîchement bâti) ne finissent pas leur développement. Les vieux cadres foncés ayant contenu du couvain à plusieurs reprises sont les cadres les plus menacés par la teigne.

A la fin du stade larvaire, la larve tisse un cocon de soie très résistant sur un support solide comme le bois des cadres, les parois de la ruche ou de l'armoire à cadres. Fréquemment, la larve tisse son cocon dans

une cavité qu'elle à creusée dans le bois.

*** La pupe**

A l'intérieur du cocon, la larve se transforme en pupe puis en adulte. Ces métamorphoses durent 1 à 9 semaines.

*** L'adulte (imago) :**

La grandeur et la couleur des adultes peuvent fortement varier en fonction du type de nourriture consommée par la larve et la longueur des différents stades de développement. Les femelles sont plus grandes que les mâles.

La femelle commence à pondre ses oeufs entre le 4ème et le 10ème jours après l'émergence du cocon. C'est à la tombée de la nuit que la femelle cherche à pénétrer dans les ruches pour y pondre ses oeufs. Si la colonie est forte et qu'elle n'y parvient pas, elle dépose ses oeufs à l'extérieur dans les fentes du bois (CHARNIERRE, 2004).

III.3.3.1.3.Dégâts :

Les teignes adultes ne provoquent aucun dégât car elles ne disposent que de pièces buccales atrophiées qui ne leur permettent pas de se nourrir durant leur vie adulte. Seules les larves se nourrissent et détruisent les rayons. Elles mangent par jour la moitié de leur poids en cire qu'elles métabolisent à 50% (JEAN-MARIE P, 1994).

En plus, elles provoquent des dégâts dans le bois des cadres et des hausses par les petites galeries qu'elles creusent.

A part la destruction des cadres, les teignes adultes et leurs larves peuvent transmettre les agents pathogènes de maladies graves pour les abeilles (la loque américaine). Dans les colonies atteintes de loque, les excréments des teignes contiennent de grandes quantités de spores de

l'agent pathogène; *Paenibacillus larvae*. (CHARNIERRE, 2004).

Les dégâts apparaissent sur les colonies faibles ou peut peuplées durant la saison chaude

- des chenilles et des cocons sur les cadres et les parois de la ruche ;
- des toiles parsemées de particules noires (excréments);
- des galeries sur le bois et la cire (ITELV, 2001).

III.3.3.1.4.Lutte contre la fausse teigne :

La lutte contre la grande teigne exige l'application de différentes méthodes prophylactiques concernant les ruches et les cadres à rayons.

Les méthodes et techniques suivantes ne concernent que les ruches modernes.

***Dans les ruches :**

- Renforcer les colonies faibles et maintenir les colonies puissantes car l'abeille est la plus efficace ennemi de la teigne dans la ruche.
- Ne jamais laisser des rayons ou de la cire dans des ruches inhabituées.
- Nettoyer périodiquement les déchets sur les couvre-fonds.
- Renouveler régulièrement les rayons , surtout lors de début d'infestation.
- Placer des grilles d'entrée ou réducteurs d'entrée : réduit le passage des abeilles mais surtout des prédateurs.
- Après une invasion massive, par les teignes, détruire les oeufs se trouvant dans le bois des cadres et les ruches. Pour ce faire, on peut utiliser le soufre 2 ou 3 fois à intervalles réguliers (CHARNIERRE, 2004).

***Dans les stocks de cadres à rayons:**

Règle générale : Quel que soit le procédé utilisé, en période chaude, il y a lieu de procéder à des inspections fréquentes du matériel stocké.

***Méthodes techniques**

***Méthodes physiques**

***Méthodes biologiques** : la plus employée, même en Algérie. Elle consiste à utiliser des spores de *Bacillus thuringiensis*.

La bactérie *Bacillus thuringiensis*, a été découverte en 1911 et utilisée depuis quelques années avec succès pour la protection des plantes.

La souche de bactéries utilisée dans les produits commercialisés sous les noms Certan R, Mellonex et B401 (le seul produit importé et existant en Algérie selon la DSV), a été spécialement sélectionnée pour son activité contre la grande teigne.

La bactérie produit des spores, contenant une toxine. Lors de l'ingestion de spores par le ravageur, la toxine est libérée et endommage la paroi intestinale. Ceci conduit à la mort de la larve. Ne se nourrissant pas, les teignes adultes ne sont pas menacées par ce produit. La bactérie *Bacillus thuringiensis* est inoffensive pour les vertèbres (homme, animaux domestiques) ou pour l'abeille et ne présente pas de problèmes de résidus dans la cire ou le miel (INMV, 2003).

***Méthodes chimiques :**

-Soufre (anhydride sulfureux, SO₂) :

Le traitement à l'anhydride sulfureux se fait par combustion de soufre ou par l'utilisation de SO₂ sous forme de spray. Le SO₂ est contenu dans une bouteille sous pression comme gaz liquéfié.

Le soufre reste un des moyens les plus sûrs pour lutter contre la teigne.

Il est très volatile, n'est pas soluble dans les graisses et présente de ce fait peu de risques pour les abeilles, la cire et le miel. Le SO₂ est inefficace contre les oeufs (BORCHERT, 1970).

-Acide acétique :

Les vapeurs d'acide acétique tuent rapidement les oeufs et les papillons. La larve, surtout celle dans le cocon, est le stade le plus résistant aux vapeurs et exige une exposition plus longue. Pour cette raison, les cadres retirés des ruches doivent être traités immédiatement après leur retrait, avant que les oeufs ne deviennent des larves (CHARNIERRE, 2004).

-Acide formique :

Les praticiens ont montré que l'acide formique peut aussi être utilisé avec succès pour lutter contre la teigne. Le mode d'action est comparable à celui de l'acide acétique (CHARNIERRE, 2004).

-NB : Certains auteurs tels que BROCHERT et BIRI préconisent l'utilisation de paradichlorobenzène (PDCB) comme insecticide contre la teigne. Mais les récentes recherches effectuées par le centre suisse de la recherche apicole (1997) ont démontré une toxicité vis-à-vis des abeilles ainsi que des résidus à des quantités importantes dans la cire et le miel

III.3.3.2. POUX DE L'ABEILLE (Braula):

Il existe au moins cinq espèces de *Braula*. La plus connue est *Braula coeca* que l'on rencontre dans la plupart des ruches. Parfois, on en trouve plusieurs espèces dans la même colonie. Ces poux vivent sur le corps de la reine ou des ouvrières en commensaux, c'est-à-dire qu'ils absorbent la même nourriture que leur hôtes. Étant donné qu'ils ont une prédilection pour la nourriture de la reine, on les rencontre le plus

souvent sur cette dernière ou sur ses nourrices. *Braula coecae*, qui est un diptère, est dépourvue d'ailes, est globuleux, de couleur rouge foncé brun, mesurant de 1,2 à 1,5 mm. Ils sont généralement peu nombreux par colonie. Cependant, il arrive que la reine soit porteuse de plus de 20 poux. Dans ce cas ces dernières la gênent, perturbent sa ponte et parfois provoquent sa mort.

Pour lutter contre *Braula coeca*, Markosyan et al. (1973) recommandent les vapeurs de phénothiazine (1,5g par ruche) à des températures inférieures à 20°C. Le fluvalinate est un insecticide très efficace contre *Braula*. Dans notre rucher, depuis que nous utilisons le fluvalinate contre la varroase, les poux des abeilles ont disparu (JEAN-MARIE, 1994).

III.3.3.3. Guêpes :

De nombreuses espèces de guêpes sont déprédatrices des ruchers. Une des plus néfastes est *Vespula germanica* qui est considérée comme ennemie majeure des abeilles en Nouvelle-Zélande. En Europe, la philanthe apivore est la guêpe la plus nuisible aux abeilles (JEAN-MARIE, 1994).

III.3.3.4. Le Guêpier :

De nombreux oiseaux insectivores peuvent être des déprédateurs occasionnels des abeilles. Trois d'entre eux nous paraissent devoir être mentionnés pour les dégâts importants qu'ils causent parfois aux colonies ; le guêpier ou oiseaux apivore (JEAN-MARIE, 1994).

Le nom scientifique du guêpier, *Merops apiaster* (mangeure d'abeille), il s'agit d'un oiseau aux couleurs très vives et au vol rapide. Il capture les abeilles en plein vol et, coup sec de son bec, les coupe instantanément en deux : il avale la partie comprenant la tête et laisse celle portant

l'aiguillon. Habituellement migrateur, il a cependant commencé depuis quelques années à nidifier dans nos contrées où il construit des abris sûrs en creusant des galeries de 2 ou 3 m dans les talus sablonneux ou les murs de terre laissés par l'homme (carrières, terre-pleins), galeries au fond desquelles se trouve le nid. La femelle pond 5 à 6 œufs qui sont couvés pendant à peu près 21 jours. Les petits, excessivement voraces, dépendent de leurs parents durant environ un mois. Une fois devenus adultes, ils restent attachés jusqu'à la saison suivante à leur familles d'origine, et l'aident à élever les couvées ultérieures (on en compte généralement 2 après la première). Un groupe de guêpier volant aux alentours du rucher équivaut à une perte de 400 à 500 abeilles par heure de « banquet ». Dans la mesure où il s'agit d'animaux très méfiants, le mieux est de les dissuader d'approcher en leur lançant des cailloux et en faisant énormément de bruit même si, parfois, cela ne suffit pas (RAVAZZI.G, 1996).

III.3.3.5. INTOXICATION DES ABEILLES :

Outre les pathologies précédemment décrites, il existe encore un nombre considérable de maladies ou troubles qui affectent les abeilles mais à des fréquences moins importantes. Parmi ces maladies et ces troubles on peut citer : les dysenteries, le mal des forêts ou mal noir, couvain bourdonneux, le brut refroidi, maladie virales et les intoxications. Cette dernière a une importance majeure surtout dans des pays où l'utilisation des produits phyto-sanitaires est fréquente.

Les intoxications observées chez les abeilles, sont de plus en plus fréquentes due à l'avancé de l'industrie sur la nature, peuvent être classées en 2 catégories selon les circonstances de leur apparition, d'après ALBISETTI et BRIZARD, 1982 :

-les intoxication d'origine naturelle ou directe du à l'absorption de pollen de miellat et de nectar toxique à degrés divers ;

-les intoxication d'origine accidentelle ou indirecte en rapport avec diverses activités et intervention de l'homme.

III.3.3.5.1 Les intoxications d'origine naturelle (par les plantes toxiques) :

Plies sent rares et leurs retombées ne sont jamais très importantes. Observées dans les régions froides et montagneuses ou les abeilles ont recoures à des plantes non mellifères et toxiques pour combler leur déficit alimentaire et sauvegarder les colonies. Le mieux dans ce cas là est la distribution d'un nourrissage artificiel riche en protéines, s'avère nécessaire pour suppléer au manque de pollen.

Il existe relativement peu de plantes toxiques pour les abeilles , certains auteurs ,entre autres Maurizio, cité par Bertrand (1972), ont montré des cas d'empoisonnement des abeilles par les pollen, nectar et miellat .certaines renoncules ,dont *Rranunculus pulverulus* Koch ,sont toxiques pour les abeilles .le butinage exclusif sur fleurs et miellat de tilleul (*Tilia spp*) , en particulier les butinage du pollen de *Tilia petiolaris* rendrait les butineuses malades et parfois les ferait mourir. L'intoxication par les tilleuls est appelée en Suisse (le mal de mai).Ce mal est caractérisé par des tremblements chez les butineuses, qui se trouvent incapables de voler ; elles culbutent et accomplissent sur elles-mêmes des moulinets. Après quelques jours, les symptômes disparaissent. Durant les années sèches, on observe parfois l'empoisonnement des abeille par les marronniers d'Inde (*Aesculus supp*).L'empoisonnement des abeilles par certaines plantes ne se manifeste donc pas chaque année ; il dépend du climat annuel et de

l'intensité du butinage sur chacune d'elles .La mesure qui s'impose est d'installer les ruchers à l'écart de ces plantes et à une distance telle que les abeilles ne puissent pas y butiner .(JEAN –MARIE P,1994).

III.3.3.5.2. Les intoxications d'origine accidentelle

Elles sont dues, le plus souvent à des traitements phytosanitaires avec des produits toxiques pour les abeilles.

Certains herbicides, sont toxiques pour les abeilles, mais leurs actions ne s'exercent que par ingestion, donc ne sont néfastes que s'ils sont appliqués pendant les floraisons.

Le péril le plus grave qu'encourent les abeilles réside dans l'emploi d'insecticides, utiles pour sauver des récoltes contre (l'invasion de certains ravageurs tel que les « acariens, cochenilles, criquets pèlerins...»), Mais qui ne manquaient pas d'avoir des répercussions sur l'équilibre biologique. En Algérie, surtout dans les régions de l'intérieure, les apiculteurs ont subi des pertes considérables dues aux différentes campagnes de prévention contre le criquet pèlerins (ITELV ,2001).

Les pesticides peuvent empoisonner et tuer les abeilles par trois modes d'action :

Soit par contact, soit par ingestion, soit encore par fumigation. Certains produits n'ont qu'une de ces actions, d'autres deux, et certains les trois à la fois. Un empoisonnement par pesticide se remarque facilement au rucher : de nombreuses abeilles sont mortes autour des ruches, d'autres sont agressives, désorientées, se renversent en marchant, tiennent leurs ailes écartées ou encore essaient de se nettoyer ; certains insecticides les font trembler en paralysant les mouvements des pattes et des ailes. Dans les cas les plus graves, des ruchers entiers peuvent être décimés en

quelques heures par des pesticides agricoles (JEAN-MARIE,1994).

Parmi les insecticides de synthèses les plus incriminés dans les intoxications des abeilles habituellement utilisés en Algérie, figurent certains produits actifs dits « inoffensifs pour les abeilles » (tel que Propagargite, Butocarboxine, Fenpropathrin). Cette mention ne signifie pas que le produit est totalement indemne de toxicité. On admet la possibilité d'emploi pendant la période de floraison avec une série de précautions concernant « le dosage, la période et la durée du traitement selon les conditions météorologiques » (ITELV, 2001).

III.3.3.5.3. Symptômes des intoxications :

On peut distinguer deux formes d'intoxications décelables :

*forme aigue : c'est le résultat de plusieurs causes favorisantes, celles de:

- la nature d'insecticides « produit fortement toxique » ;
- la dose létale ingérée par l'abeille. ;
- des conditions ambiantes lors d'un traitement ;

Elle est caractérisée par :

- la brutalité de son apparition, avec mortalité soudaine et importante juste quelques heures après le traitement ;
- une nette dépopulation marquée par un déséquilibre flagrant entre la quantité du couvain, et la population adulte fortement touchée par la mortalité ;

*forme lente ou chronique : elle est engendrée par l'utilisation des produits actifs supposés peu toxiques, se distinguant par une contamination peu sévère. Elle se différencie de la première par son évolution lente et parfois inapparente (ALBISETTI et BRIZARD, 1982).

III.3.3.5.4.Mode de contamination :

Il existe deux modes de contamination, soit par simple contact ou après ingestion.

En effet, l'introduction du produit toxique par contact n'est possible que lorsque l'abeille est atteinte directement par un nuage du principe actif (lors d'un épandage ou pulvérisation d'insecticides). Les butineuses s'imprègnent de ce produit actif tout en lui causant de sérieux endommagement au niveau des cuticules. En plus, la pénétration de ces produits par ingestion n'est réalisable que si l'abeille adulte consomme du nectar, du miellat ou de l'eau contaminée, à ce moment, l'abeille est exposée à une mort certaine.

III.3.3.5.5.Détection chimique des intoxications :

***Abeilles adultes :**

Les premiers signes d'intoxications apparaissent juste après ingestion d'insecticides.

Les abeilles se retrouvent accrochées aux brins d'herbes dans une position caractéristique, ses trois paires de pattes et la paire d'antennes s'écartent et se rapprochent dans un mouvement lent et désordonné, soit elles tombent par terre ou s'envolent avec difficulté.

En outre, devant la ruche nous remarquons des abeilles qui semblent se battre ; ceci s'explique par l'action directe du principe actif sur le système nerveux des abeilles. En effet, il bloque et perturbe gravement la transmission de l'influx nerveux des abeilles au niveau des synapses, en parallèle, les stigmates referment hermétiquement, empêche l'abeille de respirer, la mort par étouffement survient par la suite (ITELV, 2001).

***au niveaux du couvain :**

Il sera constaté, pendant une durée de 2 à 3 semaines, devant les

ruches, de rejets de larves inertes en petit nombre, peu de temps après le stade nymphes. Apparaissent enfin des abeilles inachevée, souvent vivantes, d'un gris très clair avec des ailes formées ou même enroulées sur elle-même. Ce phénomène de mortalité du couvain peut disparaître assez rapidement. Cependant, il peut aussi réapparaître plus tard en particulier au printemps suivant

III.3.3.5.6.Traitement :

Actuellement aucun traitement ne peut effacer les séquelles d'une intoxication.

Néanmoins, certaines mesures peuvent être mise en oeuvre, lorsqu'il est encore temps pour ramener l'effet toxique à un niveau supportable.

Les agriculteurs doivent prendre conscience de l'utilité de l'abeille comme agent pollinisateurs. Ils ne doivent utiliser que des insecticides absolument indispensables. Les inefficaces ou ceux dont l'application est injustifiée par le degré d'infestation des ravageurs doivent être évités. Le traitement chimique n'a qu'une fonction auxiliaire.

Une étude de la biologie des insectes pollinisateurs est indispensable pour déterminer les périodes et les durées de traitement des cultures mellifères.

Au cas où l'intoxication est observée dans un rucher :

*contre la forme aigue :

Le couvain et les prévisions ne sont pas touchés, diminuer le volume de la niche et nourrir en conséquence.

*contre la forme chronique ;

-retirer les cadres de pollen et de miel (qu'il faut détruire) ;

-nourrir abondamment avec du sirop et, si possible adjoindre un aliment protéique ; réunir les colonies trop faibles (ITELV, 2001).

PARTIE
EXPÉRIMENTALE

ENQUÊTE:

Pour avoir une image réelle de l'élevage sur l'abeille (Apiculture) dans la wilaya de Blida, nous avons effectué une enquête sur le terrain de 15-04-2006 jusqu'au 15-07-2006, et à partir des données obtenues nous avons relevé plusieurs constatations sur le système d'élevage dans cette wilaya.

MATÉRIELS et MÉTHODES:

Nous avons élaboré le questionnaire suivant :

- quelles sont les productions réalisées à la coopérative ?
- quelles sont les principales espèces mellifères de la wilaya ?
- quelles sont les caractéristiques de l'élevage apicole dans la wilaya?
- le tableau d'évolution des effectifs, productions et des rendements durant la décennie 1995-2005 ?

1-NOTION ET ANALYSE DE SYSTEME D'ELEVAGE DANS LA WILAYA DE BLIDA :

I.1. Définition du système d'élevage :

Avant d'aborder l'étude des systèmes d'élevage, il est nécessaire avant tout de définir les concepts utilisés.

Un système est un ensemble d'éléments en interaction dynamique organisés en fonction d'un but.

JAUVE (1986), le définit comme un ensemble d'éléments liés entre eux par des relations leur conférant une certaine organisation permettant de remplir certaines fonctions donc c'est une structure finalisée.

L'élevage quand à lui est l'action d'élever les animaux domestiques en toute rigueur, le concept du système d'élevage est un outil d'ou la finalité est d'établir un diagnostic permettant de proposer des axes et moyens d'interventions pour le développement de l'élevage (CHERADI, 1997).

LANDAIS (1992), le définit comme étant un ensemble d'éléments en interaction dynamique organisés par l'homme en vue de valoriser les ressources par l'intermédiaire des animaux domestiques pour en obtenir une ou plusieurs productions animales. Les trois éléments fondamentaux qui composent le système sont :

- Le pole humaine ;
- Le pole animale ;
- Le pole ressource ;

L'homme intervient en tant que décideur et acteur à travers ses pratiques c'est un centre de décision.

L'animal constitue l'élément central et caractéristique du système

d'élevage (MOUDOUD ,2000).

Les ressources sont réparties en facteur de production (ressources alimentaires) et se résument parfois par la notion du « territoire » (JAUVE, 1986).

Ces éléments sont en relation entre eux et également avec des éléments de l'environnement du système (MOUDOUD ,2000).

BOURBOUZE et CHASSANY (1989), le définissent comme étant un ensemble de relations mises en oeuvre par un entrepreneur agricole, entre des éléments de nature écologique, technique et économique voir sociologique dans le but d'obtenir un revenu par le biais d'une ou plusieurs productions agricoles (MOUDOUD, 2000).

I.2. Situation de l'apiculture dans la région de Blida :

La dernière décennie est caractérisée par la forte détérioration de la situation de l'apiculture, avec une perte de 60 % du patrimoine (cheptel, moyens humaine, infrastructuresetc.)

Dont le cheptel s'est dégradé de 50% soit 20000 ruches perdues (KEBAILI, 2001).

Mais avec la bonne dynamique du programme FNRDA (le fond national de régulation et de développement agricole); l'effectif total en l'année 2001 à atteint les 21580 colonies fournissant 810 quintaux de rendement moyen de 8kg par colonie.

En 2002, l'effectif total à atteint 45115 colonies fournissant 1050 quintaux de rendement moyen de 8kg par colonie.

Tableau.1 : les productions réalisées à la coopérative.

BLIDA	Ruches pleines (avec colonies d'abeilles)			Production d'essaim		Production de miel	
	Nombre modern	Nombre traditionnelle	Nombre total	Colonie mise à l'essaim	Production D'essaim	Colonie mise à la production	Production de miel
	14560	180	14740	1530	3000	11790	91770

Source : (MA, 2004).

I.3.Objectif et choix de la zone d'étude :

Cette étude sur les systèmes d'élevage apicole dans la wilaya de Blida se fixe comme objectifs :

-La compréhension de la logique du fonctionnement des élevages et d'identifier les atouts et les contraintes techniques qui vont nous permettre d'envisager différentes stratégies. cela consiste à élaborer un diagnostic des système d'élevage et d'essayer de dégager les types d'élevage apicole dans la zone d'étude car :

-La compréhension des difficultés auxquelles sont confrontés les éleveurs à travers un diagnostic permet de proposer en conclusion des recommandations pour les perspectives de l'élevage apicole dans la wilaya de Blida.

Le choix de la zone d'étude n'est pas aléatoire. Il à été basé sur l'importance accordé à l'apiculture dans cette zone en relation avec la flore mellifère; et son climat constituant un environnement idéal pour l'élevage des abeilles.

I.4.Système d'élevage apicole :

I.4.1.Système d'élevage professionnel :

Dans cet élevage l'apiculteur fait appel à des techniques scientifiques (l'élevage de reines, et sélection, insémination artificielle,

transhumance et pollinisation dirigée) ; pour rentabiliser le travail (LOUNAS, 1998).

L'apiculture professionnelle tire ses moyens d'existence de la pratique de cette activité uniquement (KEBAILI, 2001).

I.4.2.Système d'élevage semi professionnel :

En plus de son activité principale l'apiculteur, cherche à la renforcer par un autre revenu; tout en voulant que l'apiculture lui rapporte d'avantage qu'elle lui coûte (KEBAILI, 2001).

I.4.3.Système d'élevage familial :

C'est un type d'apiculture qui satisfait les besoins de l'autoconsommation, les ruches utilisées sont en général de type traditionnel (ALBISETTI et BRIZARD, 1982).

I.5.Caractéristiques physiques générales de la zone d'étude :

I.5.1.Situation géographique :

La population humaine totale est estimée à 784 284 habitants dont 30% sont employés par le secteur agricole.

La wilaya de Blida est située au centre nord de l'Algérie. Elle est limitée au nord par les wilayas d'Alger et de Tipaza, au sud elle s'étend le long de la ligne du cote de l'atlas Blidéen et au pied de la chaîne Dahra -Zaccar à l'est elle est limitée par les wilayas Boumerdes et de Bouira et la wilaya de Ain Defla à l'ouest (IKENE. 1991).

La superficie totale de cette wilaya est d'environ 320 260 ha dont 66700 ha de surface agricole totale (SAT) et 56000 ha de surface agricole utile (SAU). Du point de vu administratif la wilaya de Blida est constitué de 25 communes.

La wilaya de Blida constitue donc la partie centrale de la Mitidja, les monts de l'atlas Blidéen définissent deux zones agricoles qui se répartissent comme suit :

-bas piémont :	4.717ha.
-plaine	: 67.495ha.
-total	: 72.212ha.

1.5.2.Caractéristiques bioclimatiques :

Sur toute son étendue, la plaine de la Mitidja présente un climat de type méditerranéen avec des hivers froids et humides et des étés secs et très chauds.

a) Température :

Parmi les facteurs climatiques la température apparaît comme très importante ; celle de la Mitidja est influencée par la mer, par ailleurs, on note une augmentation sensible de l'amplitude au fur et à mesure que l'on s'éloigne du littoral (LOUCIF, 1989).

b) Précipitations :

RAMADE (1984), souligne que la pluviométrie est un facteur écologique d'importance fondamentale pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes.

Les précipitations comprennent la pluie, la neige, la grêle, la rosée et le brouillard. Dans la plaine de la Mitidja les précipitations suivent le rythme du Climat méditerranéen qui est caractérisée par une irrégularité annuelle (IKENE, 1999).

Pour la plaine de la Mitidja quand au mois le plus sec est celui de juillet avec 0 mm de pluie (pas de précipitation).

Les températures et les précipitations constituent les deux paramètres fondamentaux aussi bien que la pluviométrie annuelle, le vent souffle

toute l'année avec légère prédominance au printemps et en été .

L'humidité atmosphérique est comprise entre 60% et 70% (LOUCIF, 1989).

1.5.3. Flore mellifère de la région:

La wilaya de Blida occupe 6% de la surface totale du pays soit 28 5111 ha avec une prédominance des agrumes et des nèfles avec 30% chacune de la surface totale nationale de chaque spéculation des agrumes représentent le tiers de la production nationale (LOUCIF, 1989).

L'apiculture dans cette région connaît un niveau assez acceptable, on peut dire que cette région est considérée comme la principale zone productrice de miel et de produits apicoles du pays grâce aux efforts et résultats fournis par les apiculteurs, la coopérative, et la richesse de sa couverture mellifère (KEBAILI, 2001).

Elle dispose d'une SAT (superficie agricole totale) de 66700ha ; la SAU (superficie agricole utile) qui est de 56000ha soit 44% de la superficie totale de la wilaya.

La flore mellifère est très riche et variée dont les principales espèces visitées par les abeilles sont les orangers, l'eucalyptus, et les grandes étendues de fleurs diverses donnant ainsi un miel biologique et de meilleure qualité.

Dans le tableau ci – dessous se présente les principales espèces mellifères de la wilaya.

Tableau .2 : Les principales espèces mellifères de la wilaya (superficie en ha) .

Source:(M.A, 2004) Espèces	Orangers	Néfliers	Eucalyptus	Toutes fleurs
Superficies (ha)	720	18000	2500	de très grandes étendues

A cela s'ajoute la fore spontanée représentée par les plantes adventices parmi lesquelles on citera l'oxalis, la moutarde des champs , coquelicot ; il y a également les cultures fourragères, et les cultures maraîchères notamment au cote du Sahel (LOUCIF, 1989).

La Mitidja est la principale région productrice des agrumes en Algérie avec 15 000 hectares de superficie soit 25% du verger national.

I.6.Caractéristiques et importance de l'élevage apicole dans la wilaya de Blida :

Sur les 16000 apiculteurs estimés à l'échelle nationale la wilaya de Blida représente un nombre qui avoisine les 1000 apiculteurs repartis comme suit :

- 100 apiculteurs professionnels soit 10%, possèdent plus de 300 ruches.
- 500 moyens (pluri- actifs) possèdent 50 à 100 ruches.
- 400 petits apiculteurs qui ont moins de 20 ruches.

Conscient de l'importance du secteur apicole, l'état à décidé d'encourager le développement de l'apiculture par une collaboration active avec le secteur universitaire et agricole, l'organisation du travail, l'approvisionnement en matériel et en cheptel apicole et la lutte contre les maladies des abeilles.

Cela permet de satisfaire les besoins en produits apicoles tout en augmentant le rendement de nos plantes cultivées grâce à une pollinisation plus efficace (SKENDER, 1972).

A l'heure actuelle ; la préoccupation de l'état est d'assurer la sécurité alimentaire tout en assurant l'accès aux produits alimentaires en quantités et en qualité à toute la population sans distinction. le développement du secteur agricole devient de plus en plus un nécessité (KEBAILI, 2001).

Afin de réaliser cet objectif l'état à envisage de mettre en oeuvre un programme national de développement agricole (P N D A), pour solliciter l'aide à l'exécution d'un projet apicole et accorde des facilités pour promouvoir cette branche octroyant aux apiculteurs des subventions pour l'achat des ruches et du matériel apicole.

Le programme du PNDA s'articule sur :

- La modernisation du secteur et l'intensification des exploitations par les moyens des filières.

- Extension et la valorisation des terres agricoles pour augmenter les surfaces agricoles par un programme de concession et par la création d'emploi.

- L'amélioration qualitative de l'encadrement et le renforcement de l'information et de la communication (KEBAILI, 2001).

L'apiculture à joué un rôle non négligeable et positif en faveur des populations des régions fragilisées. Ce programme ministériel vise à la réalisation de 60 000 ruches, et qui illustre bien la détermination des pouvoirs publics pour faire sortir le secteur apicole de sa dormance .

A ce jour nous sommes informés que des milliers de dossiers sont déjà déposés et la majorité à déjà bénéficié de fonds entre autre la formule des pépinières apicoles productrices d'essaims et de reines s'adresse seulement aux professionnels, ayant de véritables connaissances dans la spécialité (LEKHAL, 2001).

II. L'APICULTURE EN ALGERIE :

Cette branche zootechnique à été de tout temps exploité par le monde rural (LEKHAL, 2001).

Selon SKENDER, 1972 ; malgré un potentiel mellifère important et très abondant, la production apicole locale se caractérise par un niveau très faible qui avoisine les 1500 tonnes avec un rendement inférieur à 10kg par ruche.

La contrainte majeure rencontrée est liée au aléas climatiques et l'absence des techniques de bases (KEBAILI, 2001).

II.1. Evolution du cheptel apicole:

Au cours des années quatre vingt le cheptel apicole à connu une très grande amélioration avec un faux de croissance de 18 % en 1987 ; avec un effectif dépassant la barre de 300 000 ruches. A partir de cette date l'évolution du

Patrimoine apicole à subi de très grandes perturbations avec l'apparition des maladies telle que la varroase à travers le pays (KEBAILI, 2001).

Selon les sources ministérielles l'augmentation de l'effectif avait repris en 1999 et le grand saut a été marque en 2004 grâce aux mesures initiatives mises en place par les pouvoirs publics dans le cadre du FNDA pub FNRDA, actuellement l'effectif à atteint les 891 000 colonies. Le tableau suivant montre l'évolution du cheptel.

Tableau.3 : Evolution des effectifs et des productions.

Années	Effectifs	Miel(qx)
1995	255000	18000
1996	252000	25000
1997	286647	11000
1998	260000	15000
1999	320000	18000
2000	359653	10540
2001	391370	18452
2002	550100	19495
2003	658541	19833
2004	878429	28755
2005	891000	29000

(M.A, 2005).

II.2.Evolution de la production nationale :

La production nationale de miel à connu une évolution fluctuante durant ces dernières décennies ; elle était entre 1800 tonnes et 2800 tonnes par an.

La production à connue son maximum en 2005, arrivant jusqu'a 2900 tonnes (tableau 4).

Aujourd'hui elle varie entre 1500 et 2500 tonnes avec un rendement inférieur à 10 kg par ruche et par an (KEBAILI, 2001) .

En ce qui concerne la production d'essaims qui est conditionnée par l'importance du cheptel mis à l'essaimage ; elle atteint son maximum en 2005 avec 270125 essaims (tableau 4).

Tableau. 4: Evolution de la production d'essaims et de miel (M.A,2005).

Années	Ruches	Miel (tonnes)	Essaims
1995	256092	1800	93000
1996	/	2500	/
1997	/	1100	/
1998	/	1500	/
1999	340000	1800	70000
2000	370000	1900	/
2001	391370	1700	73281
2002	550100	1949	147557
2003	658541	1983	261056
2004	703105	2875	270125
2005	720361	2900	/

II.3.Aspect économique de la production apicole :

A l'instar des autres spéculations animales, l'apiculture gagnerait à être reconnue comme une activité très importante dans le développement de l'agriculture par ses diverses productions. Notons bien que l'abeille est une source de richesse incomparable pour les pays. Le miel, le pollen, la gelée royale, le venin et même les larves sont utilisés en diététique et en pharmacie.

En effet, comme dans l'ensemble du monde islamique le miel à une place importante et privilégiée, cité dans le saint Coran comme bénéfique pour la santé, et bien sur un aliment, mais également un médicament largement utilisé dans la médecine traditionnelle à cause de ses propriétés intraseques qui ont fait une panacée capable de guérir

presque tous les maux mais également comme édulcorant pour adoucir diverses préparations. Constitue en même temps un dessert, un parfum, une curiosité, une richesse, ainsi que l'avantage que pourrait tirer les paysans avec un léger investissement par les artisans locaux (LEKHAL, 2001).

En ce qui concerne la cire, il s'est avéré que dans les pharmacies et même dans l'industrie; elle est montrée incomparable.

Les pharmacies utilisent la cire pour préparer des cérats, des augurants, des sparadraps, des emplâtres, des bougies médicales, des produits de beauté.

La propolis possède des propriétés impressionnantes, elles lui ouvrent des possibilités dans des domaines multiples et variés qui peuvent nous surprendre favorisant la désinfection et la cicatrisation, elle est employée pour toutes les maladies en générale (KHENFER et FETTAL, 1997).

La gelée royale à son tour est 'une richesse extraordinaire, elle à des effets chimiques très intéressants chez les enfants et les vieillards.

Malheureusement, ce produit largement ignore par le consommateur algérien, nécessite des conditions bien définies de conservations pour maintenir sa pleine efficacité tout au long de la cure (KEBAILI, 2001).

Quant au venin d'abeille; il est utilisé dans le domaine médical il constitue un traitement noble dans la lutte contre le rhumatisme.

Enfin, le pollen qui est un produit bio - stimulant chez les sportifs, les nourrissons. Les personnes convalescentes et âgées.

En plus de l'importance économique que procure cette spéculation grâce

aux différents produits que fournit l'abeille.

Un autre avantage plus important dont il faut tenir compte est celui de la pollinisation croisée des cultures entomophiles. Cette tâche utile que peu d'agriculteurs mesurent l'intérêt apporte indirectement à l'arboriculture un bénéfice de l'ordre de dix à quinze fois celui obtenu par les productions directes de l'apiculture (SKENDER, 1972).

Environ 90% de fleurs de culture sont ainsi fécondées par les abeilles ; dans les pays marchant à la pointe du progrès les apiculteurs ne cherchent même plus à gagner l'argent grâce à leur récolte de miel, mais par la location de leurs ruches aux agriculteurs qui les installent dans leurs vergers, chacun y trouve son bénéfice l'apiculteur gagne d'avantage l'argent et l'agriculteur plus de fruits dans son verger (KEBAILI, 2001).

La recherche du rendement maximal est l'objectif principal chez tous ceux exercent une activité économique. L'apiculteur vivant du revenu tiré des ruches n'échappe pas à la règle; il doit rentabiliser son ruche au maximum s'il veut que son élevage soit viable (ITELV, 2001).

II.4. Etude de quelques facteurs de variations :

Les rares études économiques qui ont été faites sur l'apiculture mettent en évidence la grande variabilité de la productivité d'une exploitation à l'autre, et l'importance de la main d'œuvre dans les charges fixes. On admet qu'il faut en moyenne quatre ou cinq heures de travail par an et par ruche, et on ne peut pas dire que la quantité de miel produite soit en rapport direct avec le temps consacré à chaque colonie dans ces conditions il apparaît nécessaire de chercher les facteurs qui en finale sur la rentabilité des exploitations

(LOUVEAUX, 1985).

On peut dégager en première analyse quatre grandes catégories de facteurs de rendement les facteurs climatiques ; liés au cheptel, alimentaires et les facteurs humains.

II.4.1. *facteurs climatiques :*

Le climat représente indispensablement un facteur de première importance car; une très bonne connaissance des facteurs de l'environnement permet à l'apiculteur de s'adapter.

Cette adaptation se manifeste en premier lieu au niveau du choix du matériel; il peut dans certaines mesures augmenter ses chances en pratiquant la transhumance qui est certainement faible quand elle se fait au hasard sans méthodes et sans matériels mais elle est satisfaisante lorsqu'elle est pratiquée de façon rationnelle et avec des colonies fortes.

II.4.2. *facteurs liés au cheptel :*

Pour proclamer que la valeur d'une ruche c'est avant tout la valeur d'une reine ont dépend bien entendu des caractères qu'elle transmettra à sa descendance et dépend également de sa vigueur et sa fécondité liées non seulement à son hérédité mais x conditions dans lesquelles, elle à été élevée la gestion d'un élevage de reines important exige la préparation d'un planning rigoureux, toutes les opérations doivent être minutés.

II.4.3. *facteurs génétiques :*

L'abeille commune de notre pays appartient à la race mellifica qui se trouve dans grande partie de l'Europe occidentale c'est une abeille de coloration foncée modérément prolifique; agressive; essaimeuse. Il est donc normal que l'apiculteur soucieux d'améliorer le rendement de son

exploitation par une sélection. L'abeille est très sensible à consanguinité et que la réalisation d'accouplement entre des sujets trop étroitement apparentés conduit à une baisse très importante de la viabilité du couvain (ITELV, 2001).

II.4.4. facteurs humains :

De tous les facteurs qui influent sur le rendement en apiculture ce facteur est probablement le plus important car; on ne peut concevoir une utilisation rationnelle des ressources mellifères ni une action sur le potentiel génétique sans que l'homme exploitant ait reçu une formation appropriée.

Lorsque on parle de développement apicole, il faut parler non seulement de l'aspect humain (formation, main d'œuvre spécialisée, organisation de travail, etc....) mais aussi la connaissance parfaite sur la flore mellifère existante ainsi que sur les possibilités de son amélioration (LOUVEAUX, 1985).

II.4.5. facteurs alimentaires et sanitaires :

Il faut des colonies fortes, saines indemnes de toutes maladies car toute abeille portant un acarien sur son dos commence à perdre sa vigueur, et finit par mourir.

En outre, toutes colonies parasitées comportent des individus mal formés, chétifs, inactifs, et dormant ainsi des productions de mauvaises qualités comportant des germes. Cependant les colonies organisées profiteront de tout ce que l'environnement va leur offrir, un bon équilibre alimentaire de la colonie entraîne une flore intestinale bien équilibrée qui s'opposera au développement de la maladie. Si la colonie peut disposer à tout moment d'acides gras et de protéines dont elle a besoin, elle pourra produire de la gelée royale de qualité,

ceci permettra d'élever la reine, ouvrière et mâle en bonne état physiologique. Les abeilles qui ont un corps adipeux bien constitue passeront un bon hivernage grâce à ses réserves en protéines .Une colonie forte support plus facilement le stress qu'une colonie faible (LEKHAL, 2001).

II.5.Evolution des effectifs, productions et des rendements durant la décennie 1995-2005 :

Tableau.4 : Evolution des Effectifs et des productions :

Année	Effectif	Production de miel qx	Rendement Kg/ruche
1995	255000	18000	7.05
1996	252000	25000	9.9
1997	286647	11000	3.83
1998	260000	15000	5.77
1999	320000	18000	5.62
2000	359653	10540	2.93
2001	391370	18452	3.49
2002	550100	19495	3.21
2003	658541	19833	2.98
2004	878429	28755	3.35
2005	891000	29000	2.95

(M.A, 2005).

De l'analyse du tableau des effectifs, il en résulte que dans la dernière décennie (1995-2005) le cheptel apicole est en nette progression. Il est passé de 255 000 ruches pleines en 1995 à 891 000 en 2005.

La production de miel réalisé durant cette période évoluant en dents de scie jusqu'au 2001 ou elle prendre une permanente évolution.

Il y a lieu de rappeler qu'une bonne miellée est caractérisée par l'abondance et la diversité de la flore mellifère. L'irrégularité du climat

peut également perturber le travail des abeilles, ce qui n'est pas sans incidences sur les rendements.

Si la production nationale de miel pour l'année 2005 (avancée par le ministère de l'agriculture) la consommation par habitant serait de l'ordre de 0.08 kg, ce qui est en fait un taux très faible sachant que la consommation de miel par habitant en Suisse est de 1.2 kg par habitant (KEBAILI, 2001).

En effet, la meilleure performance est obtenue en 1996 avec un rendement moyen national de 9.9 kg de miel par ruche pleine.

Le second meilleur rendement de miel étant obtenu durant l'année 1998 soit 5.77 kg de miel par ruche. Le plus faible rendement de miel étant réalisé en 2000 avec un poids moyen de 2.93 kg par ruche. Les principales causes ayant été l'origine de ce faible rendement sont peut-être à rechercher du côté météorologique ou climatique (sécheresse ou mauvaise répartition des pluies). Il faut signaler au passage que la vague de froid qui a caractérisé le début janvier de l'année 2005 (hauteur de neige ayant dépassé le mètre dans certaines régions) a été à l'origine de la mortalité de plus de 30% des effectifs.

Par souci d'objectivité et à la lumière des résultats obtenus, ces dernières années et qui sont en deçà du niveau d'investissement engagé par le FNRDA (fond national de régulation et de développement agricole) on peut dire que les bénéficiaires de ce programme ne sont pas toujours de vrais apiculteurs.

On peut y remédier par :

* Création d'associations d'apiculteurs au niveau de chaque commune pour une meilleure prise en charge des volets commercialisation,

approvisionnement et prophylaxie du cheptel.

* Programme de formation et vulgarisations et notamment à l'approche des grandes opérations apicoles, telles que le nourrissage, l'essaimage artificiel, la récolte du miel et la mise en hivernage dispensé au niveau des CFPA (centre de formation professionnelle des adultes) par les agents de vulgarisation se trouvant au niveau des délégations et subdivisions agricoles.

* Réorganisation des filières apicoles au niveau des chambres de l'agriculture (notamment par le renouvellement des instances dirigeantes).

* Organisation périodique des foires apicoles pour la vulgarisation des produits de la ruche et la sensibilisation sur l'importance de l'abeille dans la production de l'environnement.

* Ce genre de manifestation peut faire pratiquer des prix promotionnels par ce que

Le prix du miel demeure très élevé en Algérie sachant qu'il s'agit d'un aliment de choix dont les vertus médicales légendaires qui lui sont attribuées datent des temps les plus lointains (ITELV, 2001).

CONCLUSION:

L'étude de la biologie de l'abeille et ces maladies permet de comprendre l'importance et la nécessité d'approfondir les connaissances sur les pathologies apicoles les plus répandues en Algérie et qui sont classées par l'office internationale des épizooties parmi les maladies réputées légalement contagieuses telles que la varroase, l'acariose interne, les loques américaine et européenne et la nosérose.

Les différentes recherches effectuées dans ce domaine ont contribué à la synthèse des différentes substances thérapeutiques utilisées actuellement et à l'élaboration des plantes prophylactiques. Tout cela permet au vétérinaire praticien de répondre aux sollicitations des apiculteurs et d'assurer un suivi de leurs ruches.

Le maintien et le développement du cheptel apicole en Algérie nécessite la combinaison entre les techniques d'élevage à savoir : la sélection, l'élevage des reines, l'insémination artificielle et le contrôle de l'état sanitaire des colonies qui est basé sur la lutte et l'éradication des différentes maladies.

RECOMMANDATION

Vu l'importante place que prend l'apiculture dans l'économie et afin de pouvoir développer et enrichir cette dernière, il impératif de mettre en œuvre toutes les conditions à son parfait développement à savoir :

- Assurer une formation pratique en apiculture en matière de technique d'élevage et pathologie des vétérinaire pendant leur cursus universitaire et ne pas se limiter uniquement aux cours théoriques.
- Doter les bureau communaux d'hygiene en équipement nécessaires (tenues de travail, matériel de prélèvement, glacières) pour le contrôle et le suivi des maladies à déclaration obligatoire.
- Organisation de journée d'information et de sensibilisation à l'égard des apiculteurs pour la reconnaissance des différentes pathologies, l'amélioration des techniques d'élevage ainsi que la prise des mesures préventives pour la lutte contre les pertes des colonies.
- Sensibiliser les apiculteurs sur la nécessité de se rapprocher des services vétérinaires compétents pour toute pathologie constatée au niveau du rucher dans les meilleurs délais.
- Activation du réseau d'épidimio surveillance.

Références bibliographiques

- 1) Albe Sitti et Brizard (1982); notions essentielles de pathologies apicales; 98,99,105-113.
- 2) Alphantery (1992); la route de miel; 55,56.
- 3) Anonyme (2004); Analyse globale des filières apicales; 22-25,31.
- 4) Birim (1999); L'élevage des abeilles; 225-227.
- 5) Brochert (1970); les maladies et parasites des abeilles; 111,115.
- 6) Bouguera (1995); Influence de la varroase sur les caractères biochimiques des abeilles; 33,34.
- 7) Charnierre J.D (2004); protection des rayons contre la teigne; 59-62.
- 8) Cheradia (1997); contribution à une définition d'une stratégie de développement de l'élevage apicole; 98,101.
- 9) Colin et Medore P (1982); les abeilles; 12-15.
- 10) Colin E.E et Remy (2003); l'abeille européenne; 241-245,260.
- 11) Fauncon J.P (1996); Connaître et traiter les maladies des abeilles; 255,259.
- 12) Fluri P (1999); Santé et maladies des abeilles; 125,129.
- 13) Fontaine M et Cadore J.L (1995); VADE-MECOM du vétérinaire; 9-14,16-20.
- 14) INMV (2003); Modalité de prélèvement et diagnostic de laboratoire; 39-41.
- 15) ITELV (2001); institut technique des petits élevages; 70-74.
- 16) JAVVE (1986); Approche systématique et recherche développée en agriculture; 177,189.
- 17) Jean-Martre P (1990); apiculture complément sur la varroase; 112-115,123.

- 18) Jean Prost (1990); le guide de l'apiculture; 55,58-60.
- 19) Kebaili MA (2001); L'apiculture filière émergente, entre faiblesse et nécessité de développement; 69.
- 20) Khenfer et Fattal (1998); les produits des la ruche; 95.
- 21) Lafteche B (1986); les abeilles: guide pratique de l'apiculture amateur 143,144.
- 22) Latreche M (2003); étude bio-écologique de quelques parasites d'apis mellifica; 87.
- 23) Lekhal M (2001); Abeille et fleurs; 118,119.
- 24) Loucif N (1989); contributions à l'étude économique de la filiere orange en Algérie; 22,27.
- 25) Louveaux J (1985); Les abeilles et leurs élevages; 258-261.
- 26) Lucien A (1985); L'apiculture à travers les ages; 138,167.
- 27) MA (2004-2005).
- 28) Mesquida J (1981); Notion de génétique appliquées à l'abeille; 49,52.
- 29) Moudoud N (2000); Les colonies d'abeille; 19.
- 30) Popa A (1982); La varroase des abeilles; 211-218,221.
- 31) Ravazzi G (1996); Cours de l'apiculture; 13,19-27.
- 32) Regard A (1988); Le manuel de l'apiculture néophyte; 435-440.
- 33) Simoneau A (2003); 40 leçons de l'apiculture; 39-42,45.
- 34) Skender K (1972); Situation de l'apiculture algérienne et ses possibilités de développement; 9,28.
- 35) www.apiculture.com