

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement supérieur & de la recherche Scientifique
Université A/Mira de Bejaia
Faculté des sciences de la nature et de la vie
Département des sciences Biologiques de l'Environnement

Mémoire de fin de cycle

En vue de l'obtention du diplôme de Master

Option : Environnement et Sécurité Alimentaire

Thème



Réalisé par :

Taouint Salwa

Membres de Jury :

Président : M^R Sidi Hachemi.
Examineurs : M^R Laimouche Abed Elhafid.
M^R Boulila Abed elghani.
Promotrice : M^{me} Sad-Eddine/Zennouche Ourdia

Année: 2013-2014

Remerciements

Au terme de cette étude je tiens à remercier d'abord Dieu le tous puissant pour m'avoir donné le courage et la volonté pour accomplir ce modeste travail

Je tiens à formuler toute ma gratitude et mes plus vifs remerciements à ma chère promotrice Mme Sad -Eddine pour sa disponibilité, son aide précieux et le temps qu'elle m'a consacrée, pour avoir dirigé ce mémoire et de m'avoir conseillée tout au long de sa rédaction

Je tiens à remercier Mr Sidi H. pour m'avoir honoré de présider le jury

Pour vous Mr Boulifa A., et Mr Laimouche A.

Pour votre correction attentive remerciements chaleureux,

Que Mme Hallal, Mr Monsouri H., toute la famille Moukrane, Mr et Mme Hassissen et Mme Meziani trouvent ici l'expression de nos vifs reconnaissances.

Mes remerciements vont également à tous ceux qui m'ont aidé et soutenu de près ou de loin

Je dédie ce modeste travail

A

*Mes chères parents en particulier qui m'ont aidé et soutenu afin de
me voir réussir.*

Mes frères et mes sœurs.

Toute ma famille

*Tous mes amis de l'université et en particulier mes chères amies
Kahina, Sabrina et Zouzou ainsi qu'à tous mes profs, de primaire
jusqu'à l'université.*

Et la personne la plus chère dans ma vie salah

A tous les passionnés d'abeilles

Sommaire

Introduction.....	01
-------------------	----

Chapitre I : BIOLOGIE DES ABEILLES

I. Origine de l'abeille.....	03
II. Classification de l'abeille domestique.....	03
III. Répartitions géographiques des abeilles mellifères en Algérie	04
IV. Morphologie générale de l'abeille	04
IV. 1. La tête.....	05
IV. 2. Thorax	05
IV.3. L'abdomen	06
V. Les stades de développement de l'abeille	06
V.1. L'œuf.....	07
V.2. La larve.....	07
V.3. La nymphe	08
VI. Les trois castes de la colonie d'abeille	08
VI. 1. La caste d'ouvrières.....	09
VI. 2. Les mâles ou faux bourdons	09
VI.3. La reine.....	10
VI .3.1. La cellule royale	11
VI .3.2. Naissance de la reine	12
VI .3.3. Avant la sortie de la reine de la colonie.....	12
VI .3.4. Le vol nuptial	12
VI .3.5. Déroulement de l'accouplement.....	13
VI .3.6. Appareil reproducteur	14

Chapitre II : Matériel et méthodes

1. Démarche de travail.....	16
2. Matériel utilisé.....	16
3. Les opérations effectuées.....	17
3.1. Les pesées.....	17
3.2. Mensurations.....	17
3.3. Analyse statistique.....	17

3.4. Dissections.....	17
3.5. Réalisation des coupes histologiques.....	18
3.5.1. Déshydratation.....	18
3.5.2. Eclaircissement.....	18
3.5.3. Inclusion.....	19
3.5.4. Enrobage.....	19
3.5.5. Microtomie.....	19
3.5.6. Coloration et montage	20

Chapitre III : Résultats et discussions

1. Morphométrie générale.....	22
2. Organisation générale du système reproducteur <i>d'Apis mellifera intermissa</i>	22
2.1. La spermathèque.....	22
2.2. Les ovaires.....	24
2.2.1. Les reines adultes.....	24
2.2.3. Les stades larvaires.....	27
Conclusion.....	32

Liste des figures

Figure 1 :	la morphologie de l'abeille.....	05
Figure 2 :	les stades de développement de l'ouvrier (Le conte 2002).....	07
Figure 3 :	stade larvaire (photo originale).....	07
Figure 4:	les trois castes d'abeilles (encerclé avec le rouge c'est une reine, en bleu les males et les autres ce sont des ouvrières) photo originale.....	08
Figure 5:	Les cellules encerclé en rouge ce sont des cellules de faux bourdon (photo originale).....	10
Figure 6 :	une reine âgée d'un an (Adekar 2014). Photo originale.....	11
Figure 7 :	les stades de développement d'une reine (Le conte 2002).....	12
Figure 8 :	un nid bien structuré indice d'une ponte régulière de la reine les cellules entouré en rouge cellules des faux bourdons (photo originale).....	14
Figure 9 :	appareil génital de la reine (Le conte, 2002).....	15
Figure 10 :	Une reine fixée à l'aide d'épingles entomologiques sur une feuille millimétrée.....	17
Figure 11 :	l'enrobage à la paraffine.....	19
Figure 12 :	Coupe des bloque à l'aide de microtome.....	20
Figure 13 :	le montage des lames.....	21
Figure 14:	Spermathèque d'une reine fécondé dénudée de sa trachée qui figure juste à coté.....	24
Figure 15 :	coupe histologique au niveau de la spermathèque d'une reine fécondée.....	24
Figure 16:	coupe histologique transversale au niveau d'un ovaire illustrant les ovariole séparés par les cellules souche (cs).....	25
Figure 17:	coupe histologique qui montre la structure de l'ovaire avec ses différentes parties G : germarium ; V : vitellarium ; O : ovocytes matures.....	26
Figure 18:	coupe histologique montrant le détail d'un ovariole d'une jeune reine non fécondée OV : ovariole cs : cellules souches.....	27
Figure 20:	les deux types de cellule plus au moins arrondie avec un cytoplasme non encore différencié.....	28
Figure 21:	Aspect microscopique de la maturation ovocytaire chez la reine (A) ovocytes d'un stade larvaire il est de petite taille (B) ovocyte de grande taille et un grand noyau fin de maturation o.o : ovocyte N : noyau cyt : cytoplasme.....	29
Figure 22:	coupe histologique de l'ovaire d'une reine, (a)une vue des ovarioles (ov). (b) montre le filament terminale (tf) d'une reine fécondé.....	29

Figure 23 : la couche épithélium qui recouvre les ovaires ; Epithelium (E) Exochorion (Ex), endochorion (En), membrane vitelline.....	30
Figure 24: phénomène de la mort cellulaire observé dans un stade de développement post-embryonnaire.....	31

Introduction

L'apiculture est un secteur important de l'économie agricole, tant par le rôle joué par les populations d'abeilles dans la pollinisation que dans la production de miel (**Gerster 2012**). En 2010, la production mondiale de miel s'est élevée à 1,5 millions de tonnes (FAO, 2012). Mais au-delà de la production de miel et de la cire, l'abeille est un insecte qui fascine par la complexité de ses comportements sociaux.

Le déclin des populations de pollinisateurs a un impact environnemental majeur sur la diversité de la flore entomophile naturelle, mais également sur la quantité et la qualité des productions agricoles végétales. L'abeille domestique *Apis mellifera* est d'ailleurs considérée comme le principal pollinisateur à l'échelle mondiale (**Williams, 1994; VanEglsdorp et al. 2010**)

Ce déclin est lié à plusieurs facteurs à savoir l'utilisation de produits phytosanitaires systémiques, les facteurs pathologiques parasitaires viraux ou bactériens, l'insuffisance de traitements appropriés, la prolifération d'espèces envahissantes, le stress lié à des changements dans l'alimentation et les conditions climatiques, la diminution de la biodiversité agricole et forestière ainsi que l'importation non maîtrisée de reines... (**Gerster 2012**) l'apport de la pollinisation pour la biodiversité est tout simplement très précieux (**Gallai et al. 2008**)

Plusieurs études ont été faites de part le monde sur l'abeille domestique, ces études se sont intéressées aux différents aspects (éthologiques, physiologiques, pathologiques...). Malgré son intérêt économique très important et le rôle que joue l'abeille domestique dans la sécurité alimentaire, peu d'études ont été faites en Algérie, ces dernières se sont intéressées aux produits de la ruche, à la morphométrie des races ainsi que quelques travaux sur les maladies des abeilles. A Béjaia, le nombre de travaux qui se sont intéressés à l'abeille domestique reste très réduit ce qui nous a amené d'investiguer dans ce domaine.

Nous nous sommes alors intéressés aux reines d'abeilles ou la mère de la colonie notamment l'histologie de quelques parties de son système reproducteur. Pour ce faire, nous avons scindé notre travail en trois parties.

La première partie est une synthèse bibliographique relative à la vie et la constitution d'une colonie d'abeilles et la morphologie des différentes castes, avec un intérêt particulier à la reine notamment sa reproduction et son appareil génitale.

Dans la deuxième partie nous exposons les différentes techniques et méthodes de travail que nous avons adopté.

La troisième partie regroupe l'ensemble des résultats avec leurs discussions et pour finir avec une conclusion.

Généralités sur les abeilles

I. Origine de l'abeille

L'évolution des abeilles est liée à l'apparition et à l'évolution des plantes à fleurs (angiospermes) qui produisent du nectar et du pollen. Le plus ancien fossile d'abeille retrouvé est une abeille emprisonnée dans un morceau d'ambre qui daterait de 40 à 100 millions d'années. Les plantes à fleurs existent depuis environ 130 millions d'années, la vie sexuelle des fleurs, confiée au départ exclusivement au vent, jouant « les messagers de l'amour », propulsant des masses de pollen énormes dans un voyage risqué. Quand les insectes découvrirent que le pollen était pour eux une source de nourriture et dévoraient les étamines des fleurs avoisinantes, un transport de pollen par les insectes s'initia. Certains insectes se comportent encore de la même façon. D'une autre manière, les abeilles et les fleurs ont joué au couple idéal qui co-évolue ensemble, amenant à un comportement délicat avec les fleurs et au développement des nectaires, source d'énergie pour les abeilles. Le système de pollinisation des plantes à fleurs a entraîné une dépendance entre les insectes et les plantes, s'exprimant par le fait que les insectes peuvent choisir quelles fleurs butiner : un jeu de séduction évolutif. Les plantes à fleurs se différencient par la qualité et la quantité tels les exposants d'un marché. Les substances contenues dans le pollen varient d'une fleur à l'autre. Même la température du nectar est une valeur que les plantes utilisent probablement pour afficher leur qualité. (ADAM, 2010).

II .Classification de l'abeille domestique

Sur l'arbre phylogénique des animaux, les insectes forment une classe de l'embranchement des arthropodes au même titre que les crustacés, les myriapodes (millepattes) et les arachnides (araignées). Plusieurs classifications ont été proposées pour l'abeille domestique à savoir celle de **Jeanne(1984)** puis celle de **Regard (1988)** mais la plus récente est celle de **Le conte (2002)** qui classe l'abeille comme suit :

Règne : Animal

Embranchement : Arthropodes

Sous-embranchement : Antennates

Classe : Insectes

Sous classe : Ptérigotes

Section : Oligonéoptères

Super-ordre : Hyménoptéroïdes

Ordre : Hyménoptères

Sous ordre : Apocrites

Infra-ordre : Aculeates

Super-famille : apoidea

Famille : Apidea supérieurs

Sous famille : Apinea

Tribu : Apini

Genre : Apis

Espèce : *Apis mellifera*

III. Répartitions géographiques des abeilles mellifères en Algérie

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

-*Apis mellifera intermissa*, dite « abeille tellienne » ou « abeille noire du Tell » dont l'aire de distribution se confond avec l'atlas tellien (**Adam, 1980**)

- *Apis mellifera sahariensis*, encore appelée « abeille saharienne » implantée au sud ouest de l'Algérie (Béchar, Ain Sefra), productive, prolifique, résistante aux maladies et aux prédateurs mais néanmoins fort agressive et présentant une propension à l'essaimage, l'abeille tellienne est la race dominante en Algérie où elle se présente sous la forme de plusieurs variétés (**Abelguerfi et Ramdane, 2003**).

IV. Morphologie générale de l'abeille

Le corps d'une abeille est composé de 3 parties : la tête où se trouvent les 2 yeux à facettes, les 3 ocelles (sortes d'yeux), les antennes et les pièces buccales (la bouche), le thorax où s'attachent les 2 paires d'ailes et les 3 paires de pattes et l'abdomen(**Wardenier ,2012**). Les différents individus de la colonie n'effectuant pas les mêmes tâches, ils n'ont donc pas la même morphologie.

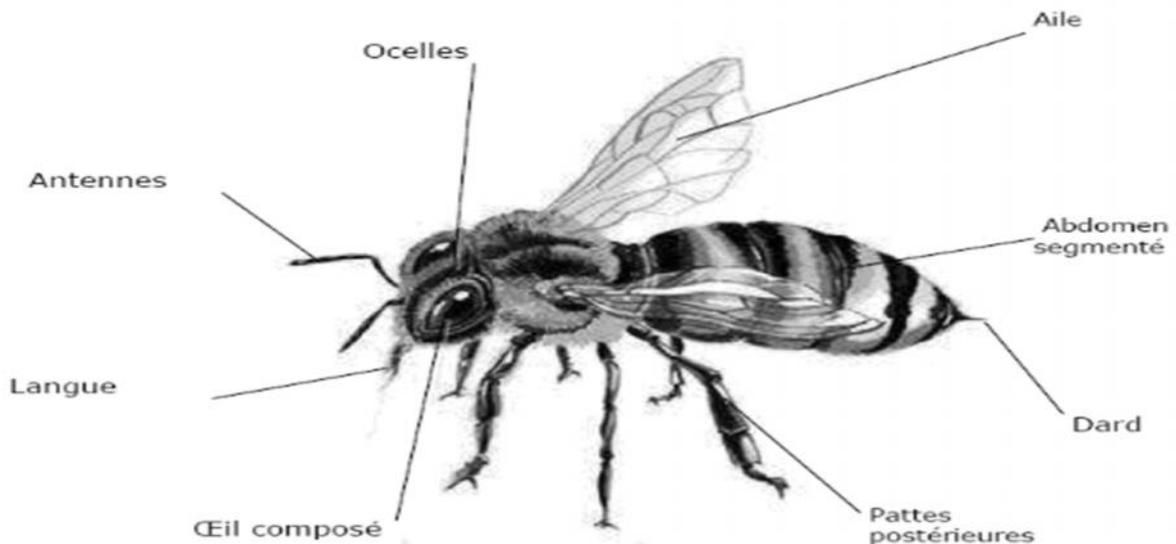


Figure 1 : la morphologie de l'abeille

IV. 1. La tête

La tête qui porte les pièces buccales contient logiquement le cerveau, les différentes glandes, les yeux (simples et composés), et les antennes. La langue (proboscis), est plus longue chez l'ouvrière qui lui permettra de recueillir le nectar, que chez la reine et le mâle qui vont eux être nourris par ces dernières. Les yeux composés (ou à facettes) sont nettement plus gros chez le mâle, ce qui permet de le reconnaître aisément. **(Gould et Gould, 1993)**. Par ailleurs, chez l'ouvrière, les yeux composés sont latéraux, bombés, noirs et poilus, constitués chacun de 4 000 à 6 000 éléments juxtaposés, facettes hexagonales, appelés les ommatidies, sortes de tubes allongés dont l'angle d'ouverture mesure un degré. Les yeux composés de l'abeille distinguent bien les couleurs, ils détectent un spectre légèrement différent de celui de l'œil humain avec en plus l'ultraviolet, et en moins le rouge ; pratiquement, l'abeille reconnaît bien l'ultraviolet le violet, le bleu jusqu'au vert. Si notre œil ne discerne que 20 à 30 images par seconde celui de l'abeille en sépare 300 dans le même temps ce qui lui permet de percevoir les formes, en particulier les figures massives ou découpées. Les yeux composés servent à la vision lointaine en dehors de la ruche et à l'orientation du vol par rapport au soleil. **(Biri, 2010)**

IV. 2. Le thorax

Le thorax est formé de 3 segments soudés. Chaque segment porte une paire de pattes, deux paires d'ailes sont attachées sur le 2^e et sur le 3^e segment thoracique. Les pattes se composent de segments articulés. Les ailes sont formées de membrane transparente placée à l'intérieur d'un réseau de nervures rigides et creuses. Les ailes antérieures, fixées sur le 2^e

anneau du thorax, sont plus grandes que les ailes postérieures articulées sur le 3e anneau (**Biri, 2010**). Les ailes de la reine sont plus courtes que celles de l'ouvrière. Chez l'ouvrière chaque paire de pattes est spécialisée, la paire antérieure est utilisée pour nettoyer les antennes, la paire médiane et la paire postérieure sont adaptées à la récolte du pollen et son stockage dans des corbeilles à pollen (**Gould et Gould, 1993**).

IV.3. L'abdomen

L'abdomen ou ventre est morphologiquement constitué de dix segments mais, à première vue, on n'en dénombre que sept chez l'ouvrière, contrairement aux faux bourdons où l'on dénombre 8 au lieu de 7 (**Biri, 2010**). En termes de volume, L'abdomen est la partie la plus importante, il abrite le jabot, les organes de digestion et de circulation. Chez l'ouvrière, C'est le siège des huit glandes cirières et de la glande de Nasonov, responsable de la sécrétion des phéromones. La reine et l'ouvrière possèdent en outre un dard, modification de l'ovipositeur, relié à une glande à venin. En cas de pique, la glande se contracte pour libérer son contenu. L'aiguillon de la reine est lisse et peut donc servir plusieurs fois. En revanche, lorsque l'ouvrière pique, son dard barbelé peut rester dans les tissus de sa victime et en s'éloignant, elle abandonne son appareil vulnérant, ainsi que la glande à venin et une partie de ses entrailles qui y sont reliées ce qui provoque la mort de cette dernière. (**Gould et Gould, 1993**). Il faut également noter que les faux bourdons ne possèdent ni l'aiguillon ni glandes cirières. (**Biri, 2010**)

V. Les stades de développement de l'abeille

Les abeilles sont des insectes **holométaboles**, c'est-à-dire à métamorphose complète. Au cours de son développement, l'abeille passe par une série de phases : l'œuf, la larve, la nymphe et l'imago. (**Biri, 2010**)

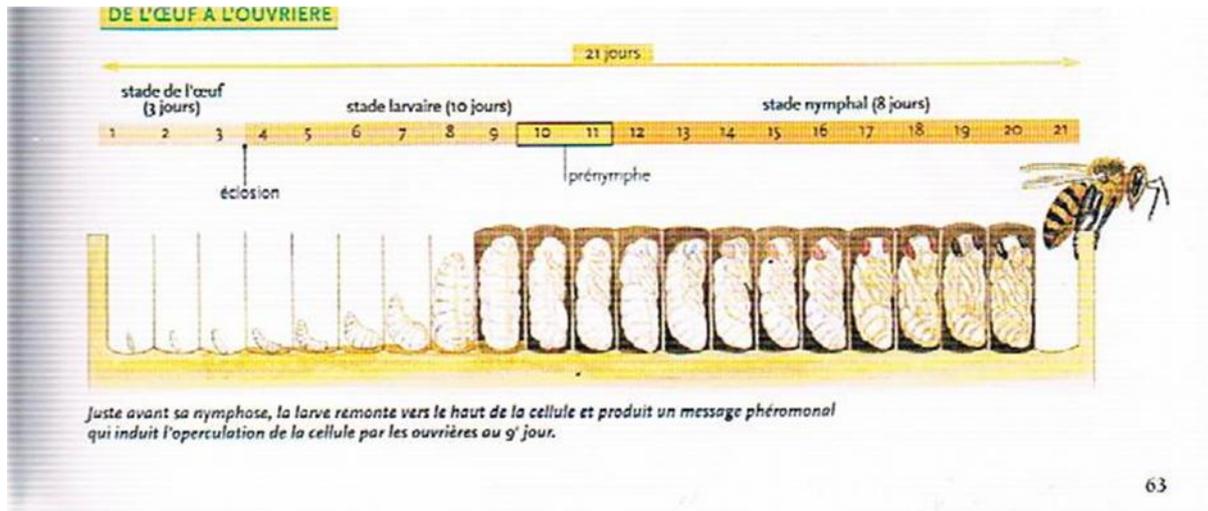


Figure 2 : les stades de développement de l'ouvrière (Le conte, 2002)

V.1. L'œuf

L'œuf de l'abeille est un bâtonnet blanc de 1,5mm de longueur et de 0,3mm de diamètre. Il est collé, par son extrémité la plus effilée, au fond de l'alvéole où la reine l'a déposé. (Jean-Prost et Le conte, 2005).

V.2. La larve

La jeune larve de l'abeille est à peine visible à l'œil nu. D'abord plus petite que l'œuf, et couchée au fond de l'alvéole dans une gouttelette de gelée royale, elle ressemble à un minuscule ver, annelé, blanc, à peine incurvé, sans pattes ni yeux. (Jean-Prost et Le conte, 2005)



Figure 3 : stade larvaire (photo originale)

V.3. La nymphe

Au stade nymphal, la tête, les yeux, les antennes, les pièces buccales, le thorax, les pattes et l'abdomen possèdent les caractéristiques de l'adulte. La cuticule se sclérotise peu à peu et une pigmentation progressive de la cuticule et des yeux est observée, ce qui va permettre d'estimer l'âge de la nymphe. Les nymphes, immobiles, ne se nourrissent pas, ne grandissent pas et aucun changement extérieur de forme n'est observé. Les organes internes subissent par contre des remaniements importants (**Winston, 1993**). Le stade nymphal dure environ 8 à 9 jours pour les ouvrières et les faux-bourçons, 4 à 5 jours pour les reines. Il est suivi de la 6^{ème} et dernière mue appelée mue imaginale qui va faire passer la nymphe au stade adulte (**Winston, 1993**).

VI. Les trois castes de la colonie d'abeille

Une colonie d'abeilles présente une organisation inégalée dans le règne animal, elle regroupe des individus de trois castes différentes. Au printemps, elle se compose d'une reine, de plusieurs dizaines de milliers d'ouvrières et de quelque milliers de mâles. Les adaptations morphologiques, physiologiques et comportementales permettent aux individus de chaque caste de réaliser les différentes tâches de façon optimale (**Le conte, 2002**).



Figure 4: les trois castes d'abeilles (encerclée avec le rouge c'est une reine, en bleu c'est des mâles et le reste ce sont des ouvrières) photo originale

VI. 1. La caste d'ouvrières

C'est la caste dominante de la colonie d'abeille avec un effectif variable en fonction de la saison. En effet, environ 30 000 à 60 000 d'ouvrières sont dénombrées dans une colonie d'été. Tout comme les reines, les ouvrières naissent à partir d'œufs fécondés et élevées dans les cellules les plus petites du cadre de cire. A l'émergence, elles pèsent en moyenne $116 \pm 0,61$ mg (**Bower-Walker et Gunn, 2001**) mais ce poids peut varier en fonction des conditions environnementales et nutritives (**Crailsheim and Stolberg, 1989**). Si la durée de vie des ouvrières est assez courte en été où elle dure environ 3 à 8 semaines (**Roger et Pain, 1966**), elle est cependant plus longue en hiver afin de maintenir la colonie, elles vivent alors pendant 6 à 8 mois (**Anderson, 1931**). Sur le plan génétique, les ouvrières n'ont pas toutes les mêmes chromosomes. En effet, la reine fécondée par plusieurs mâles donne naissance à des ouvrières ayant la même mère mais des pères différents (**Estoup et al. 1994**).

VI. 2. Les mâles ou faux bourdons

S'il est appelé faux bourdon c'est par rapport à sa ressemblance avec le bourdon du genre (*bombus*). Le faux bourdon est un insecte discret, il n'est présent dans la colonie que lorsque les ressources sont bonnes. On ne lui connaît qu'un rôle de reproduction et son altitude de vol au-dessus de 10m. (**Le conte, 2002**).

Les faux bourdons sont reconnaissables facilement grâce à leur anatomie plus robuste. Ils sont beaucoup plus gros que les ouvrières, mais plus courts que la reine ; leur abdomen n'est pas pointu ; leurs yeux se touchent en haut de la tête et ils n'ont pas d'aiguillon. Ils ne peuvent pas récolter de nourriture et sont nourris par les ouvrières. Leur tâche consiste à s'accoupler avec une jeune reine. Ils meurent aussitôt après, car leurs parties génitales se détachent lors de l'accouplement, ce qui déchire l'abdomen. En période de disette dans la colonie, les mâles ne sont plus nourris et sont expulsés de la ruche par les ouvrières après quelque temps. Quand le butinage se passe bien et les abeilles recueillent de la nourriture en abondance, les colonies s'agrandissent rapidement et élèvent de nombreux mâles. Ayant atteint une taille suffisante, les colonies se divisent par essaimage. La présence d'un important couvain de faux bourdons indique donc que la colonie va probablement prochainement essaimer. (**Leven et al., 2005**).

Les mâles sont présents dans la colonie au printemps et à l'automne, et on les trouve en plus grand nombre en juin, au moment des essaimages. À la fin de cette période, les ouvrières cessent de les nourrir et commencent à les chasser de la ruche. Lorsque les ressources

diminuent, elles peuvent les tuer d'une pique. On ne rencontre généralement aucun mâle en hiver, sauf dans les colonies bourdonneuses (**Le conte, 2002**).

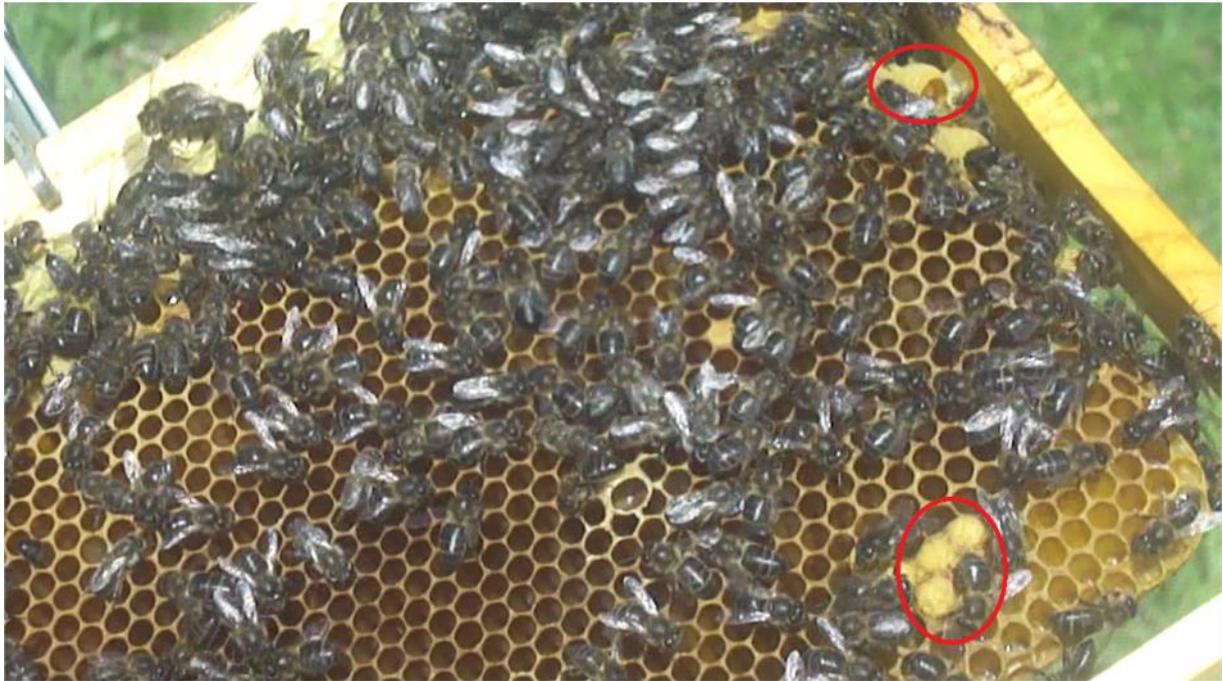


Figure 5: Les cellules encadré en rouge ce sont des cellules de faux bourdon (photo originale)

VI.3. La reine

La reine est la seule femelle féconde de la ruche ; selon **Page et Peng (2001)**, elle vit en moyenne. Elle possède un abdomen particulièrement développé qui contient les organes génitaux femelle complets. (**M. Biri, 2010**). La reine ou mère joue un rôle fondamental dans la vie de la colonie : une mère en bonne santé, jeune, vigoureuse et pondant à un rythme soutenu assure en effet un renouvellement constant de la population et un développement satisfaisant de la ruche. Du point de vue morphologique, la reine se distingue nettement des abeilles ouvrières et des faux bourdons. Elle mesure 18 à 22 mm de long et son thorax atteint environ 4,2 mm de diamètre (**Ravazzi, 2007**)



Figure 6 : une reine âgée d'un an (Adekar 2014). Photo originale

VI .3.1 . La cellule royale

La reine se développe dans une cellule spéciale, dite royale, édifiée par les ouvrières. La cellule royale est en forme de glande allongée, ouverte vers le bas. Elle contient une larve qui adhère au plafond de la cellule à l'aide d'une grosse goutte de gelée royale placée entre la cellule et la larve. Cette larve est nourrie de gelée royale jusqu'à 25 fois par heure par les ouvrières. La larve atteint son complet développement en 5 jours et demi. A la fin de sa croissance, les ouvrières operculent la cellule royale, puis renforcent ses parois par des crêtes de cire de plus en plus accusées à mesure que le jour de la naissance approche. À l'abri dans la cellule, la larve va pouvoir subir sa nymphose (**Jean-Prost et Le conte 2005**)

A l'intérieur, la larve tisse un cocon soyeux qui subit une dernière mue, se transformant en nymphe et, 7 jours et demi après l'operculation, elle devient un insecte parfait. La veille de la naissance de la reine, les ouvrières rongent la cire à l'extrémité inférieure de la cellule, tandis que la reine, au même endroit, mais par l'intérieur, découpe un couvercle de façon circulaire. (**Jean-Prost et Le conte 2005**)

VI .3.2 / Naissance de la reine

Elle a lieu de 15 à 17 jours après la ponte (œuf : 3 jours + larve : 5 jours $1\frac{1}{2}$ + nymphe : 7 jours $1\frac{1}{2}$). La reine, d'une poussée de sa tête divergée vers le bas, fait basculer le couvercle de son alvéole autour de la charnière et sort après plusieurs tentatives. Préalablement, elle est nourrie par les ouvrières. Quelque fois, la jeune reine est pâle, molle, hésitante mais le plus souvent, ses téguments sont foncés et durs ; sa démarche est assurée. (Jean-Prost et Le conte, 2005)

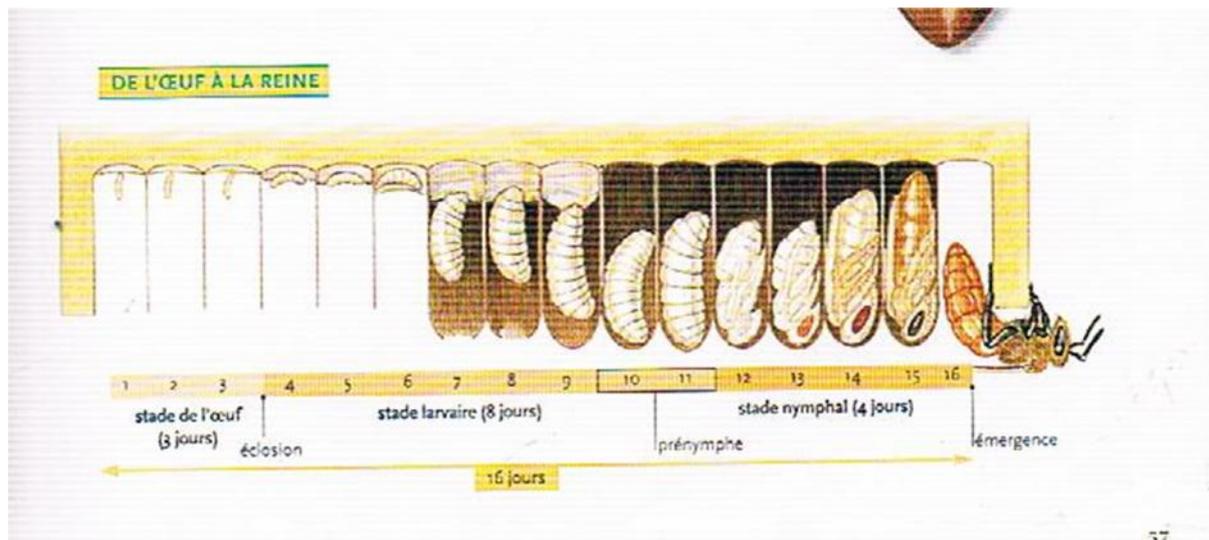


Figure 7 : les stades de développement d'une reine (Le conte 2002)

VI .3.3. Avant la sortie de la reine de la colonie

La reine nouvelle-née se promène librement sur les rayons. Plus longue que les ouvrières, elle s'en distingue aussi par ses pattes jaunes et longues et parfois aussi par une teinte différente, plus claire, de ses téguments. Plusieurs reines peuvent naître, mais une seule subsistera dans la ruche (Jean-Prost et Le conte, 2005). La reine deviendra mûre sexuellement 6 jours après son émergence. Elle effectuera le vol nuptial au cours duquel elle est fécondée par environ 17 faux bords (la polyandrie). (Woyke, 1960).

VI .3.4. Le vol nuptial

Les vols de fécondation sont précédés de vols d'orientation. La plupart des reines en font un ou deux et par bonnes conditions météorologiques, en général entre le deuxième et le quatrième jour suivant la naissance. Ensuite débutent les vols de fécondation proprement dit. Ils se déroulent l'après midi et par beau temps (Jean-Prost et Le conte 2005). Le nombre de vols de fécondation dépend probablement des conditions météo et de leur succès. Les reines peuvent faire de 2 à 3 vols en un jour, en l'espace de 90 minutes. En tous cas, ceux-ci se poursuivent jusqu'à remplissage complet de la Spermathèque. (Martin et Gembloux,

2002). Si la reine n'est pas fécondée dans les vingt jours suivant sa sortie de l'alvéole, elle demeure stérile pendant le reste de son existence (mère arrhénotoque) et ne pond alors que des œufs donnant naissances à des faux bourdons (haploïdes) : on la qualifie dans ce cas de «bourdonneuse». (**Ravazzi, 2007**)

VI .3.5. Déroulement de l'accouplement

L'accouplement a lieu en vol, à plus de dix mètres de hauteur, avec ses six pattes, le mâle agrippe la reine. Celle-ci ouvre ses voies génitales et par réflexe, le mâle dévagine son endophallus, dont le bulbe s'engage dans la chambre de l'aiguillon de la reine. Paralysé, il se penche en arrière et, sous la contraction de son abdomen et la pression de l'hémolymphe, le sperme est éjaculé. Le bulbe et ses plaques chitineuses se déchirent et restent dans les voies génitales de la reine c'est le signe de fécondation observable chez la reine de retour à la ruche. L'accouplement dure moins de cinq secondes. Le couple tombe généralement par terre et se détache. Le mâle meurt peu après. (**Le conte, 2002**) Le sperme stocké dans la spermathèque, sera utilisé pour fertiliser les œufs durant toute la vie de la reine (**Woyke, 1960**). En effet, la ponte commence 2 à 3 jours après le vol nuptial (**Winston, 1987**). La reine pond de 1500 à 2000 œufs par jour soit 200 000 œufs par an et par conséquent des centaines de milliers durant sa vie (**Winston, 1991**).

La ponte des œufs est, à certaines époques considérables et exige, de la part de la reine, une très grande dépense d'énergie. Il suffit pour le comprendre de savoir que les œufs pondus chaque jour ont un poids, qui est normalement de 230 mg. Pour compenser une telle perte, la reine a besoin d'une nourriture abondante et très concentrée. Les abeilles s'occupent donc de la reine avec assiduité et la nourrissent de gelée royale ; grâce à cette alimentation riche et continue, la reine fonctionne comme une machine à produire des œufs pendant quatre ou cinq ans. (**Biri, 2010**)



Figure 8: un nid bien structuré indice d'une ponte régulière de la reine les cellules entouré en rouge cellules des faux bourdons (photo originale)

La reine déposera ses œufs au centre des cadres situés généralement au milieu de la ruche. Un œuf par cellule ou alvéole et seulement un. Si l'on observe plusieurs œufs dans une même cellule la ponte est anormale. Une ponte anormale peut découler du trop grand âge de la reine qu'il est alors nécessaire de changer. Nous pouvons également être en présence d'une ruche dite bourdonneuse : les ouvrières restées sans reine trop longtemps se sont mises à pondre des œufs non fécondés qui ne donneront que des mâles. (Cardon-Nomblot 2010)

VI .3.6 / Appareil reproducteur

Occupe presque toute la cavité abdominale, il est formé de deux ovaires comprenant chacun 150 à 200 varioles prolongés par deux oviductes (MedoriI et Colin, 1982) dont le rôle est d'acheminer les œufs jusqu'à la cavité vaginale qui débouche dans la chambre de L'aiguillon de la reine (Haubruge, 1998) qui est largement ouverte entre les courbures des soies de l'aiguillon et le dernier sternite (Ruttner et Tryaskow, 1968).

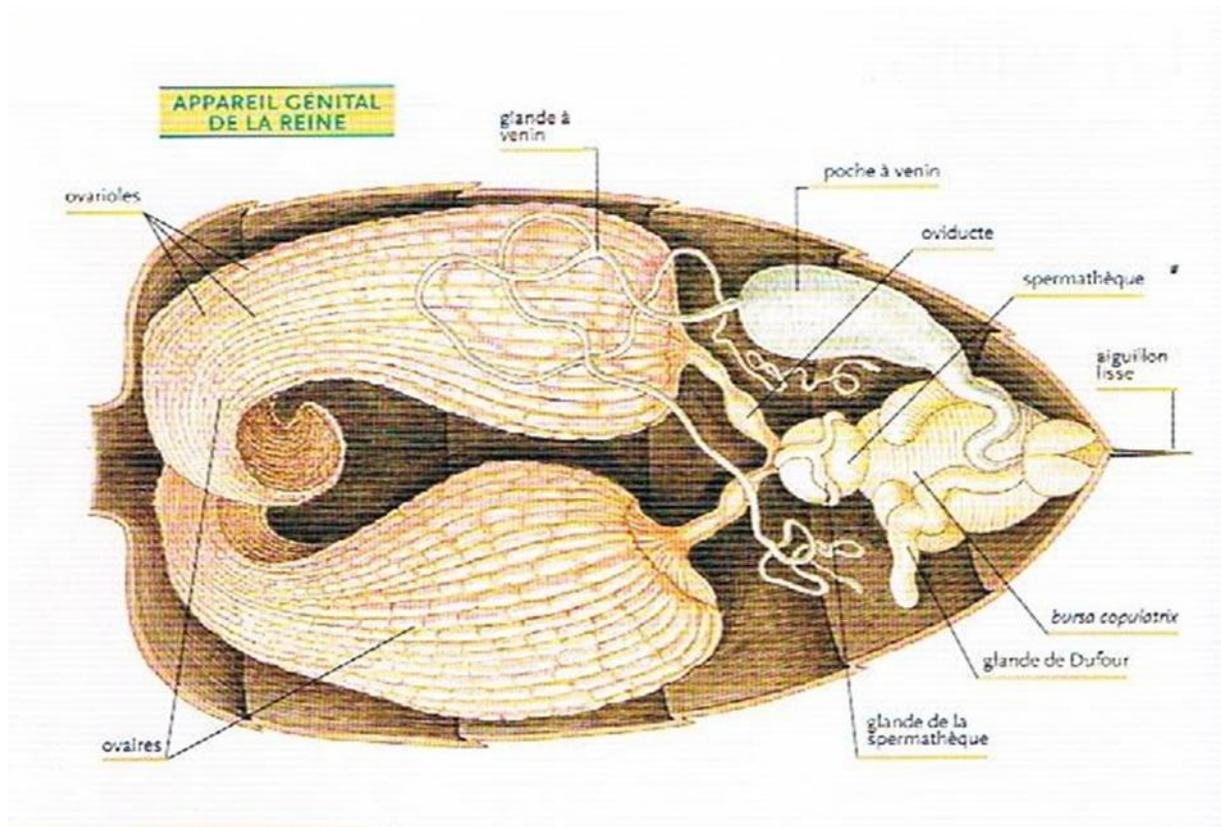


Figure 9 : Appareil génital de la reine (Le conte, 2002)

Chapitre II : Matériel et méthodes

1. Démarche de travail

Au cours de notre étude nous avons recueillis des échantillons des reines d'abeilles dans 5 différents ruchers de la région de Béjaia durant les deux mois ; avril et mai .Deux parmi ces ruchers sont situés dans la plaine (amizour et timezrith), les trois autres sont situés dans une région montagnarde à (adekar, acif el hamam et akfadou). Nous avons pu échantillonner un total de 25 reines et (11 stades larvaires que nous avons récupéré dans les cellules royales).

Pour une meilleure exploitation de nos échantillons nous avons jugé utile de prendre en considération les critères morphométriques où nous avons mesurés 5 critères à savoir, le poids, la taille totale, la taille de l'abdomen, et la longueur de l'aile antérieure. D'autre part nous nous sommes intéressés à l'histologie de quelques parties du système reproducteur de la reine d'abeille et pour ce faire, nous avons procédé à la réalisation des coupes histologiques.

2. Matériel utilisé

Toutes les ruches que nous avons visités sont de model Dadant-Blatt 10 cadres avec essaim d'abeille. Nous nous sommes vêtus d'une combinaison apicole intégrale, et des gants en cuire. Nous ne pouvons pas approcher une ruche d'abeilles sans être muni d'un enfumoir pour maîtriser des abeilles et atténuer leur agressivité.

Les échantillons des reines sont transportés et stockés dans des cages à reines. Une fois au laboratoire, les reines pesées à l'aide d'une balance de précision de 0.001mg de marque Radwag. Les mensurations sont faites sous une loupe binoculaire de marque OPTIKA sur du papier millimétré.

Pour la réalisation des coupes histologiques nous avons utilisés du formaldéhyde, de l'éthanol à des degrés différents, du butanol, de la paraffine, des cassettes histologique, des moules métalliques, un microtome de marque LEICA RM 2025, et des colorants qui sont l'éosine et l'Hématoxyline de Harris. Le montage s'est fait grâce à l'EUKITT® et les lames sont marquées par le crayon en diamant et observées au microscope optique de marque ZEISS. Nous avons pris des photos en s'aidant d'un appareil photo numérique de marques SONY (14.1 Méga pixels) et un microscope qui saisit des photos au même temps d'observation de marques BRESSER.

3. Les opérations effectuées

Les reines ont été euthanasiées en les mettant dans un congélateur pendant 4 minutes afin de faciliter leurs manipulations.

3.1. Les pesées : les reines ont été pesées à l'aide d'une balance de précision 0.001mg de marque Radwag puis sont mis dans des épindorff étiquetés où figure la date, le lieu de prélèvement et le numéro de l'échantillon.

3.2. Mensurations : pour les mensurations nous avons mesuré la longueur totale du corps, la longueur de l'aile antérieure, et la longueur de l'abdomen. Pour plus de précision nous avons fixée les reines à l'aide d'épingles entomologiques sur une feuille millimétrée. Comme il est figuré dans l'image suivante



Figure 10 : Une reine fixée à l'aide d'épingles entomologiques sur une feuille millimétrée.

3.3. Analyse statistique : afin de mieux exploiter les résultats des mensurations obtenues, nous avons opté pour une analyse statistique simple afin de calculer les moyennes des 5 critères mesurés et de tracer les courbes.

3.4. Dissections : pour cette étape nous avons procédé de la manière suivante :

Pour les premiers individus nous avons essayé de les disséquer sous la loupe binoculaire pour retirer les différentes parties du système reproducteur, mais vu la fragilité des individus les parties reproductrices sortent abimées, ce qui nous a poussé à procéder autrement à savoir retirer les deux derniers segments abdominaux ce qui trainerait les différentes parties. Nous avons prélevé délicatement l'appareil reproducteur complet quand c'est possible, nous l'avons

déposé rapidement dans un Eppendorf remplie de formaldéhyde à 10%. Nous avons noyé l'organe en remplissant de nouveau l'Eppendorf à ras.

pour ce qui est des stades larvaires, nous les avons mis directement dans du formol à 10%.

Toutes ces difficultés nous ont poussé de tester une autre méthode pour la fixation des reines où nous avons procédé à la fixation de 10 abdomens entiers des reines d'abeilles dans du formaldéhyde à 10%. Pour terminer nous avons conservé les Eppendorf dans un réfrigérateur à 5 degré.

3.5. Réalisation des coupes histologiques

Après la fixation au formaldéhyde les appareils reproducteurs des (15) Reines prélevées, des (10) abdomens et des (11) stades larvaire ont été mis dans des cassettes histologiques. Pour la réalisation des coupes histologiques ont a suivi les étapes suivantes :

3.5.1. Déshydratation

Afin d'extraire l'eau contenu dans les tissus on a effectué d'abord une déshydratation dans des bains successif d'alcool en respectant le protocole suivant

- le 1er bain d'éthanol à 70° pendant une heure
- 02 bains d'éthanol à 90° pendant une heure (chacun)
- 02 bains d'éthanol à 100° pendant une heure (chacun)
- 01 bain dans un mélange d'éthanol à 100°- butanol à part égale (50%- 50%) pendant une heure
- 02 bains de butanol pur pendant une heure (chacun)

3.5.2. Eclaircissement

Afin de les rendre miscible à la paraffine et de les éclaircir. Nous avons effectué une désalcoolisation et un éclaircissement des pièces à l'aide du xylène ; en effet on a placé les pièces dans trois bains de xylène comme suite :

- Le 1^{er} bain pendant 10 minutes
- Le 2eme et le 3eme bain pendant 30 minutes

3.5.3. Inclusion

L'inclusion a consisté à faire pénétrer de la paraffine dans les tissu des pièces à étudier, pour cela nous les avons plongé dans trois bain de paraffine fondu à 60°, les deux premiers pendant 30 minute et le dernier pendant 1h.

3.5.4. Enrobage

Le fond des moules métalliques, préalablement réchauffées, a été rempli avec de la paraffine chaude et maintenu sur la surface tempérée. La cassette contenant l'échantillon est sortie du bain de paraffine chaude et le tissu rapidement transféré vers le moule. Les moules ont été placées doucement sur la surface refroidie pour fixer les échantillons au centre (durcissement de la paraffine par le froid). Les parties supérieures des cassettes, avec l'identification des échantillons, ont été placées sur les moules et le niveau de paraffine complété jusqu'à couvrir le fond grillé. Le moule a été ensuite placé sur une surface froide pour faire durcir la paraffine.

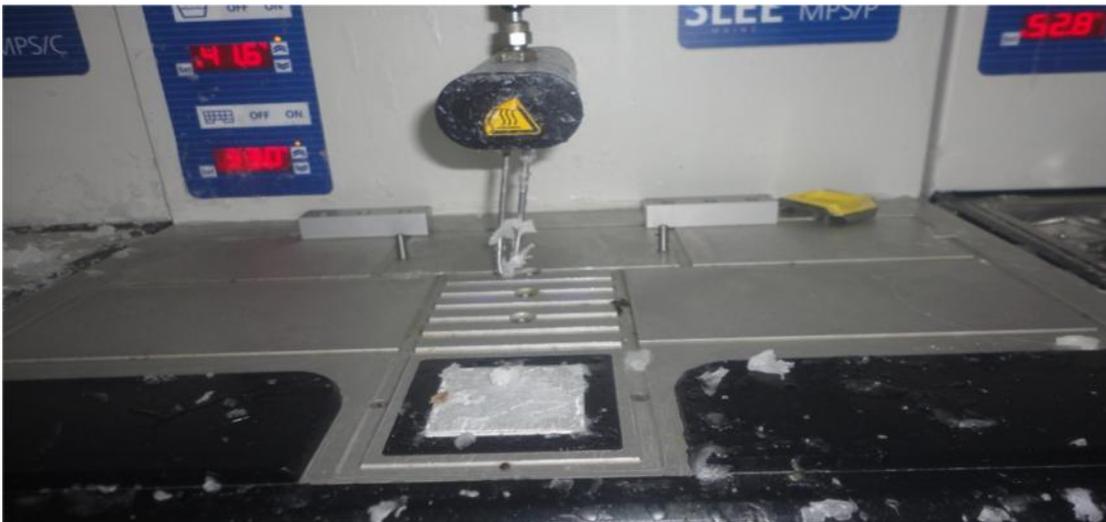


Figure 11 : l'enrobage à la paraffine

3.5.5. Microtomie

a. Dégrossissement

Le premier dégrossissement a été effectué à 10 μ m pour retirer l'excès, l'étalement présente sur une même coupe, successivement, des zones épaisses et fines, ce sont des coupes dites « vibrées »

b. Les coupes

Les coupes ont été réalisées à l'aide d'un microtome de marque LEICA RM 2025, les blocs ont été placés sur une surface de glace pour faciliter la réalisation des coupes de 5µm.

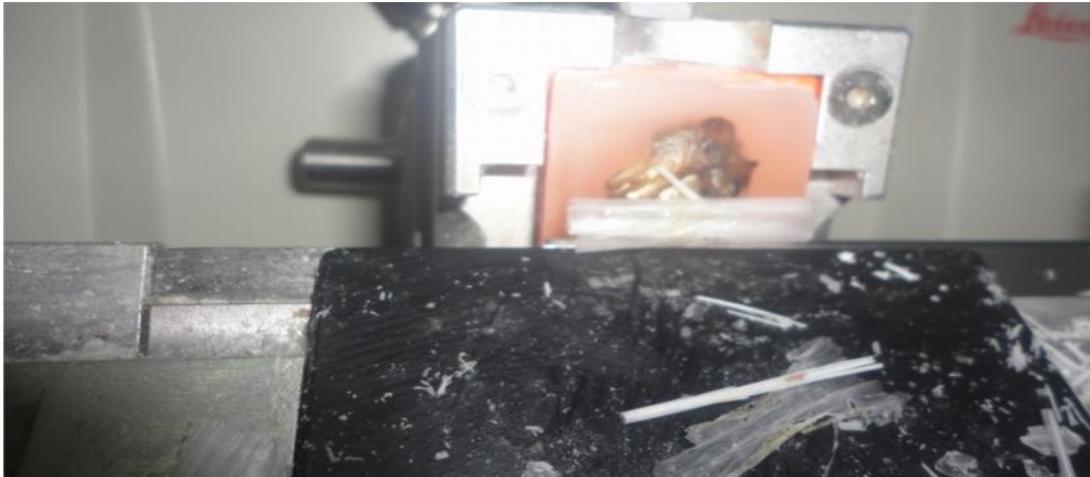


Figure 12 : Coupe des blocs à l'aide de microtome

c. Etalement des coupes

Les rubans ont été étalés à la surface d'un bain marie afin de les déplier, les coupes jugées bonnes sont placées sur des lames gravées au préalable avec un crayon en diamant.

Une fois l'étalement fait, sur une platine chauffante à 45°C pour que la coupe soit bien aplatie, les lames ont été placées dans un portoir et mises dans une étuve à 43°C pendant 4h minimum pour bien sécher.

3.5.6. Coloration et montage

a. Coloration

Les lames ont été placées dans un automate de coloration à 12 bocal afin de chasser la paraffine et réhydrater les tissus pour permettre la réalisation des colorations standard dites « Hemalun-Eosine » dont la technique est la suivante :

b. Déparaffinage

Les lames ont été mises dans Trois bains de xylène pendant 10 minutes chacun

c. Réhydratation

Afin de retirer le xylène des tissus et de le remplacer par de l'eau, les lames ont été placées dans trois bain d'éthanol 100% et un bain d'eau pendant 1 minute chacun.

d. Coloration

Les lames ont été placées dans les différents bains suivants :

- Hématoxyline de Harris (coloration des noyaux) pendant 30 seconds.
- Eau courante (bleuissement) pendant 30 seconds.
- Eosine (coloration du cytoplasme) pendant 3 minutes.
- Eaux courante, jusqu'à disparition de la couleur rouge sur les bords des lames.

e. Montage

Le montage est la dernière étape technique de la préparation des lames pour la lecture en microscopie.

- Les coupes avant d'être monté ont été d'abord déshydratées dans trois bains d'éthanol absolu pendant une minute chacun, puis éclaircies au xylène dans trois bains d'une minute chacun aussi.
- les coupes colorées sont monté entre lame et lamelle avec l'EUKITT®
 - avant la lecture, les lames sont laissées sécher puis numérotées au moyen d'un marqueur selon la 1^{ère} numérotation au crayon diamant.



Figure 13 : le montage des lames

Chapitre III : Résultats et discussions

1. Morphométrie générale

Tableau 1 : les moyennes des données morphométrique des (25) reines d'*Apis mellifera intermissa* échantillonnées dans la région de béjaia

Reine	Poids(g)	Taille totale (mm)	Taille abdomen (mm)	Longueur de l'aile (mm)
moyenne	0,160	18,761	13,612	9,625
Ecartype	0,041	0,041	2,327	0,489

Les résultats du tableau (1) relatifs aux données morphométriques montre que le poids moyen d'une reine d'abeille *Apis mellifera intermissa* est de $160 \pm 0,041$ mg. Toutefois, nous pouvons remarquer que les reines des abeilles *Apis mellifera intermissa* ont un poids faible (160 mg en moyenne) par rapport à la classification établie par (Akyol et al. 2007). Les reines les plus fortes sont celles dont le poids à l'émergence est de 207,63 mg, les moyennes ont un poids de 193 mg et enfin les faibles ne pèsent que 175 mg pour *Apis mellifera caucasica*. (Lodesani et al. 2004). Il faut rappeler aussi les recherches de Komarov et Alpatov (1934), qui remarqua chez les reines fécondées une augmentation de poids de 30 mg par rapport aux reines vierges ce qui s'explique sans doute par l'augmentation rapide du poids des ovaires après la fécondation (Chauvin, 1960) et ceci est dû au mécanisme activé par les ovaires. Nos résultats confirment une autre fois que le poids augmente chez les reines fécondées car sur l'ensemble des reines que nous avons pesé, seules celles qui sont fécondées qui présentent un poids plus élevé. (Tableau annexe)

2. Organisation générale du système reproducteur d'*Apis mellifera intermissa*

2.1. La spermathèque

La spermathèque d'une reine vierge est remplie d'un liquide transparent, la spermathèque d'une reine fécondée elle a une couleur blanche grâce à la présence des spermatozoïdes qui la remplissent. Cet organe est situé juste au dessus du vagin avec lequel il est connecté par un court canal. Elle est entourée d'un fin réseau de paroi appelé trachée.



Figure 14: Spermathèque d'une reine fécondée dénudée de sa trachée qui figure juste à côté
Gr×60.

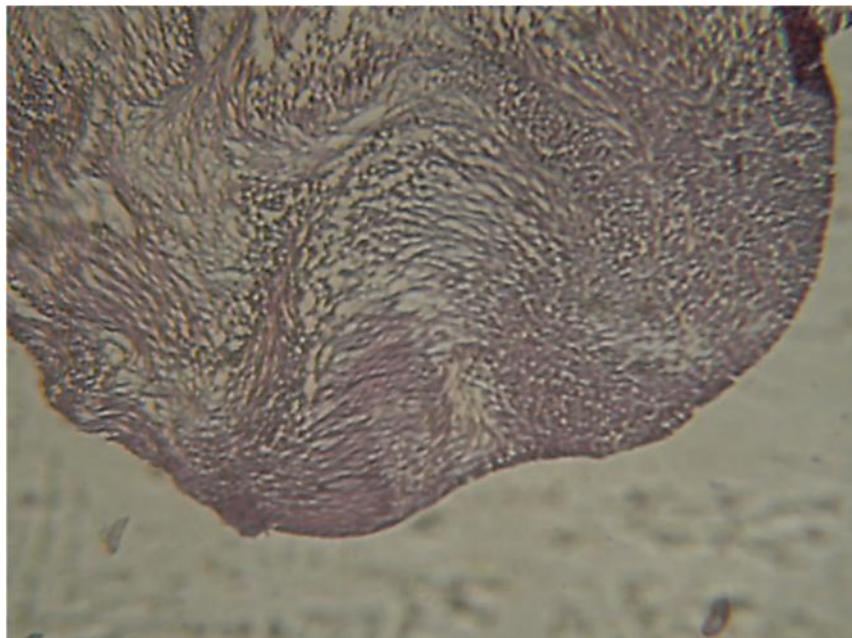


Figure 15 : coupe histologique au niveau de la spermathèque d'une reine fécondée. Gr×100.

La figure 16 montre une coupe au niveau de la spermathèque d'une reine d'abeille fécondée. Cette dernière est occupée entièrement par les spermatozoïdes. Le nombre important de spermatozoïdes dans la spermathèque reflète la capacité de ponte de la reine.

Cette structure permet la conservation du sperme durant une longue période qui peut y aller jusqu'à plusieurs années.

2.2. Les ovaires

L'ovaire de la reine d'*Apis mellifera* est constitué par un grand nombre d'ovarioles (jusqu'à plus d'une centaine par ovaire). L'analyse en microscope optique permet de suivre les aspects de la différenciation des types cellulaires qui composent les ovarioles. Ces résultats seront présentés selon l'âge des reines et les stades larvaires.

2.2.1. Les reines adultes

Chaque ovaire d'une reine d'abeilles d'*Apis mellifera intermissa* est formé par la réunion d'un grand nombre de tubules appelés ovarioles. Celles-ci se regroupent à l'intérieur d'une gaine permanente ou transitoire. Toutes les extrémités des ovarioles sont reliées par deux ligaments supérieurs communs fixés à la paroi antérieure de l'abdomen, appelés ligaments suspenseurs de l'ovaire qui a été décrit très tôt par Grassé, 1977.

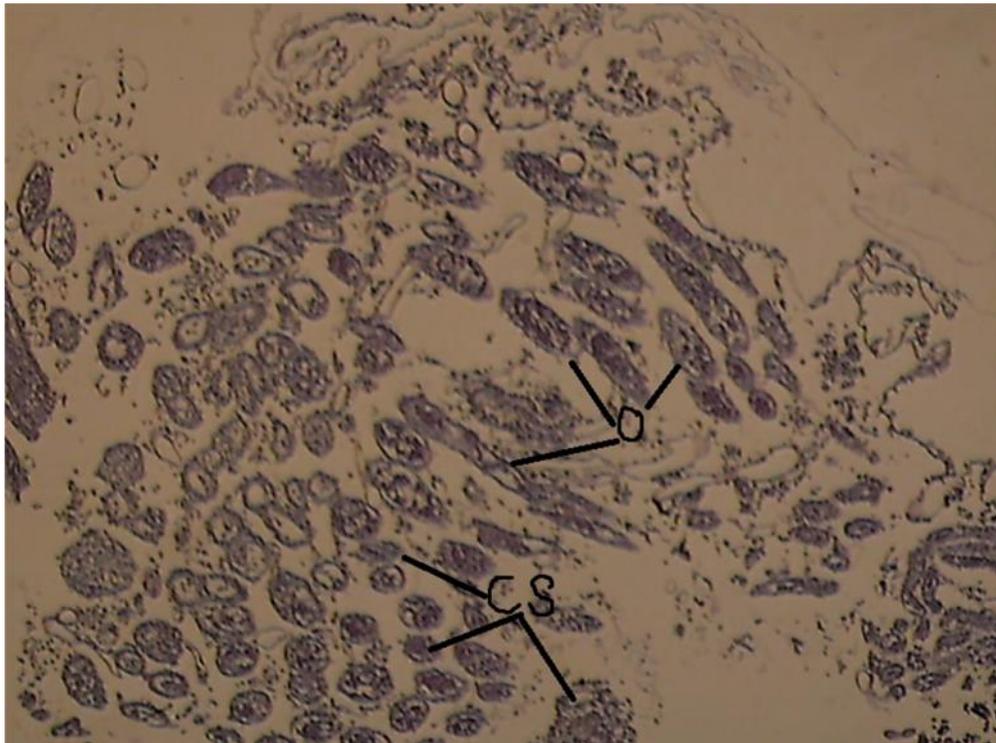


Figure 16: coupe histologique transversale au niveau d'un ovaire illustrant les ovarioles séparés par les cellules souche (cs) Gr $\times 100$.

Les images de microscopie optique (figure 17) montrent des ovarioles bien différenciés séparés entre eux par des cellules somatiques (cs). Des observations similaires ont été effectuées chez différentes espèces d'insectes et chez d'autres races d'abeilles de part le monde. (Reginato et Cruz-Landim 2003), ont décrit les mêmes observations chez les stades larvaires des reines d'abeilles.



Figure 17: coupe histologique qui montre la structure de l'ovaire avec ses différentes parties
G : germarium ; V : vitellarium ; O : ovocytes matures Gr×100.

Sur la figure 18 nous pouvons déceler les trois régions de l'ovaire à savoir le germarium, le vitellarium et la région terminale où se trouvent les ovocytes. Nous constatons que les ovocytes dans la région terminale sont plus gros et ovoïdes ceci s'explique par le fait que ses derniers sont matures et prêt à être libérés d'autant plus qu'ils sont proche de l'oviducte.

Le développement de l'ovocyte chez l'abeille est divisé en une phase prévitellogénique suivie d'une phase vitellogène. La phase prévitellogénique se déroule principalement dans le germarium, qui comprend l'extrémité antérieure des ovarioles qui contiennent les cellules germinales et leurs dérivés (Carminha Da et Cruz - Landim 2003). La phase vitellogène se produit dans la région proximale de l'ovariole où la croissance de l'ovule a lieu ; cette région est dite vitellarium

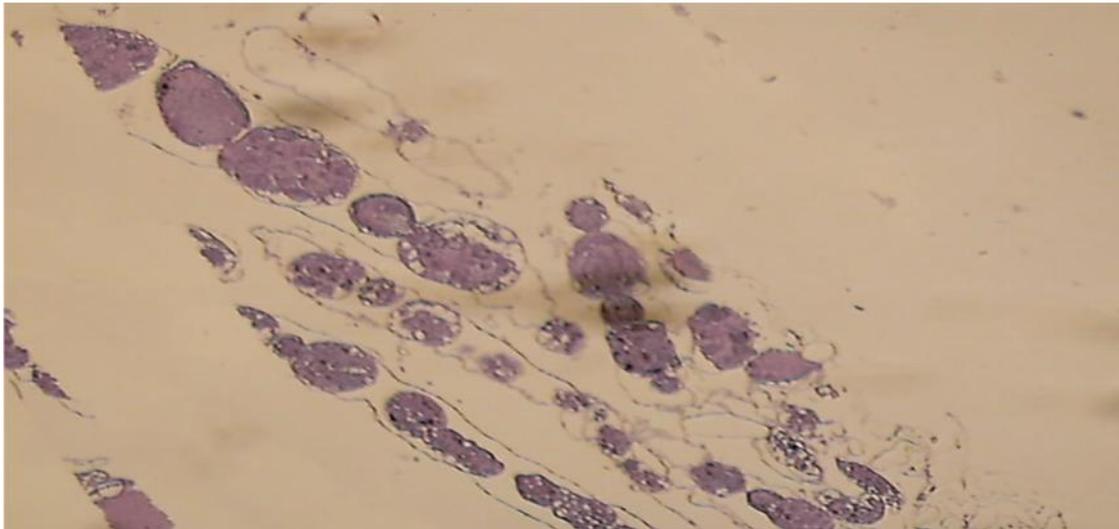


Figure 18: images microscopiques des ovarioles d'une reine âgée Gr $\times 100$.

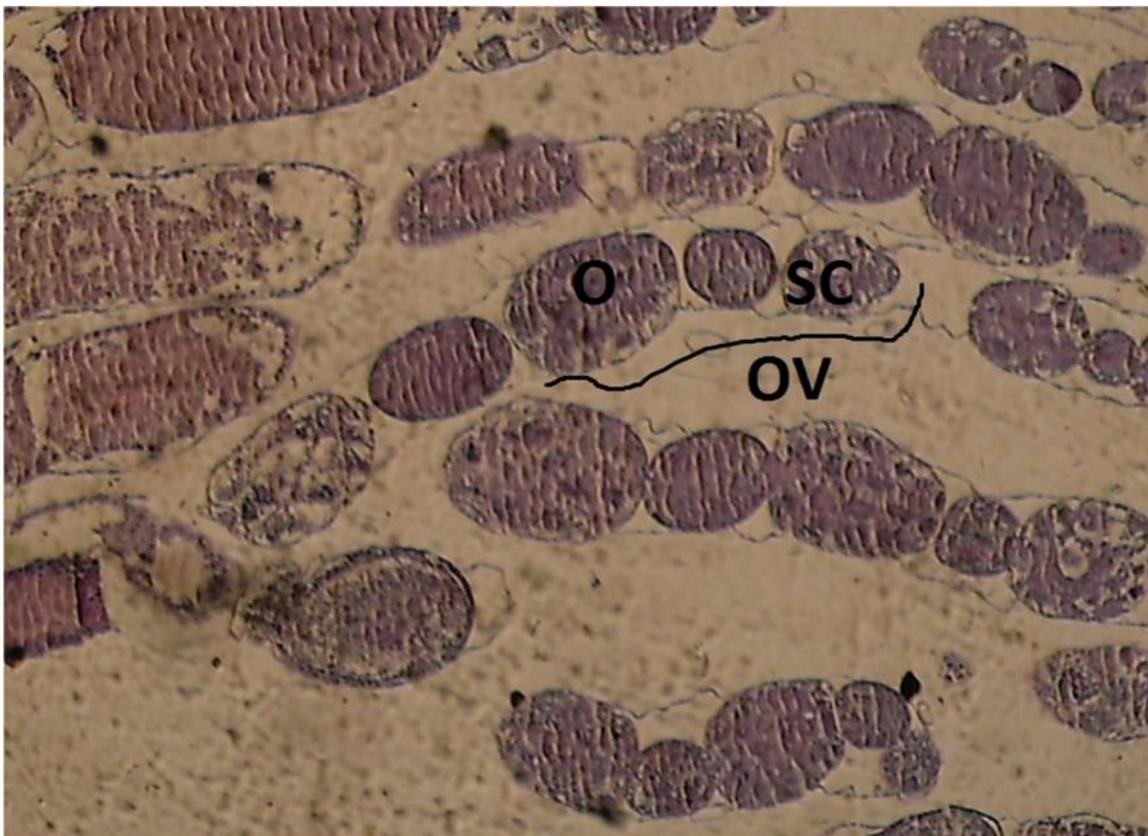


Figure 19: coupe histologique montrant le détail d'un ovariole d'une jeune reine non fécondée OV : ovariole cs : cellules souches Gr $\times 100$.

La comparaison des ovarioles d'une jeune reine non fécondé et d'une reine fécondé âgée figure 19 et 20 montres que le nombre d'ovarioles est plus important chez la jeune reine comparant à la reine âgée et les ovocytes sont relativement plus gros chez la jeune reine. Ces

observations nous renseignent sur l'état des ovaires chez les deux reines. Chez la jeune reine les ovarioles sont pleins et la reine âgée s'approche de l'épuisement de son stock ovocytaire

2.2.2. Les stades larvaires

Déjà à l'émergence les ovaires des reines sont bien développés les ovarioles contiennent un follicule de base dans un grand stade prévitellogénique, reflétant la capacité future de la ponte chez les reines. Les filaments terminaux peuvent contenir des nidifères de la lignée germinale des cellules souches, en plus de la caractéristique aplatie des cellules somatiques dans l'ovariole qui augmente leur taux d'ovogenèse. sa

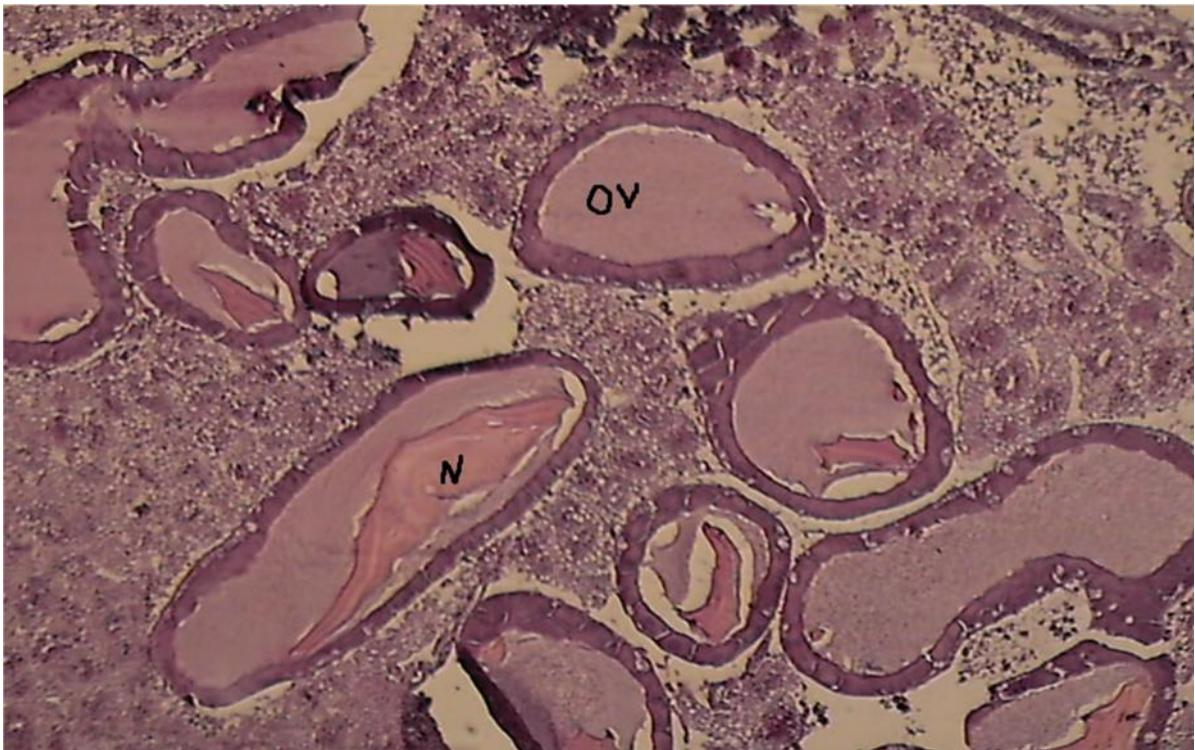


Figure 20: les deux types de cellule plus au moins arrondie avec un cytoplasme non encore différencié OV : ovariole, N : noyau. Gr×100.

La dynamique globale de l'activité ovarienne chez les jeunes reines est caractérisée par deux types de cellules - le type de cellule plus arrondie avec un gros noyau et un cytoplasme apparemment indifférencié qui est atypique pour les insectes.

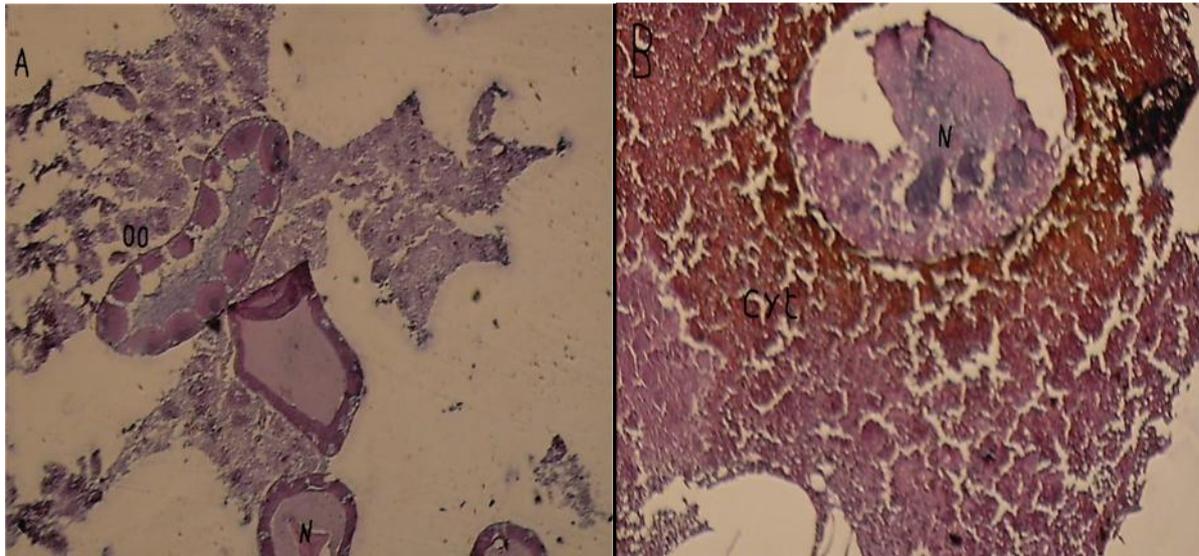


Figure 21: Aspect microscopique de la maturation ovocytaire chez la reine (A) ovocytes d'un stade larvaire il est de petite taille (B) ovocyte de grande taille et un grand noyau fin de maturation o.o : ovocyte N : noyau cyt : cytoplasme Gr×100.

L'ovogenèse ou la maturation ovocytaire se déroule en plusieurs phases la prévitellogénèse : au stade larvaire les ovocytes ont une forme ovoïde, et sont constitués d'une membrane ovocytaire, d'un cytoplasme granuleux et d'un noyau central. Chaque ovocyte est entouré d'un grand nombre de cellules folliculaires. Pour la vitellogénèse au stade imago, le cytoplasme se présente sous forme de grains de vitellus, le noyau a migré vers le pôle antérieur. Les cellules folliculaires très réduites, dégénèrent avec l'âge des ovocytes.

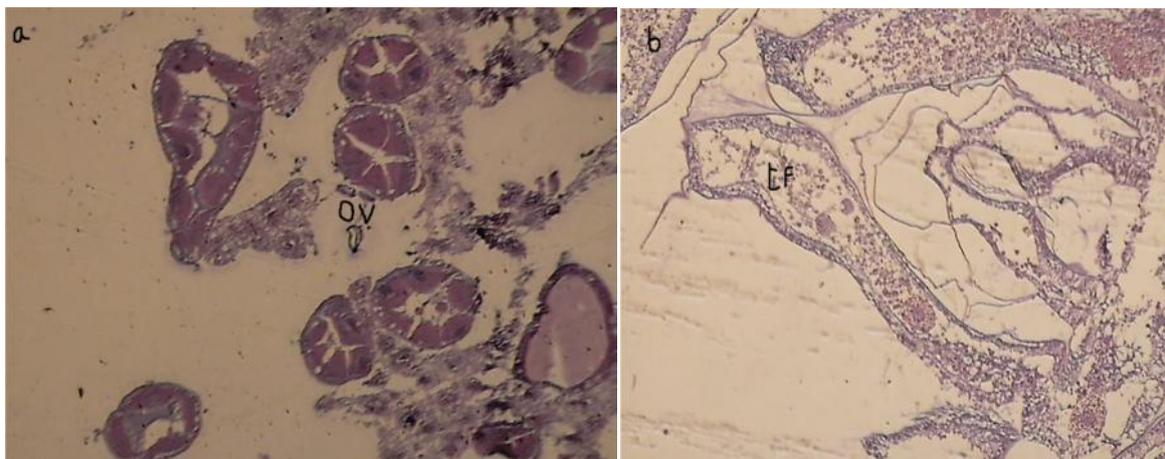


Figure 22: coupe histologique de l'ovaire d'une reine, (a) une vue des ovarioles (ov). (b) montre le filament terminale (tf) d'une reine fécondé Gr×100.

Nos résultats ont montré que les ovarioles de la reine sont allongée et les follicules sont étendus. Un grand nombre de cystocytes, la phase prévitellogéniques est amplifiée ce qui explique les taux plus élevés de la production d'œufs. Les résultats certifient que les ovarioles des reines vierges disposent de plusieurs follicules prévitellogènes dans le vitellarium, bien que cette région ne soit pas encore élargie.

La vitellogénèse se termine par la formation de la membrane vitelline à la surface de l'ovocyte. Pendant la choriogenèse, une membrane entoure l'ovocyte, cette dernière est constituée d'une couche externe (exochorion) et d'une interne (endochorion) qui est formée sur la surface de la membrane vitelline (Figure 23).

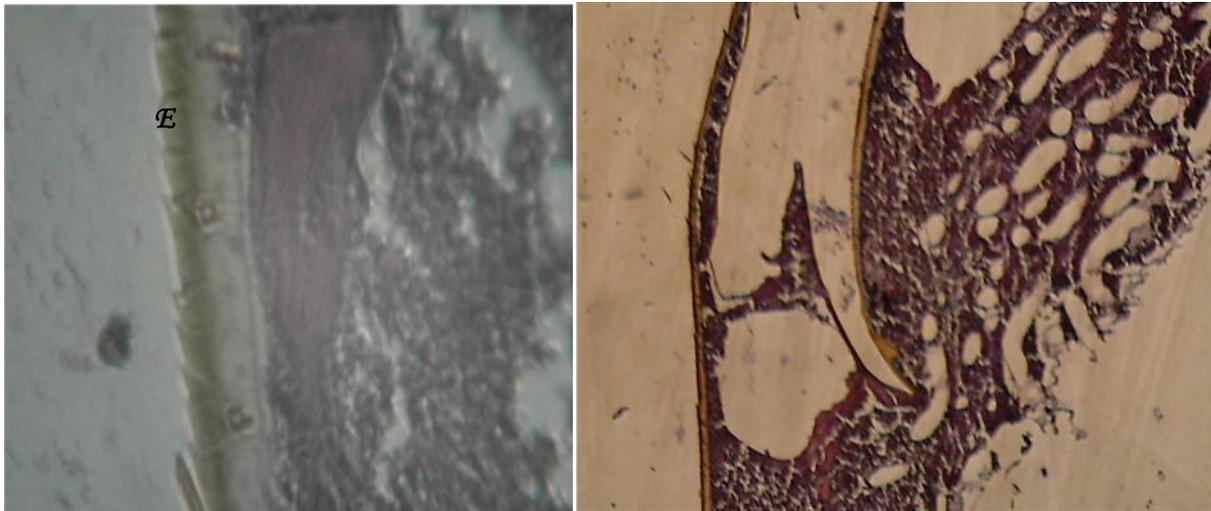


Figure 23: la couche épithélium qui recouvert les ovaires ; Epithelium (E) Exochorion (Ex), endochorion (En), membrane vitelline Gr×100.

L'épithélium ainsi que les couches du chorion observées ressemblent beaucoup à celles décrites pour *Graphosoma lineatum* par (ÖZYURT et al 2013)

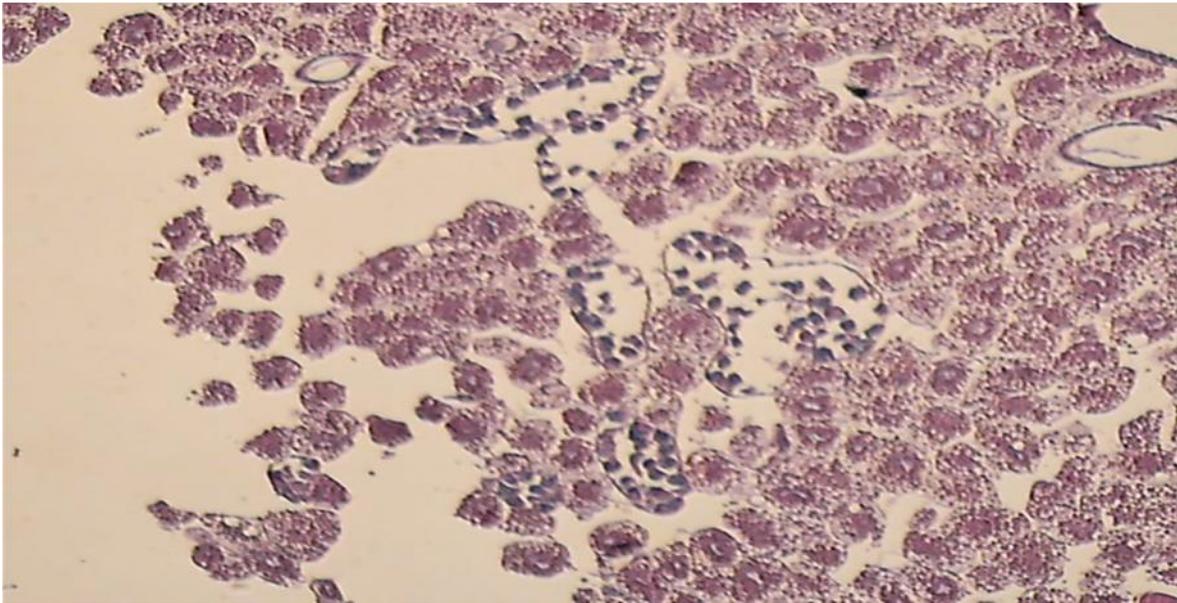


Figure 24: phénomène de la mort cellulaire observé dans un stade de développement post-embryonnaire. Gr×100.

Les résultats de nos observations ont présenté une mort cellulaire durant les stades larvaires. La mort cellulaire est sporadique. Vaste mitose des cellules se produit dans les extensions de l'ovaire de la reine (figure 24). Cela se produit de manière préférentielle à l'extrémité distale de l'ovariole afin d'augmenter considérablement sa longueur, en particulier dans le filament terminal. La plupart des morts cellulaires se produisent dans la région proximale de l'ovaire, probablement dans les cellules somatiques

Les cellules de la lignée germinale peuvent représenter des cellules souches indifférenciées qui peuvent donner naissance à des cellules germinales, au besoin. Les reines adultes émergent avec un très petit abdomen, ce qui signifie que l'ovaire occupe une petite place dans cette région. L'augmentation de la longueur d'ovariole survient tardivement, au cours de la nymphose et continue à l'âge adulte.

La mort cellulaire affecte généralement la phase folliculaire et ovocytaire et les cellules nourricières. En outre, la mort cellulaire peut se produire sous l'influence d'autres facteurs pathologiques ou environnementaux. Lorsque les cellules de la lignée germinale meurent, les cellules folliculaires ou nourricières meurent aussi. La fonction de la mort cellulaire dans l'ovaire adulte est par conséquent, différente de celle dans l'ovaire immature. Dans celle-ci, la mort des cellules servent à modéliser l'organe, cette mort est liée à la matière de fonction de reproduction de l'individu.

Conclusion

Ce mémoire de fin d'études a eu comme objectif de connaître la morphométrie des reines et l'histologie de quelques parties du système reproducteur de la reine d'abeilles locale *Apis mellifera intermissa* ainsi que la maîtrise de techniques histologiques.

Pour conclure, on commencera par la morphométrie où ressort que les reines d'abeilles locales présentent un poids faible comparativement à leurs cousines des races différentes ce qui est probablement lié à la race elle-même.

Les reines ont un poids faible qui varie selon l'âge, il est à signaler que les reines fécondées ont un poids supérieur par rapport aux reines vierges. La reine n'utilise pas ses ailes sauf lors du vol nuptial, la reine remplit sa spermathèque au maximum qui lui servira tout au long de sa vie.

Les ovaires sont constitués par des ovarioles qui sont reliées par ligaments suspenseurs de l'ovaire, ce dernier est structuré en trois régions à savoir ; germarium, vitellarium, région d'ovocytes matures. Chez la jeune reine, les ovarioles sont pleins et les ovocytes sont relativement plus gros, alors que chez la reine âgée son stock ovocytaire s'approche de l'épuisement

Le développement de l'ovaire est déjà initié au stade larvaire et arrive à sa maturité lors de l'émergence reflétant la capacité future à la ponte. À la choriogénèse, une membrane entoure l'ovocyte, cette dernière qui est formée sur la surface de la membrane vitelline.

Notre étude a montré une mort cellulaire durant les stades larvaires. Cette mort affecte les cellules de la lignée germinale, les cellules folliculaires et les nourricières, la mort cellulaire dans l'ovaire adulte est différente de celle dans l'ovaire immature, dans ce dernier la mort cellulaire sert à moduler l'organe.

Pour terminer nous nous sommes rendu compte que le but d'un travail de recherche n'est pas forcément de répondre aux questions mais de contribuer même d'une façon modeste aux problématiques actuelles.

Comme perspectives, il serait intéressant de refaire cette étude en étendant l'échantillon de reines afin d'avoir des résultats statistiques plus exhaustifs.

Il serait également intéressant de travailler sur stades larvaires d'une façon plus précise en effectuant des élevages de reines et de connaître l'âge exact des larves et des nymphes.

Références bibliographiques

A

1. **Abelguerfi** et Ramdane.(2010). Etude de développement ovarien chez l'abeille ouvrière "Apis Mellifera " de mémoire maqster 2.
2. **Akyol, A.,** Yeninar, H.,Kaftanoglu, **O.** (2007). Journal of the Kansas. Entomological Society. "Live weight of queen honeybees (*Apis mellifera* L.). The predicts reproductive character Mistics."

B

3. **Biri, M.**(2010).Tout savoir sur les abeilles et l'apiculture . Ed. devecchi. 7^eédition revue augmentée. Pp 302
4. **Bower-Walker, PL.,**Gunn A. (2001). The effect of the ectoparasitic mite, varroa destructor on adult worker honeybee (*Apis mellifera*) emergence weights water, protein, carbohydrate and lipid level. Entomologia Experimentalis et applicata.101:207-217.

C

5. Carminda , Da et Cruz - Landim 2003.separtion of scaptonigona position workers into defined task groups by the chimicale profilther Epicuticle wax layer
6. **Chauvin, R.** (1960). Progrès récents dans la biologie de l'abeille. Ann. Abeille 31 (1960) 5-39.
7. **Chauvin, R.** (1968). Traité de biologie de l'abeille. Tome 1. Masson, Paris, 547 pp.
8. **Climent, H.,** Le conte, Y., Barbançon, J-M., Vaissière, B., Bonnaffé P., Reeb, C., Fert, G., Starosta, P., Bruneau, E., Domerego, R., Ratia, G., Arslanian, I., Bertrand, F., Morin P., (2002). Le traité rustica de l'apiculture .Edition Frison Roche, Paris. P 528.Craïlsheim,K., and **Stolberg ,E.** (1989). Influence of diet, age and colony condition upon intestinal proteolytic activity and size of the hypopharyngeal glands in the honeybee (*Apis mellifera* L.) J. Insect. Physiol. 35n°8:595-602.

E

9. **Estoup ,A.**, Solignac, M.; Cornuet ,JM., (1994). Precise assessment of the number of patriline and of genetic relatedness in honeybee colonies. *Prod R Soc. Lond B* 258:1-7.

F

10. **Fred, M .**, et Gembloux, m., (1999). Revu en mars 2002 Cours d'apiculture
11. **Frère, A.**, (1985). Les croisements et l'apiculture de demain. Paris: SNA .127p.

G

12. **Gallai, N.**, Salles, JM., Settele, J., Vaissiere, BE. (2008). Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. *Ecol. Econom.*, 68, 810- 821.
13. **Gerster, F.** (2012). Plan de développement durable de l'apiculture
Gilles A. 2010. La biologie de l'abeille Ecole d'apiculture Sud-Luxembourg.
14. **Gould James L., Gould Carol Grant.** (1993) La vie des Abeilles In : Les abeilles, comportement, communication et capacités sensorielles Paris : Pour la science, diffusion Belin,- p. 27-54.

H

15. **Haubrug.**(1998). Base Biotechnologie Agronomie Société et Environnement Les mécanismes responsables de la résistance aux insecticides chez les insectes et les acariens .PP 161-174.

J

16. **Jean-Prost P** et le conte Y. (2005). Apiculture Connaitre l'abeille conduire le rucher. lavoisier tec&doc Paris. Pp 698

K

17. **Komarov, PM.**, Et Alpatov WW. (1934). Beiträge zur Kenntnis der Variabilität der Honigbiene. *Arch. Bienek*, 15, 11-20 in Chauvin R. 1958.

L

- 18. Leven L.,** Boot W-J, Mutsaers M., Segeren P., Velthuis H. (2005) .L'apiculture dans les zones Tropicales .6^e édition ISBN Agromisa: 90-8573-041-4
- 19. Lodesani, M.,** Balduzzi D.; Galli A. (2004). A study on sperma tozoa viability over time in honeybee (*Apis mellifera ligustica*) queen spermathecae, J.Apic.Res. 43:27-28.

M

- 20. Medori, P** et Colin, M. (1982). Les abeilles. Comment les choisir et les protéger de leurs *ennemis*. Paris, FRA, Baillère. <http://prodinra.inra.fr/record/117676>

O

- 21. Özyurt, N., Candan, S. et Z. Suludere. 2013 :**The Morphology and Histology of The Female Reproductive System of *Graphosoma lineatum* Heteroptera: Pentatomidae) based on light and scanning electron microscope studies. International journal of scientific research Volume : 2

P

- 22. Page R.E.,** and Peng C.Y. (2001). Aging and development in social insects with emphasis on the honey bee *Apis mellifera* L. Elsevier science inc. Experimental Gerontology. Volume 36, issues 4-6- April 2001.

R

- 23. Ravazzi G.** (2007). Abeilles et apiculture De Vecchi S. A- Paris N°9849 Pp159.
- 24. REGINATO, R.D.,** and CRUZ-LANDIM, C., 2003 ovarian growth during larval development of queen and worker of *apis mellifera* (hymenoptera: apidae): a morphometric and histological study de Rio Claro (UNESP), CEP 13506-900, Rio Claro, SP, Brazil.
- 25. Roger, B.,** Pain, J. (1966). L'influence de la reine d'abeille *Apis mellifera* L. sur le taux de mortalité des ouvrières accompagnatrices. Ann. Abeille 9(I) :5-36.

S

- 26. Sébastien, Lucien.,** Paul WENDLING. (2012). *Varroa destructor* (ANDERSON AND truemans, (2000), an ectoparasitic mite of the honeyBEE *Apis mellifera*

LINNAEUS, 1758. A literature review and a contribution to the study of its reproduction.

27. Sylvie, C., Abeilles, accueillir une ruche chez soi 17/06/2010 Futura-Sciences théorie et

W

28. Williams., IH. (1994). The dependance of crop production within the European Union onpollination by honey bees. *Agricultural Zoology Rewiews*, 6, 229-257. organisation de l'élevage.

29. Winston, M.(1991). Role of Queen Mandibular pherormone and colony congestion in honey bee (*Apis mellifera* L.) Reproductive swarming (Hymenoptera Apidae). Bozina 1961 cité Winston, 1991.

30. Winston M .1993. La biologie de l'abeille. Traduit de l'anglais par Lambermont G.

Woyke J. (1960). Natural and artificial insemination of queen honeybees. *Bee world* 43:21-25.

Reine	Poids(g)	Taille totale (mm)	Taille abdomen (mm)	Longueur de l'aile (mm)
01	0,220	18	10	10
02	0,160	17	11	09
03	0,182	19	12	09
04	0,141	18	12	09
05	0,218	20	13	10
06	0,185	19	11	10
07	0,157	18	11	10
08	0,109	18	10	10
09	0,156	18	11	10
10	0,170	20	12	10
11	0,151	19	14	09
12	0,146	18	15	10
13	0,148	20	16	10
14	0,164	19	17	10
15	0,149	18	16	10
16	0,136	18	16	10
17	0,138	20	16	09
18	0,123	18	15	09
19	0,224	18	16	09
20	0,123	18	15	09
21	0,239	19	16	09
22	0,098	19	12	10
23	0,100	18	12	10
24	0,111	22	17	10
25	0,124	20	16	10
moyenne	0,160	18,76	13,6	9,625
Ecartype	0,041	0,041	2,327	0,489



Figure : montre un bon emplacement des ruches A dekar 2014

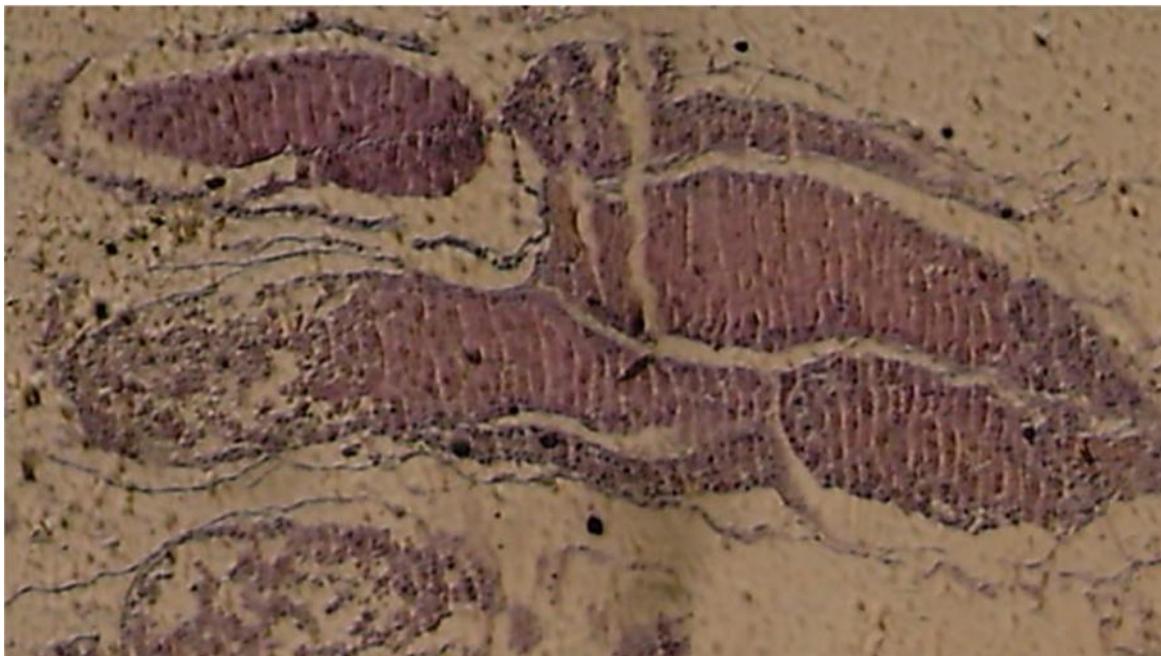


Figure : détachement des cellules souche de l'ovariole

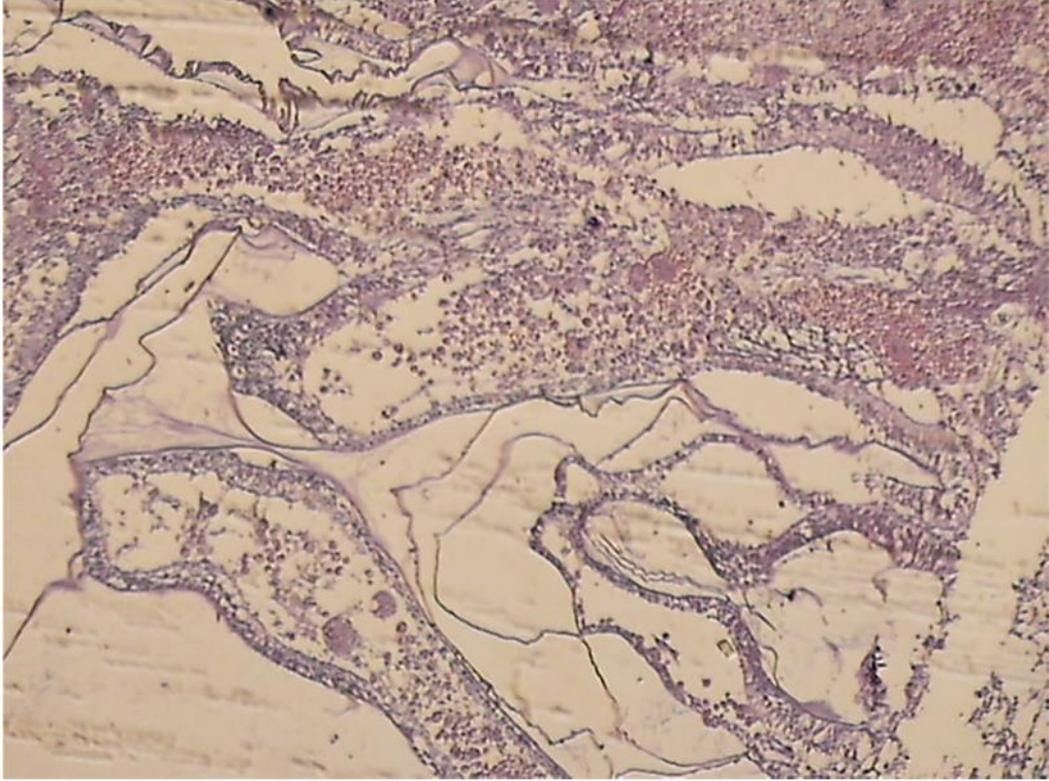


Figure : montre l'oviducte

Résumé

Les reines d'abeilles *Apis mellifera intermissa* que nous avons collecté ont un poids faible à l'émergence qui paraît plus important à la maturation des ovaires qui contiennent les ovules et avec le remplissage de la spermathèque.

A partir de l'étude histologique nous avons émis les observations qui suivent. Les ovaires sont constitués par des ovarioles qui sont reliées par ligaments suspenseurs de l'ovaire, ce dernier est structuré en trois régions à savoir ; germarium, vitellarium et la région des ovocytes matures. Chez la jeune reine, les ovarioles sont pleins et les ovocytes sont relativement plus gros, alors que chez la reine âgée le nombre d'ovarioles diminue. Nous avons constaté lors de cette étude une mort cellulaire dans les ovarioles des stades larvaires.

Mots clé : spermathèque, ovaires, germarium, vitellarium et ovocytes.

Abstract

The queen bees *Apis mellifera intermissa* we have collected have a low weight compared to the emergence ones that seems most important to the maturation of the ovaries that contain eggs and a filling the spermathecae by spermatozoa.

From the histological study, we made the following observations. The ovaries are constituted by Ovarioles which are connected by suspensory ligaments of the ovary, the latter is divided into three areas namely; germarium, vitellarium and the region of mature oocytes. In the young queen, the ovarioles are full and oocytes are relatively larger, while in the older queen ovariole number decreases. We found in this study cell death in ovarioles larval stages.

Keywords: spermatheca, ovaries, germarium, and vitellarium oocytes.