

*République Algérienne Démocratique et Populaire*  
*Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique*  
Université A. MIRA - Bejaia

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie  
Département des Sciences Biologiques de l'Environnement  
Spécialité biologie animale



Réf : .....

Mémoire de Fin de Cycle  
En vue de l'obtention du diplôme

## **MASTER**

### *Thème*

**Contribution à l'étude de la dynamique de la présence des faux bourdons de l'abeille local *Apis Mellifera Intermissa* durant la période de reproduction**

Présenté par :

**AMARI Hayat & TADJOURI Fouzia**

Soutenu le : **25 Juin 2018**

Devant le jury composé de :

M. KACEL A  
Mme. SAD-EDDINE O  
Mme. NATOURI N

Professeur	Président
MCA	Encadreur
MAA	Examineur

**Année universitaire : 2017 / 2018**

## *Dédicace*

### *Mes très chers parents*

*A ceux que j'aime le plus au monde, leurs sacrifices et leurs encouragements toute ma vie, je ne saurais jamais comment exprimer mes sentiments pour avoir veillé sur mon éducation, jamais je ne peux les remercier assez de m'avoir donné le meilleur.*

### *Mon cher mari Lounes*

*Un énorme merci pour ton soutien quotidien, tu me donnes chaque jour la force d'avancer et Tu as été toujours là au moment de détresse, c'est en partie grâce à toi que je suis arrivée Aujourd'hui à présenter ce travail.*

*Mes chers frères : Boubker ; Lounes, qui sont toujours à mes côtés  
Mes soeurs, Hana ; Dalila ; Rachida, qui m'encourage à chaque fois, et qui m'aide toujours.*

*A tous mes amis qui ont rendu ma vie agréable et pleine de Bons souvenirs.*

*A la promo de Master II Biologie Animale de 2017/2018.*

*A toute la famille : TADJOURI, ISSOUNE, MASSOUDI, et BENDIBE.*

*A tous mes enseignants, je leurs exprime ma profonde gratitude  
A tous ceux qui j'aime....*

*Fouzia*

## *Dédicace*

*Ce travail représente le fruit de votre soutien, vos sacrifices, conseils et vos encouragements*

*A celui qui a toujours été présent, qui m'a appris les vraies valeurs de la vie, pour ses encouragements et ses orientations, mon très cher père que j'aime.*

*A la femme la plus courageuse, généreuse, la plus belle à mes yeux, ma très chère mère que j'aime.*

*Mon cher mari Lyes*

*Un énorme merci pour soutien quotidien, tu me donnes chaque jour la force d'avancer tu as été toujours là au moment de détresse*

*Mes chères sœurs Samia, Saida, Najat, Linda, Radia et leurs maris*

*Mes chères frères Nouraddine et Yassin*

*A ceux que j'ai la chance de connaître, dans les meilleures et pires moments de ma vie, à mes amis les plus fidèles fadol, Lamia, Fadila, Linda et toute la famille Amari, massali, boussada.*

*A tous mes enseignants, je leurs exprime ma profonde gratitude.*

*A la promo de Master II BA*

*Hayet*

## **Remerciement**

*Nous remercions tout d'abord le bon dieu, pour nous avoir donné le courage & la patience tout au long de notre formation.*

*Nous tenons à remercier & exprime notre profonde gratitude & respect à notre promotrice Mme SAD-EDDINE pour avoir accepté de d'ériger notre travail, et pour sa disponibilité, ses conseils et ses orientations.*

*Nos sincères remerciements s'adressent aussi au membre de Jury d'avoir accepté de juger notre travail et de contribuer à son enrichissement par leur valeureuses remarque :*

*M. KACEL pour avoir accepté de présider le jury et dévaluer notre travail.*

*Mme NATOURI pour avoir accepté d'examiner ce travail, d'avoir bien voulu prendre le temps d'évaluer et de juger notre travail.*

*Nous remercions Mr GADOUM Mohamed Bachir : apiculteur (d'Adjioun) pour son aide dans notre travaille pratique.*

*Nous tenons aussi à remercier Mr BOSSOH A Hamid : apiculteur (Boufalki Djermouna) pour son aide & son soutien.*

*Nous tenons aussi à remercier Mr AZIL A elhak : apiculteur (El Menchar) pour son aide & son soutien.*

*Nous tenons aussi à remercier Mr Bachir S : apiculteur (Foret akfadou D'adekar) pour son aide & son soutien.*

*En fin nous tenons à remercier, mes enseignants & tous les gens qui nous ont aidés de près ou de loin pour la réalisation de ce travail.*

## Sommaire

<b>Introduction</b> .....	01
<b>Chapitre I : Synthèse bibliographique sur l'abeille domestique <i>Apis mellifera</i></b> .....	03
<b>I. Généralités sur l'abeille domestique</b> .....	03
<b>II. Répartition géographiques des abeilles mellifères en Algérie</b> .....	03
II.1. La sous espèce <i>Apis mellifera intermissa</i> .....	04
II.2. La sous espèce <i>Apis mellifera sahariensis</i> .....	04
<b>III .Les trois castes d'abeilles et leurs fonctions et la morphologie avec L'appareil reproducteur</b> .....	04
III.1.La colonie d'abeilles.....	04
III.1.1. La reine.....	05
III.1.2. Morphologie .....	06
III.1.3. Appareil reproducteur.....	06
III.2.1. Les ouvrières .....	07
III.2.2. Morphologie .....	07
III.2.3. Appareil reproducteur.....	08
III.3.1. Le faux bourdon "le mâle" .....	08
III.3.2.Morphologie .....	09
III.3.3. Appareil reproducteur du faux bourdon.....	10
IV. Cycle de développement des faux-bourdons.....	12
<b>V. La reproduction</b> .....	13
V.1.Multiplication par essaimage.....	13
V.2.Reproduction sexuée .....	14
<b>Chapitre II : Matériel et méthodes</b> .....	15
<b>I. Approche de travail</b> .....	15
<b>I .1. Présentation des sites d'étude</b> .....	15
<b>II. Matériel utilisé</b> .....	17
<b>II.1.Les abeilles</b> .....	17
<b>II.2 .Matériel utilisé sur le terrain</b> .....	18
<b>III. Méthode de recensement</b> .....	19
<b>IV. Période d'échantillonnage</b> .....	21
<b>V. Opérations effectuées sur le terrain</b> .....	21

<b>VI. Traitement des résultats.....</b>	<b>24</b>
<b>Chapitre III : Résultats et discussions.....</b>	<b>25</b>
<b>I. Résultats .....</b>	<b>25</b>
<b>II. Description des résultats .....</b>	<b>25</b>
<b>III. Discussions général .....</b>	<b>35</b>
<b>Conclusion .....</b>	<b>38</b>
<b>Références bibliographiques</b>	

## **Liste des tableaux**

**Tableau 01 :** informations relatives à chaque ruche du rucher N°1 situé dans la région Adjioun

**Tableau 02 :** nombre de cellules operculées de faux bourdons recensées/ ruche du rucher N°1

**Tableau 03 :** informations relatives à chaque ruche du rucher N°2 situé dans la région Boufalki Djermouna .

**Tableau 04 :** nombre de cellules operculées de faux bourdons recensées/ ruche du rucher N°2

**Tableau 5 :** Les paramètres Identification de chaque ruche du rucher N°3 situé dans La région El Menchar – kherrata

**Tableau 06 :** nombre de cellules operculées de faux bourdons recensées/ ruche du rucher N° 3

**Tableau 07 :** Les paramètres Identification de chaque ruche du rucher N°4 situé dans la région dans la forêt akfadou

**Tableau 08:** nombre de cellules de faux bourdons operculées par ruche du rucher 4 d'Akfadou.

## Liste des figures

**Figure 01** : La localisation d'*Apis mellifera* en Algérie (Lobreau-Callenet Damblon, 1994).

**Figure 02**: Les trois castes d'une colonie d'abeilles. De gauche à droite, la reine, l'ouvrière et le faux-bourdon (Adam, 2010).

**Figure 03** : une reine d'abeilles (Schulz, 1998).

**Figure 04**: Appareil génital de la reine (Raccaud et Schoeller, 1980)

**Figure 05** : Ouvrières butineuses, SC : corbeilles à pollen ((originale kherrata, 2018).

**Figure 06**: La morphologie générale d'une ouvrière (Maurizio, 1953).

**Figure 07** : Appareil reproducteur de l'ouvrière (Pain, 1968).

**Figure 08** : Photo de Faux bourdon (collecte personnelle).

**Figure 09** : morphologie externe du faux bourdon (Seyfarth, 2010).

**Figure 10**: Anatomie de l'appareil reproducteur du faux-bourdon (tiré de l'encyclopédie universelle 2013).

**Figure 11**: Éversion partielle (à gauche) et complète (à droite) de l'endophallus avec présence de sperme (coloration beige) au bout de l'organe génital (Woyke, 2008).

**Figure 12** : photo illustrant une paire de vésicules séminales avec la paire de glandes à mucus vus sous la loupe binoculaire (Zennouche, 2017).

**Figure 13**: Cycle de développement de faux bourdon (Le Conte, 2011).

**Photographie 14**: Un essaim d'abeilles autour d'un arbre (source : collection personnelle)

**Figure 15** : La reproduction sexuée (Seyfarth, 2010).

**Figure 16** : La carte géographique de Bejaia ([www.kabylie.com](http://www.kabylie.com)).

**Figure 17** : Rucher N°1 situé dans la région d'Adjioun (originale 2018).

**Figure 18** : Rucher N°2 situé dans la région de Boufalki Djermouna .

**Figure 19** : Rucher N°3 situé dans la région d'El Menchar (originale 2018).

**Figure 20:** l'enfumeur utilisé durant les manipulations (originale, 2018).

**Figure 21:** la lève cadre utilisé dans le rucher (originale 2018).

**Figure 22:** Les marqueurs utilisés pour marquer les cellules de faux bourdons.

**Figure 23 :** fiche de relevés.

**Figure 24 :** cadre d'abeilles illustrant les différents types de couvain.

**Figure 25 :** Méthode d'un léger enfumage avec un enfumeur à l'entrée de ruche (originale 2018).

**Figure 26 :** méthode de soulevé le couvre-cadres délicatement à l'aide du lève- cadre, et enfumer légèrement dans l'entrée du ruche.

**Figure 27 :** création d'un espace entre les cadres qui facilitera les manipulations (originale 2018).

**Figure 28 :** Le lève cadre utilisé dans le rucher pour a balayé les cadres (originale 2018).

**Figure 29 :** cadre d'échantillonnage retiré avec le lève-cadre (originale 2018).

**Figure 30 :** un cadre d'échantillonnage (originale 2018).

**Figure 31 :** courbe représentant le nombre de cellules operculées de faux bourdon en fonction de date.

**Figure 32 :** courbe représentant le nombre total de cellules fermées de faux Bourdon en fonction de date du recensement.

**Figure 33 :** courbe représentant le nombre de cellules fermées de faux bourdon en fonction de date de la visite.

**Figure 34 :** courbe représentant le nombre total de cellules fermées de faux bourdon en fonction de date de la visite.

**Figure 35 :** courbe représentant le nombre de cellules fermées de faux bourdon en fonction de date.

**Figure 36 :** courbe représentant le nombre de cellules fermées de faux bourdon pour l'ensemble des ruches du rucher 3 en fonction de date.

**Figure 37 :** courbe représentant le nombre de cellules fermées de faux bourdon en fonction de date.

**Figure 38 :** courbe représentant le Nombre total de cellules fermées de faux bourdon en fonction de date de la visite.



*Introduction*

## **Introduction**

L'organisation sociale très élaborée de l'abeille domestique *Apis mellifera* fait d'elle un modèle biologique très important dans différentes études. Cette organisation est due à une différenciation des castes et un partage inégal de la reproduction. La société d'abeilles est constituée de trois types d'individus, les sexués qui sont responsables de la reproduction représentés par la reine et les faux bourdons et les ouvrières qui accomplissent toutes les autres fonctions de la colonie (Hunt et Nalepa, 1994).

Les abeilles sont peut-être les insectes les plus étudiés car leurs activités pollinisatrices ont un impact fondamental sur l'ensemble de l'écosystème et l'économie (Southwick et Southwick, 1992; Morse et Calderone, 2000; Clément, 2011). L'attention croissante à la sauvegarde des abeilles nécessite de comprendre en profondeur les mécanismes qui ont un impact sur la vie d'une colonie.

Les abeilles mellifères (*Apis mellifera* L) représentent un organisme modèle pour l'étude de la dynamique des populations vu que les différentes castes présentent des espérances de vie variables. En effet, Les mâles (faux bourdons), les ouvrières (femelles) et les reines se développent à partir du même génome en seulement 24 jours pour les mâles, 21 jours pour les ouvrières et seulement 16 jours pour la reine (Winston, 1987), mais leur durée de vie adulte diffère considérablement. Si les reines vivent plusieurs années, les ouvrières ont une durée de vie de 40 à 140 jours selon la saison, les faux bourdons eux atteignent un maximum de 60 jours (Page & Peng, 2001).

Bien que les faux bourdons jouent un rôle très important dans la fécondation de la reine, donc de la pérennité de l'espèce, très peu d'études lui ont été consacrées. Hormis les études qui s'intéressent à son système reproducteur et le processus de la spermatogenèse (Bishop, 1920; Woyke et Skowronek, 1974; Woyke, 1958, Zennouche, 2017).

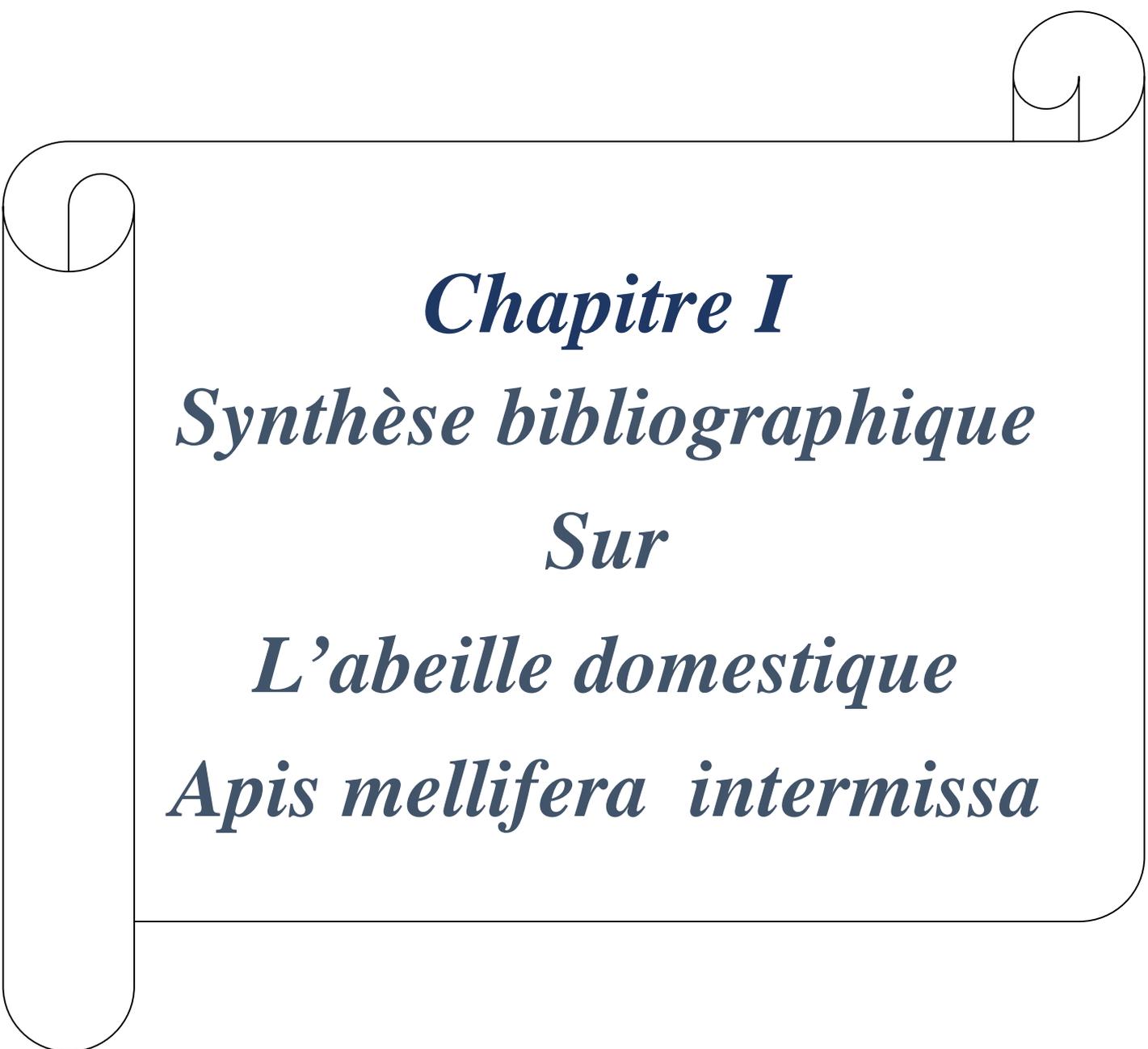
A notre connaissance aucune étude ne s'est intéressée à la dynamique de la présence des faux bourdons dans la colonie d'abeille étant donné la difficulté qui se présente lors du dénombrement car même si les faux bourdons sont marqués à l'émergence, ils ne sont pas retrouvés dans la colonie lors de la prochaine visite. En effet, ces derniers acceptés par d'autres colonies et ont la faculté de se déplacer d'une ruche à une autre, contrairement aux ouvrières qui sont inféodées à leur ruche.

Dans le présent travail, nous proposons une autre méthode qui consiste à marquer les cellules operculées du couvain de faux bourdons et de le dénombrer systématiquement afin de

suivre la dynamique de la présence des faux bourdons de l'abeille local *Apis mellifera intermissa* durant la période de la reproduction.

Notre manuscrit renferme trois parties organisées comme suit:

- ✓ Une première partie qui est consacrée aux rappels bibliographiques actualisés abordant la biologie et l'organisation sociale chez l'abeille domestique *Apis mellifera*.
- ✓ Une deuxième partie consacrée au matériel et les méthodes utilisés dans notre travail sur le terrain.
- ✓ Une dernière partie pour présenter et discuter les résultats obtenus et nous terminerons par une conclusion.

A decorative border resembling a scroll, with a vertical strip on the left and a horizontal strip at the top, both featuring rounded ends and a central line that creates a scroll effect.

***Chapitre I***  
***Synthèse bibliographique***  
***Sur***  
***L'abeille domestique***  
***Apis mellifera intermissa***

## Synthèse bibliographique sur l'abeille domestique *Apis Mellifera* *Intermissa*

### I. Généralités sur l'abeille domestique

L'abeille est un insecte social appartenant à l'ordre des hyménoptères (Adam, 2010 ; Clément ,2011). Ils sont apparus sur notre planète il y a 45 millions d'années, bien avant celle des Hommes (Zahradnik, 1984 ; Ruttner, 1988).

La domestication de l'abeille à permis son utilisation comme agent pollinisateur de plusieurs cultures. Ainsi, les abeilles contribuent au monde agricole par le maintien de la biodiversité au sein des écosystèmes (Le Conte et Navajas, 2008). En plus de permettre la reproduction de plusieurs espèces de plantes (Walters et Taylor, 2006).

**Selon Michener 2007 L'abeille domestique *Apis mellifera* est classée comme suit :**

**Règne :** Animalia

**Super- famille :** Apoidea

**Embranchement :** Arthropoda

**Famille :** Apidae

**Sous-embranchement :** Antennata

**Sous famille :** Apinae

**Classe :** Insecta

**Tribu :** Apini

**Sous classe :** Ptérygota

**Sous-tribu :** Apina

**Ordre :** Hyménoptera

**Genre :** Apis

**Sous-ordre :** Aculeata

**Espèce :** *Apis mellifera*

**Sous-espèce :** *Apis mellifera intermissa* et *Apis mellifera sahariensis*, les deux races  
Présentes en Algérie (Phillipe, 1994).

### II. Répartition géographiques des abeilles mellifères en Algérie

Le cheptel apicole algérien est constitué de deux sous espèces :

## II.1. La sous espèce *Apis mellifera intermissa* (Buttel Reepen, 1906)

C'est une abeille algérienne appartenant à la race nord-africaine. Également appelée « abeille tellienne » ou encore « abeille noire du Tell » dont l'aire de distribution se confond avec l'atlas tellien mais elle peuple également les oasis du Sahara oriental (Ruttner, 1988).

## II.2. La sous espèce *Apis mellifera sahariensis* (Baldensperger, 1922)

Cette abeille se rencontre dans le sud ouest algérien mais aussi dans les oasis sud Marocains. Les colonies sont peu populeuses, et les abeilles sont dotées d'une résistance remarquable aux conditions climatiques extrêmes notamment des températures allant de -8° à 50° (Ruttner, 1968).



Figure 01 : La localisation d'*Apis mellifera* en Algérie (Lobreau-Callen et Damblon, 1994).

## III. Les trois castes d'abeilles et leurs fonctions et la morphologie et l'appareil reproducteur

### III.1. La colonie d'abeilles

L'abeille est un insecte social, les individus mènent une vie commune en permanence. Il n'existe aucune période de repos ou d'hibernation (Ravazzi, 2007). La ruche d'abeilles est considérée comme un super organisme car les individus sont très bien organisés dans le temps et dans l'espace (Yokoyama et Nei, 1979). Une colonie d'abeilles

domestiques est habituellement constituée d'une seule reine, de 10 000 à 60 000 femelles ouvrières et de 0 à quelques milliers de faux-bourçons dépendant de la saison (Winston, 1987).



**Figure 02 :** Les trois castes d'une colonie d'abeilles. De gauche à droite, la reine, L'ouvrière et le faux-bourdon (Adam, 2010).

### III.1.1. La reine

La reine est l'individu le plus important de la colonie, c'est une femelle issue d'un œuf fertilisé et donc diploïdes, elle est chargée de la reproduction dans la colonie (Boes, 2010). Les larves de reines sont exclusivement nourries avec de la gelée royale déposée en grande quantité dans la cellule royale (Rossant, 2011).

Les principales tâches de la reine au cours de sa vie sont la ponte des œufs ainsi que la production de phéromones pour le maintien et le contrôle de la colonie (Winston, 1987).



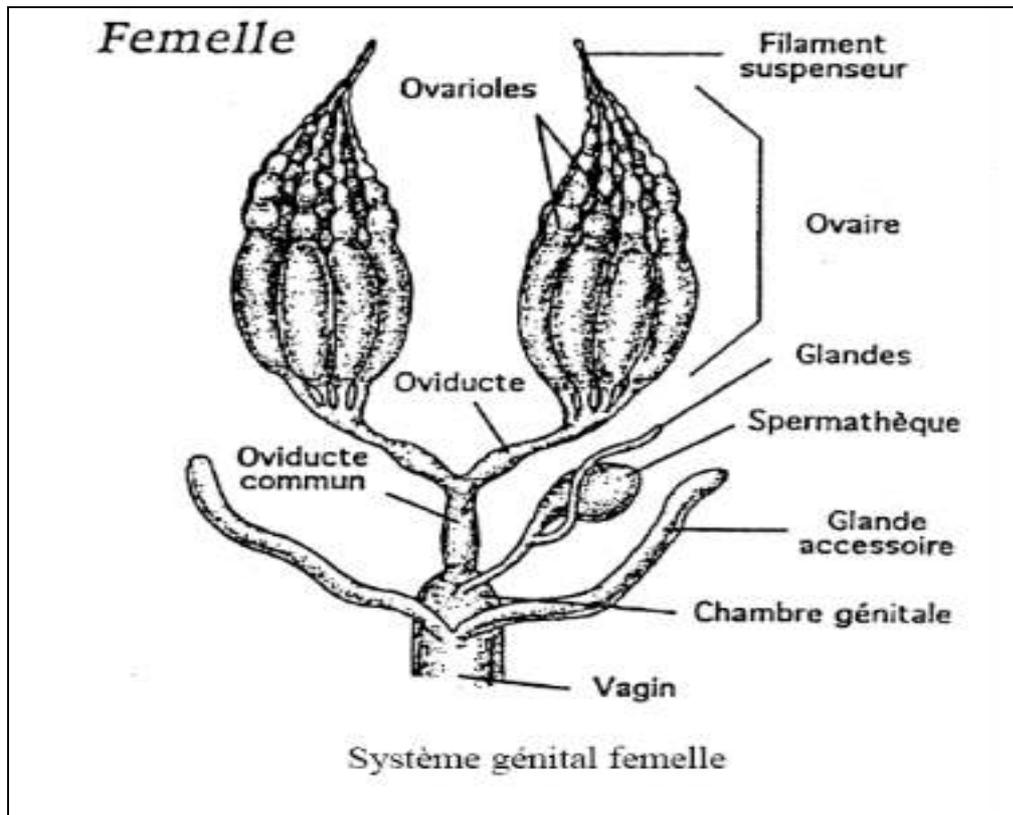
**Figure 03 :** une reine d'abeilles (Schulz ,1998).

### III.1.2. Morphologie

Elle est l'individu le plus grand de la colonie, et se reconnaît facilement par son abdomen allongé bien développé et volumineux qui dépasse largement les ailes au repos, C'est ce qui explique, que l'appareil génital est fonctionnel (Collins et Pettis, 2013). Les pattes de la reine sont dépourvues de brosses et de corbeilles, une langue plus courte, elle est aussi munie d'un dard qu'elle n'utilise que très rarement ou pour détruire les autres reines (Medori et Colin, 1982).

### III.1.3. Appareil reproducteur

Il occupe presque toute la cavité abdominale, il est formé de deux gros ovaires qui vont lui fournir les œufs nécessaires tout au long de sa vie (Medori et Colin, 1982). Les oviductes liés aux ovaires, acheminent les œufs jusqu'à la cavité vaginale qui débouche dans la chambre de l'aiguillon de la reine (Haubruge, 1998).



**Figure 04** : Appareil génital de la reine (Raccaud et Schoeller, 1980)

### III.2.1. Les ouvrières

Elles sont les plus nombreuses, ce sont des femelles issues d'œufs fertilisés et donc diploïdes (Boes, 2010). mais élevées dans les cellules les plus petites du cadre de cire d'un diamètre de 5.2 à 5.8 mm (Dietz , 1992). A part la reproduction, les ouvrières assurent toutes les tâches de la colonie qui sont d'abord, concentrées à l'intérieur de la colonie (nettoyage des alvéoles, nourrissage des larves, construction des alvéoles,...etc.), les abeilles plus âgées se chargent des tâches extérieures, comme la défense de la colonie et la collecte du nectar et du pollen (Winston, 1987). La durée de vie des ouvrières dépend de la saison (Maurizio, 1953).



Figure 05 : Ouvrières butineuses, SC : corbeilles à pollen (kherrata, 2018).

### III.2.2.Morphologie

Elle a une allure svelte, elle est plus petite et plus légère que le mâle et la reine, ses ailes sont légèrement plus grandes que l'abdomen, les yeux sont non jointifs (Maurizio, 1953).

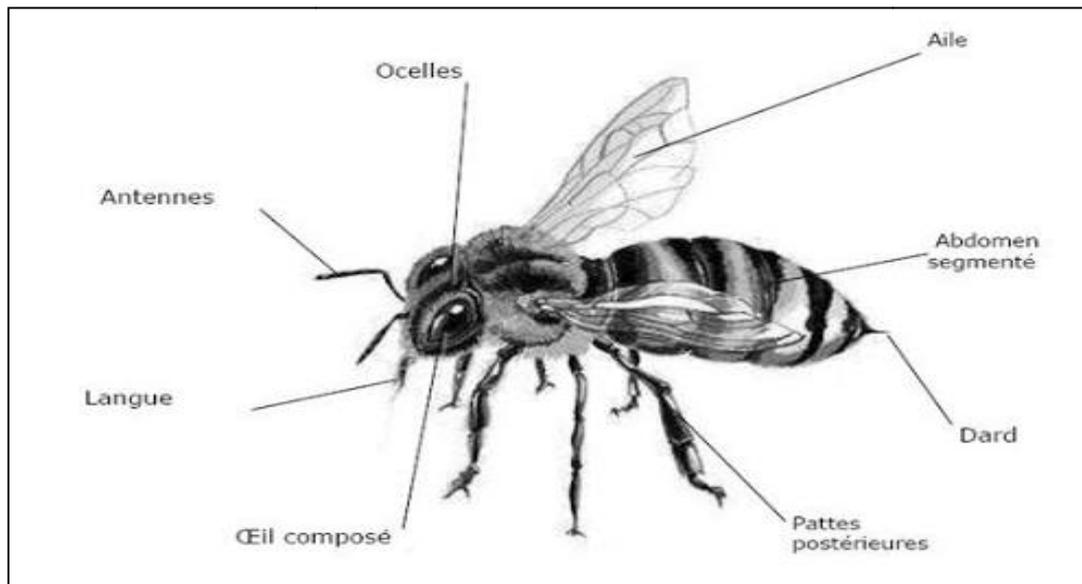


Figure 06 : La morphologie générale d'une ouvrière (Maurizio, 1953).

### III.2.3. Appareil reproducteur

Il est formé de deux ovaires atrophiés prolongés par deux oviductes débouchant dans le vagin (Medori et Colin, 1982). Les ouvrières peuvent pondre mais sans se faire féconder, Leurs œufs donneront toujours des mâles (Haubruge, 1998).

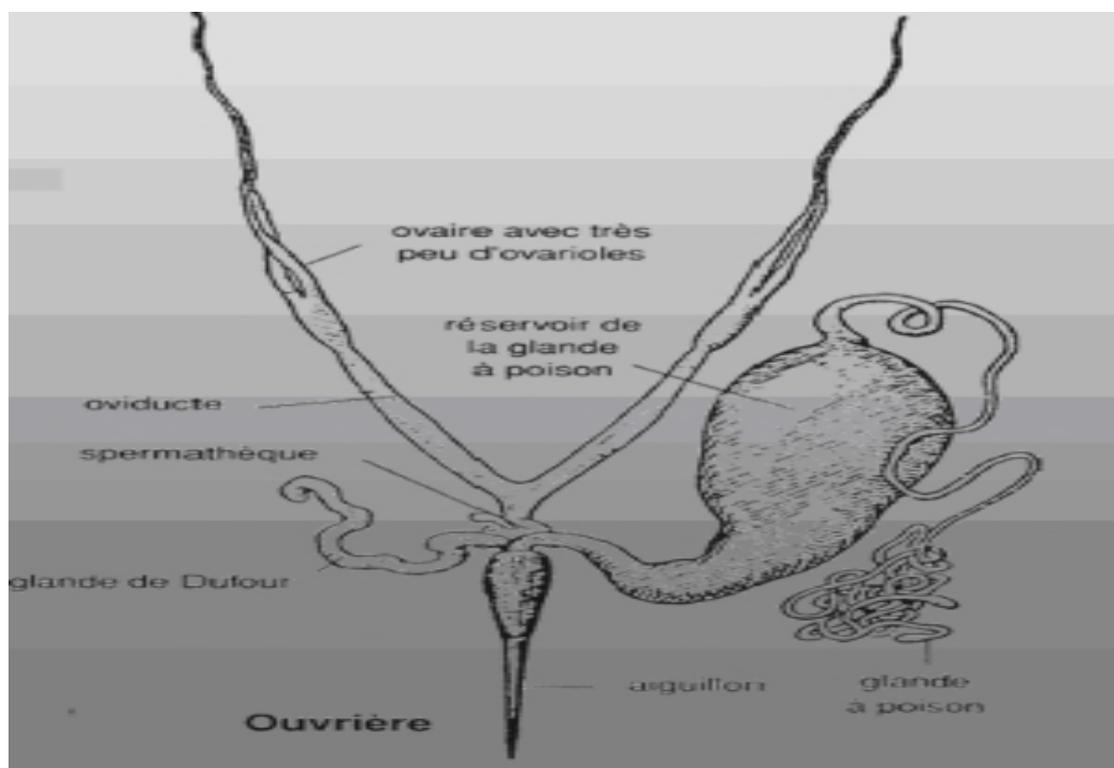


Figure 07 : Appareil reproducteur de l'ouvrière (Pain, 1968).

### III.3.1. Le faux bourdon "le mâle"

C'est la troisième caste de la colonie d'abeilles (Biri, 2002). Les mâles apparaissent de manière saisonnière (Winston, 1987 ; Rossant, 2011). Ils sont produits à partir d'œufs non fécondés (haploïdes), qui ne possèdent qu'une moitié du génome de la reine (Winston, 1987). Son rôle principal est de transmettre le patrimoine génétique de sa mère lors de la fécondation (Seyfarth, 2010).

Les faux bourdons ne butinent pas, et consomment au contraire les stocks de la ruche, ne nettoient pas, ne pique pas, ne peuvent pas défendre la ruche contre les envahisseurs (Cardon-Nomblot, 2016). Mais, ils participent à la thermorégulation de la ruche en brassant l'air avec leurs ailes (Harrison, 1987).



Figure 08 : Faux bourdon (collecte personnel).

### III.3.2. La morphologie

C'est le plus gros individu de la colonie avec un corps massif pouvant atteindre 12 à 14 mm de long, un diamètre du thorax de 5,5 mm (Biri, 2010). Et un poids allant de 196 à 225 mg (Winston, 1993; Wendling, 2012). Il est reconnaissable grâce à son thorax couvert de poils et sa tête surmontée de deux gros yeux globuleux et équipée d'une paire d'antennes, son abdomen est arrondi, son vol est assez bruyant et disgracieux (Seyfarth, 2010).

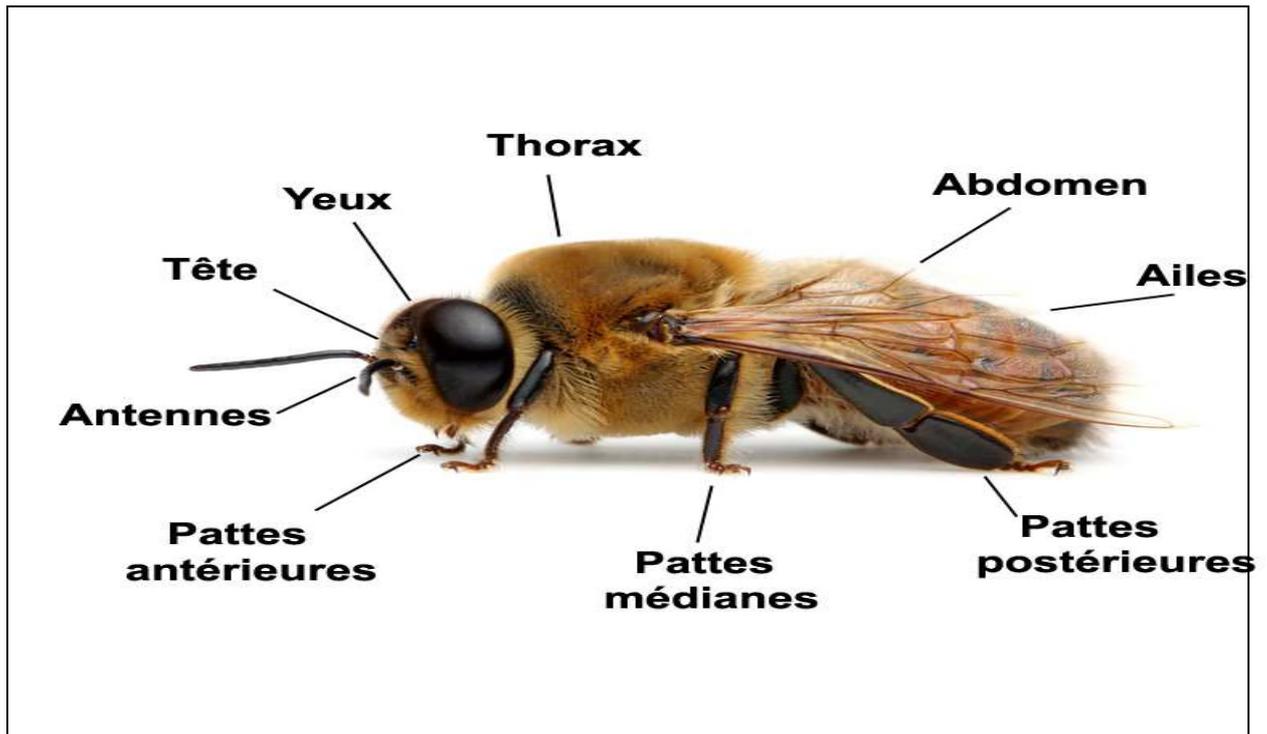


Figure 09 : morphologie externe du faux bourdon ( Seyfarth, 2010).

### III.3.3.L'appareil reproducteur du faux bourdon

L'appareil reproducteur du mâle a une structure très complexe, fonctionnelle et symétrique, formé de deux testicules, deux vésicules séminales, organes essentiellement de stockage et de maturation des spermatozoïdes, deux glandes à mucus et un organe impair servant à la transmission mécanique des spermatozoïdes vers la reine ou organe copulateur appelé endophallus (Colin et Gauthier, 2006).

A l'émergence, les testicules du mâle apparaissent comme deux énormes masses blanches emplissant la cavité abdominale (Harano et *al*, 2008; Zennouche, 2017). Ensuite, leur taille se réduit progressivement jusqu'au 13-14e jour après émergence tandis que les spermatozoïdes formés dans les tubes séminifères migrent au fur et à mesure de leur production vers la vésicule séminale (De roth, 1980 ; Collin et Gauthier, 2006).

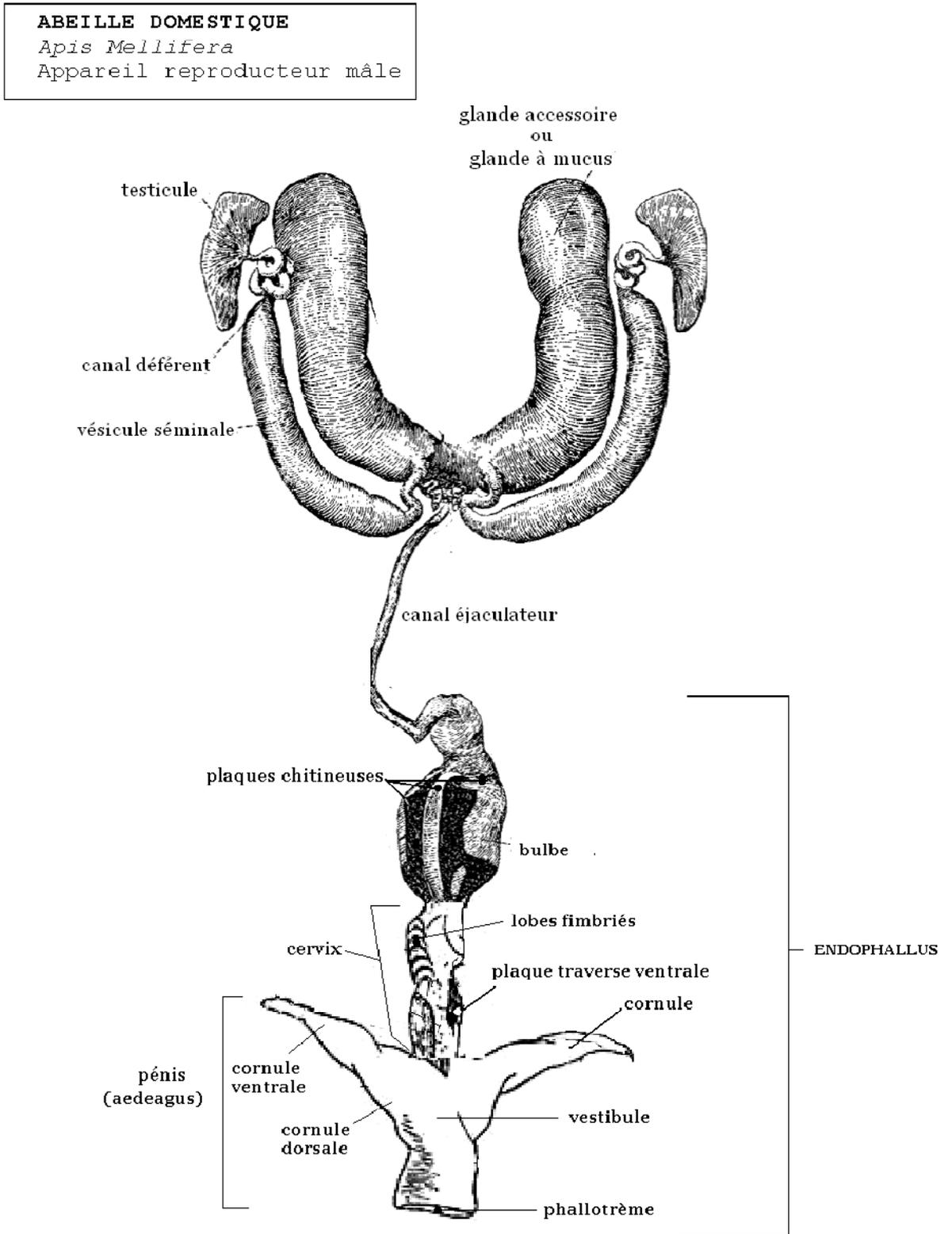
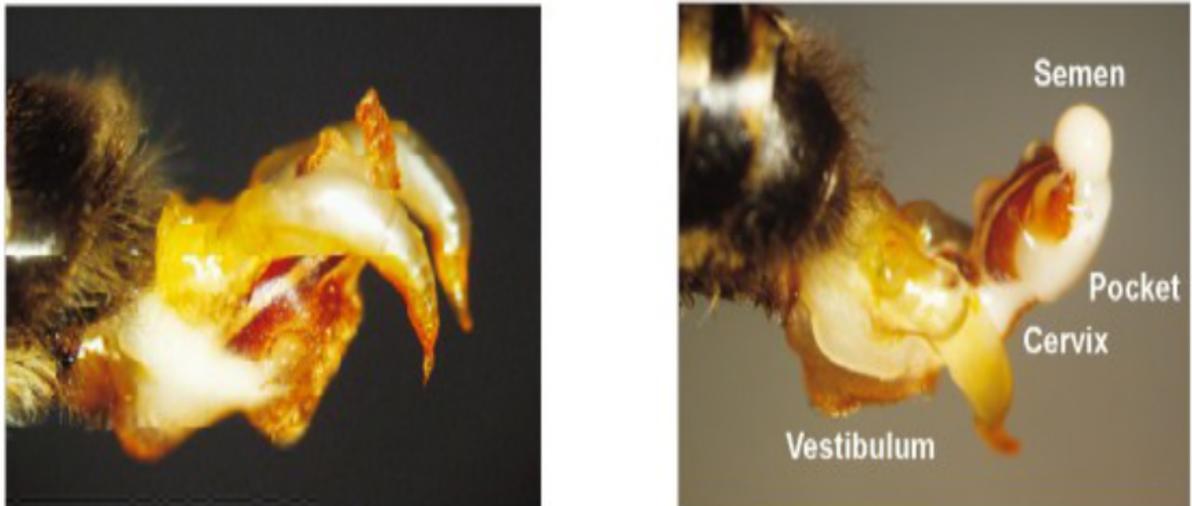
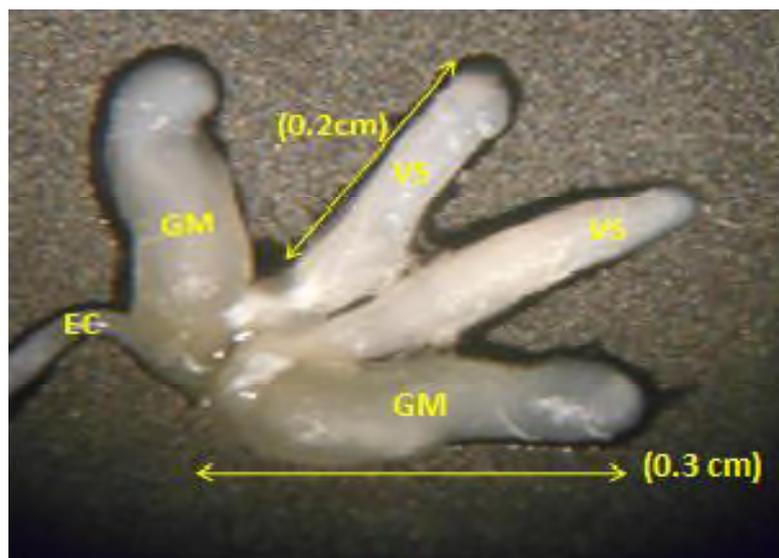


Figure 10: Anatomie de l'appareil reproducteur du faux-bourdon (tiré de l'encyclopédie universelle 2013).



**Figure 11:** Éversion partielle (à gauche) et complète (à droite) de l'endophallus avec présence de sperme (coloration beige) au bout de l'organe génital (Woyke, 2008).



**Figure 12 :** photo illustrant une paire de vésicules séminales avec la paire de glandes à mucus vus sous la loupe binoculaire (Zennouche, 2017).

## VI. Cycle de développement des faux-bourçons

Comme la reine et les abeilles ouvrières, le faux bourdon connaît trois stades de développement avant d'émerger. L'œuf éclot au bout de 3 jours, le stade larvaire dure 10 jours et le stade nymphal 11 jours. C'est 24 jours après la ponte que le faux bourdon émergera. Le faux bourdon naît sans dard, donc il ne pique pas (Sylvie, 2016).

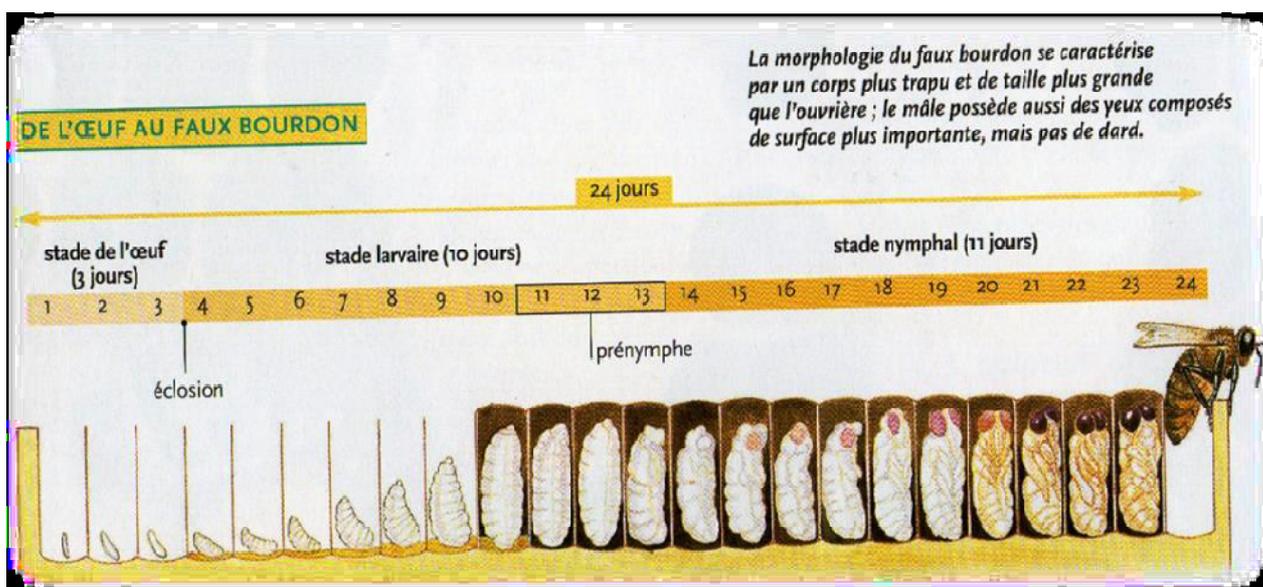


Figure 13: Cycle de développement de faux bourdon (Le Conte, 2011).

## V. La reproduction

Une colonie d'abeilles se multiplie de 2 façons : par essaimage, un processus de division naturel de la colonie (Winston, 1987), ainsi que par reproduction via la production et le maintien des mâles (faux-bourdons) dont la seule fonction véritable est la copulation avec les reines vierges d'une population. Cette dernière façon permet l'introduction de nouveaux gènes dans la population (Boes, 2010).

### V.1. Multiplication par essaimage

L'essaimage est le moyen naturel de reproduction d'une colonie d'abeilles, C'est un processus préparé au cours duquel la vieille reine part avec deux tiers à trois quarts des habitants de la ruche (Winston, 1987). Le tiers restant élevant une nouvelle reine. On parle d'essaimage car les abeilles forment un essaim qui est en fait une grappe constituée de milliers d'abeilles, Celle-ci se pose la plupart du temps sur une branche proche de la ruche ou dans un arbre pendant que des éclaireuses recherchent un nouveau gîte à proximité (Seeley, 2010).



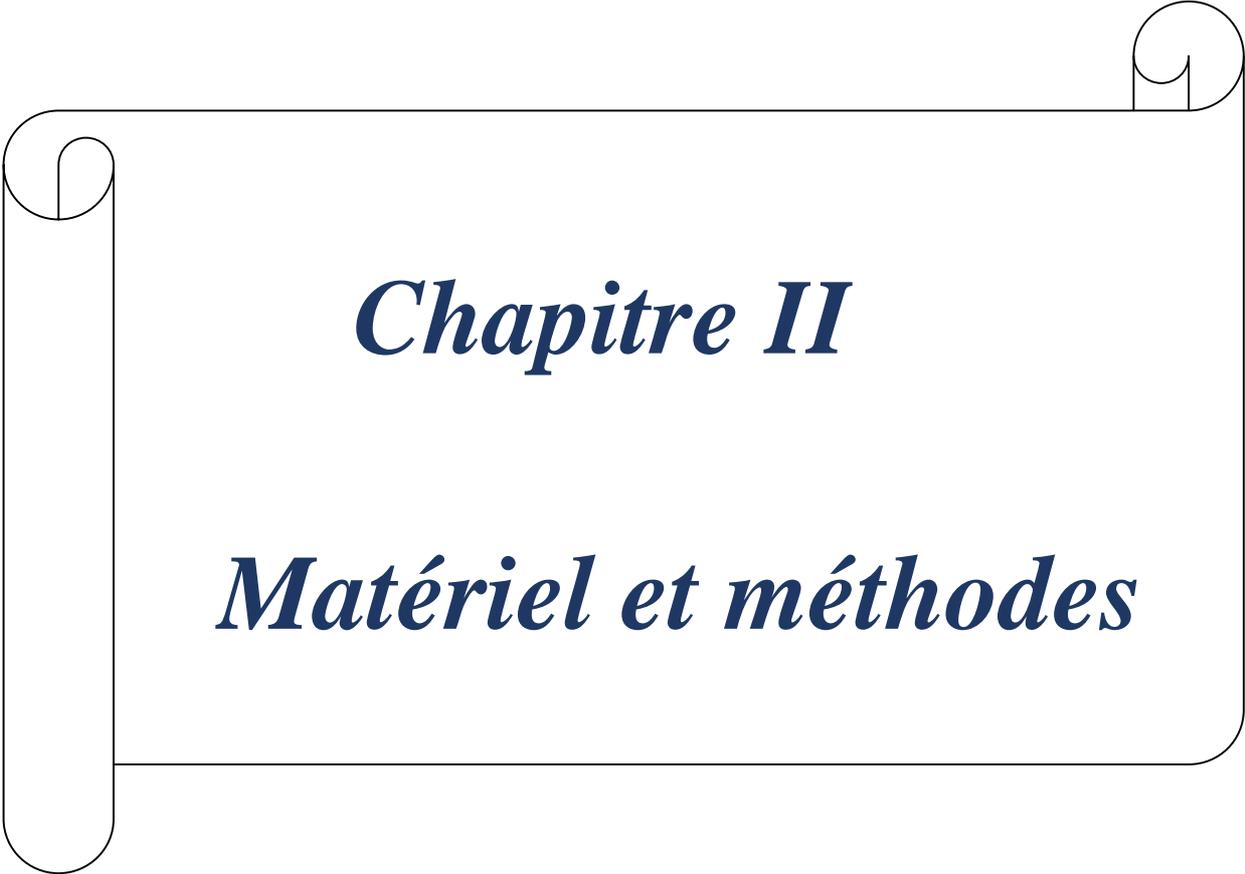
**Photographie 14:** Un essaim d'abeilles autour d'un arbre (collection personnelle).

## V.2.Reproduction sexuée

Lorsqu'elle atteint sa maturité sexuelle et que les conditions atmosphériques sont favorables, la reine quitte la colonie pour son premier vol nuptial. La reproduction est dite polyandrique, c'est-à-dire que la reine s'accouple avec plusieurs mâles, en moyenne une dizaine (Adams, 1977). Chez les abeilles, la fécondation dite indirecte, se fait par l'intermédiaire d'un spermathèque (Le Conte, 2002).



**Figure 15 :** La reproduction sexuée (Seyfarth, 2010).



## ***Chapitre II***

### ***Matériel et méthodes***

## Chapitre II : Matériel et méthodes

### I. Approche de travail

Afin de comprendre l'influence de certains facteurs internes et externe sur les fluctuations des effectifs des faux bourdons dans la ruche, nous avons procédé à un marquage systématique des cellules de faux bourdons operculées avec des marqueurs spécifiques indélébiles.

#### I.1.Présentation des sites d'étude

Notre travail s'est déroulé pour sa majorité dans 3 ruchers situés dans la région de Bejaia et plus exactement dans la région de Kherrata et sur un autre rucher situé à Adekar.

Les ruchers explorés appartiennent à des particuliers, rucher de monsieur Gadoum M., rucher de monsieur Bossoh A. Et le rucher de Mr Azil A. A Kerrata et le rucher de monsieur Bachir dans la région d'Acif El Hammam à Adekar.

L'emplacement géographique de l'ensemble des ruchers explorés est illustré dans la fig.16.Si dessous.



Figure 16 : La carte géographique de Bejaia (www.kabylie.com).

## **Rucher N°1**

Le premier rucher appartient à monsieur Gadoum M. Qui est un apiculteur professionnel disposant d'un total de 85 ruches. Ce rucher est implanté dans le village d'Adjoum -Kherrata , à une altitude de 500 m. La région d'Adjoum est caractérisée par une multitude de plantes mellifères; pollinifères et nectarifères; majoritairement sauvages tel que les eucalyptus ,la bourrache, le sainfoin, la moutarde des champs....etc (Fig.17).



**Figure 17 : Rucher N°1 situé dans la région d'Adjoum (originale 2018).**

## **Rucher N°2**

Le deuxième rucher est celui de monsieur Bessouh A/H. qui est un apiculteur amateur avec seulement 15 ruches. Situé dans une région appelée Boufalki Djermouna à une altitude de 498m distant du rucher voisin de seulement 800 m. Cette région est également riche en plantes mellifères sauvages et cultivées tel que des amandiers, des eucalyptus mais aussi des plantes sauvages herbacées. (Fig.18) .



**Figure 18 : Rucher N°2 situé dans la région de Boufalki Djermouna.**

### Rucher N°3

Situé à El Menchar – kherrata, le rucher 3 appartient à monsieur Azil A/E. Qui est également un apiculteur amateur et en possession de seulement 10 ruches. Située à une altitude de 650m, le rucher est entouré par des plants mellifères sauvages avec une dominance du romarin et les plantes herbacé (Fig .19).



**Figure 19 : Rucher N°3 situé dans la région d’El Menchar (originale 2018).**

### Rucher N°4

Le dernier rucher concerné par l'étude appartient à monsieur Bachir S., apiculteur amateur, qui a installé son rucher dans la forêt akfadou au versant nord du côté du village Acif El Hammam. Le nombre de ruches dans le rucher étudié sont de 10 ruche et la distance avec le plus proche rucher voisin est seulement de 100 m. Le rucher est situé à une altitude de 850m et entouré par de nombreuses plantes mellifères sauvages et cultivées. Tel que la bourrache, le ciste, le genêt...

## II .Matériel utilisé

### II.1.Les abeilles

Notre travail a été effectué sur les faux bourdons de l'abeille locale *Apis mellifera intermissa*, espèce caractéristique du tell algérien.

## II.2 .Matériel utilisé sur le terrain

Pour mener nos expérimentations dans de bonnes conditions, nous avons utilisé tout le matériel utilisé en apiculture à savoir:

- **Une combinaison apicole** : combinaison intégral en tissu serré assurent une meilleure protection, et des gants en cuire.
- **Un enfumoir** : pour une bonne maîtrise des abeilles et pour atténuer leur agressivité (fig.20).



**Figure 20: L'enfumoir utilisé durant les manipulations (originale, 2018).**

- **Un lève- cadre**

Cet outil en acier, indispensable, permet de décoller les cadres en faisant lever et gratter les excédents de propolis et décoller les cadres (fig.21).



**Figure 21: La lève cadre utilisé dans le rucher (originale 2018).**

- **Une brosse** : une brosse à longues soies, pour balayer les abeilles des rayons pour faciliter le marquage.
- **Les marqueurs** : ce sont des marqueurs indélébiles qui utilisés pour marquer les cellules operculées des faux bourdons, ils sont facile à doser, ne coule pas, inodore, non toxique, ne se dessèchent pas, on a utilisé la couleur verte et bleue(Fig,22)



**Figure 22 :Les marqueurs utilisés pour marquer les cellules de faux bourdons.**

- **III. Méthode de recensement:**

Vu les difficultés qui se présentent pour l'estimation du nombre de faux bourdons dans une colonie d'abeilles, nous avons adopté une méthode de comptage inédite et qui permettrait d'avoir de meilleurs résultats. En effet, le nombre des cellules des faux bourdons ont été marquées sur les différents cadres d'échantillonnage suivant les conseils d'un apiculteur professionnel.

Selon la force de la colonie (nombre de cadres) les deuxième et troisième cadres ont été recensés pour les colonies faibles les sixième et septième pour les colonies fortes.

D'autres critères ont été pris en considération tel que l'âge de la reine, le nombre de colonies dans le rucher, l'altitude, Distance avec le plus proche rucher voisin, Absence ou la présence de varroa.

Une fiche de relevés à été dressée pour faciliter le travail sur le terrain (fig.23).

**Fiche de relevés**

Propriétaire du rucher : Nom : .....âge .....

Professionnel  amateur

Lieu du rucher :

Altitude : .....

Nombre de ruches dans le rucher étudié : .....

**Ruche n° :**

Âge de la reine :

1 an  de 2 à 3 ans  > 3 ans

Force de la colonie (nombre de cadres)

< 5  entre 5 et 8  > 8

Présence de varroa

Absent  moyennement infestée  très infestée

Colonie traitée contre le varroa : oui non

Type de traitement :

Date de dépôt de la hausse :

Cadres d'échantillonnage : 2- 3 pour les colonies faibles 6-7 pour les colonies fortes

Marquage avec marqueurs indélébiles de couleurs différentes.

Date de la visite	Nbr de cellules fermées de FB	Cadre N°	Cadre N°	Observations

**Figure 23: fiche de relevés.**

Les cellules des faux bourdons sont facilement reconnaissables car plus grandes que celles des ouvrières et plus petite de celles de la reine, elles présentent un opercule bombé (fig.24).



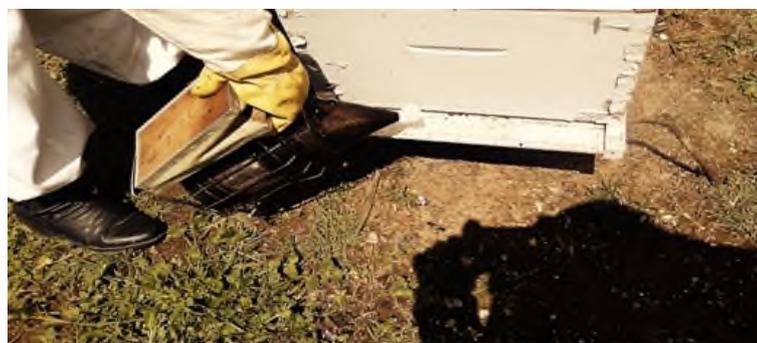
**Figure 24 : cadre d'abeilles illustrant les différents types de couvain : cellules de faux bourdons en jaune, cellules royales operculées en rouge, cellules royales non operculées en noir le couvain d'ouvrières en vert (originale 2018).**

#### IV .Période d'échantillonnage

Notre travail s'est étalé sur une période du 24 mars jusque 14 mai la fréquence des visites des colonies est d'une fois par semaine et en bonne conditions météorologiques. Au total nous avons effectué 18 visites.

#### V. Opérations effectuées sur le terrain

1. les visites ont été faites à des moments différents de la journée. En revanche, les visites ont été rapides afin de ne pas perturber l'activité de la ruche. Nous commençons chaque visite par un léger enfumage de l'entrée de ruche (fig.25).



**Figure 25 : Méthode d'un léger enfumage avec un enfumoir à l'entrée de ruche (originale 2018).**

2. On enlevé le toit de la ruche.3. Ensuite on a enlevé le nourrisseur.
4. On soulevé délicatement le couvre-cadres à l'aide du lève- cadre, et enfumer aussitôt légèrement dans l'interstice pour calmer les abeilles (fig. 26).



**Figure 26: méthode de soulevé le couvre-cadres délicatement à l'aide du lève- cadre, et enfumer légèrement dans l'entrée du ruche.**

5. parfois, celui-ci est collé par de la propolis ou de la cire .en peu inséré le lève- cadre dans un angle pour le soulever.
6. Pour être plus efficace, on retiré un cadre, ainsi la fumée pénétrera mieux au cœur de la colonie. Ensuite, on retiré le premier cadre de la ruche afin de créer un espace qui facilitera les manipulations (fig. 27).



**Figure 27: création d'un espace entre les cadres qui facilitera les manipulations (originale 2018).**

7. on balayé les cadres afin de les détacher les uns des autres, jusqu'à ce qu'on arrive au cadre d'échantillonnage.



**Figure 28: Le lève cadre utilisé dans le rucher pour a balayé les cadres (originale 2018).**

8. on retiré le cadre d'échantillonnage avec le lève-cadre, par un léger coup de brosse, les abeilles agglutinées sont éloignées pour faire apparaitre les cellules operculées du couvain.



**Figure 29: cadre d'échantillonnage retiré avec le lève-cadre (originale 2018).**



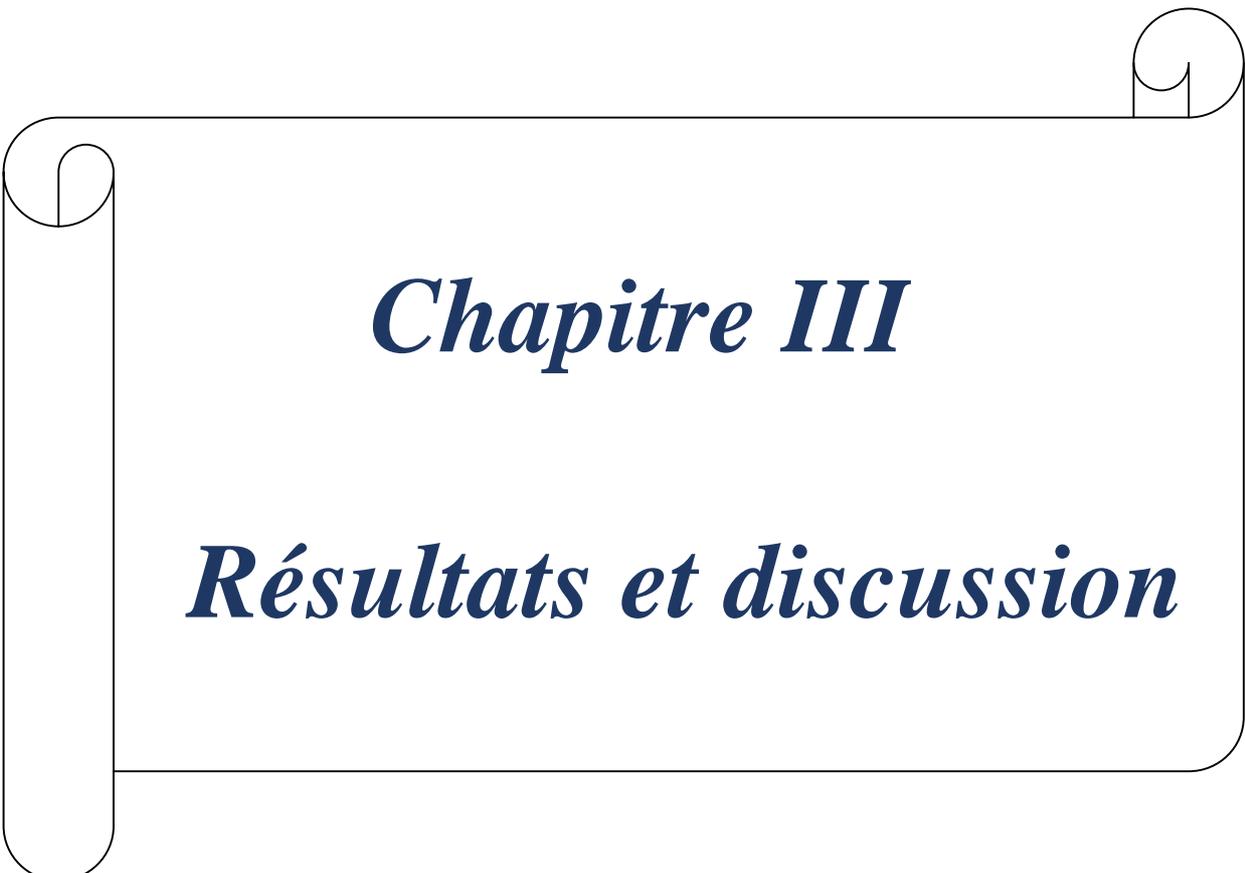
**Figure 30: cadre d'échantillonnage (originale 2018).**

9. On a marqué les cellules fermées des faux bourdons avec des marqueurs spéciaux de marquage pour pouvoir compter les cellules des faux bourdons mais aussi pour ne pas les recompter en cas de visite avant une semaine.

L'ensemble des renseignements sont mentionnés sur les fiches des relevés.

## **VI. Traitement des résultats**

Les résultats obtenus durant l'ensemble des sorties sont organisés sous forme de tableaux et traités par un logiciel statistique EXLstat.



# *Chapitre III*

## *Résultats et discussion*

## I. Résultats

Dans ce chapitre nous allons exposer l'ensemble des résultats obtenus dans notre travail. L'objectif que nous nous sommes fixé au début de la réalisation du mémoire était d'étudier la dynamique de la présence des faux bourdons de l'abeille local *Apis mellifera intermissa* durant la période de la reproduction provenant de quatre localités de la région de Bejaia (3 à Kherrata et une localité à Adekar) .

## II. Description des résultats :

Les nombreuses inspections effectuées sur 20 ruches des différents sites ont été effectuées durant la période allant du mois de mars jusqu'à la mi-mai en utilisant une méthodes basée sur le marquage des cellules fermées de faux bourdons nous ont permis d'établir des tableaux et de tracer des courbes.

Nous avons organisé les résultats en fonction de chaque rucher selon les paramètres d'identification de chaque rucher.

### Rucher N°01 (Adjoun –Kherrata)

Les informations rapportées pour le rucher n°01 situé à Adjoun sont regroupées dans le tableau suivant (tab .01) .

**Tableau 01 : informations relatives à chaque ruche du rucher N°1 situé dans la région Adjoun.**

Ruche	Age de la reine	Force de la colonie (nombre de cadres)	Présence de varroa	Type de traitement
R1	De 2à 3 ans	> 8	Absent	Apivar, Apistan, Acide formique
R2	De 2à 3 ans	> 8	Absent	
R3	1 an	< 5	Absent	
R4	De 2à 3 ans	> 8	Absent	
R5	De 2à 3 ans	< 5	Absent	
R6	> 3 ans	Entre 5 et 8	Absent	
R7	1 an	Entre 5 et 8	Absent	
R8	1 an	> 8	Absent	

Parmi les 8 ruches du rucher 1 exploré, 4 sont considérées comme colonies fortes étant donné qu'elles renferment chacune plus de 8 cadres deux sont des colonies moyennes et deux autres sont considérées comme faibles et renferment moins de 5 cadres. L'âge de la reine ne dépasse pas les 3 ans pour la majorité des colonies et seulement la ruche 6 renferme une reine de plus de 3ans. Le parasite Varroa est absent dans toutes les colonies car traitées systématiquement.

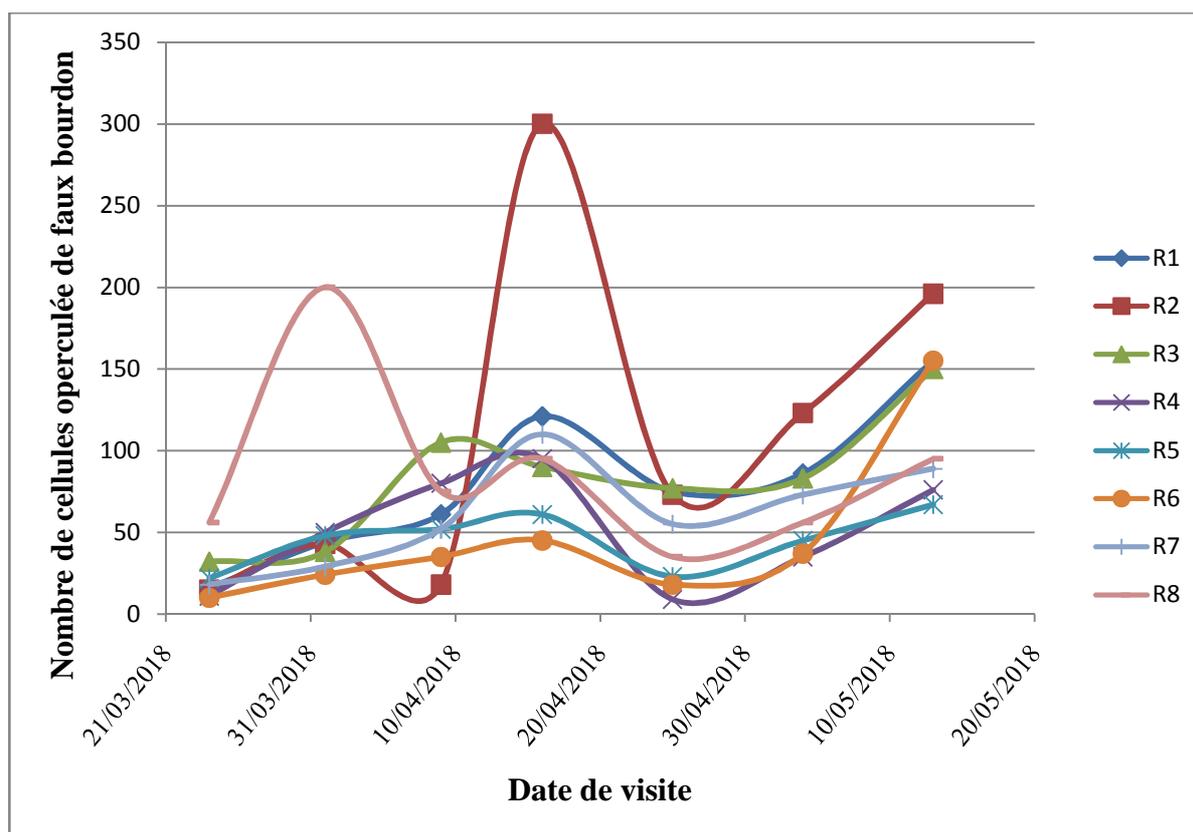
Les résultats relatifs au nombre des cellules de faux bourdons recensées durant les 7 visites systématiques sont illustrés dans le tableau ci après (tab. 2) .

**Tableau 02 : nombre de cellules operculées de faux bourdons recensées/ ruche du rucher N°1.**

date/ruche	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	Moyenne	Ecart-type
24/03/2018	16	15	32	11	22	10	18	56	22,500	2,449
01/04/2018	44	43	38	50	48	24	29	200	59,500	15,213
09/04/2018	61	18	105	80	52	35	52	75	59,750	57,480
16/04/2018	121	300	90	95	61	45	110	95	114,625	27,170
25/04/2018	75	73	77	9	23	18	55	35	45,625	78,854
04/05/2018	86	123	83	35	45	37	73	56	67,250	27,810
13/05/2018	155	196	150	76	67	155	89	95	122,875	30,042

Les résultats montrent que la valeur minimale rapportée est enregistrée dans la ruche R4 avec seulement 9 cellules vers le 25 avril. Le nombre maximal de cellules enregistré durant toute la période d'étude pour le rucher 1 est de 300 cellules enregistré dans la ruche R2.

Pour mieux expliquer les résultats du tableau nous avons tracé des courbes des fluctuations pour chaque ruche regroupée dans le graphique (fig.31).

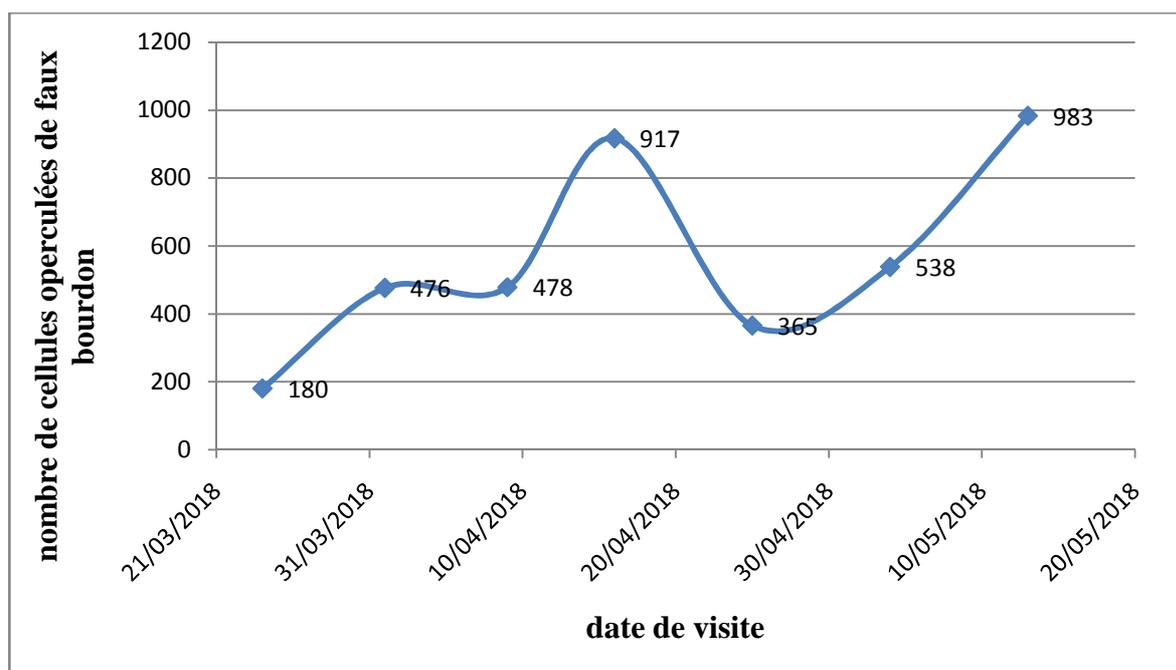


**Figure 31 : courbe représentant nombre de cellules operculées de faux bourdon en fonction de date.**

La ruche R2 se démarque des autres ruches avec un pic correspondant à un maximum de 300 cellules à la mi-avril puis une chute jusqu'à 73 cellules une semaine plus tard ensuite une croissance exponentiel à partir de la même date. Pour la ruche R1 un nombre croissant de cellules a été enregistré jusqu'à la mi-avril, suivie d'une chute de ce nombre à 75 cellules le 25 avril, une reprise de croissance est enregistrée pour le reste de la période de travail.

Un nombre modeste de cellules a été enregistré dans la ruche R6 durant toute la période de travail. La même ruche montre une croissance considérable vers la fin.

D'une manière générale, et pour l'ensemble des ruches du rucher 1, un nombre modeste a été rapporté pour l'ensemble des ruches puis une croissance et une stabilisation durant les deux semaines suivante, un pic a été observé à la mi-avril suivi d'une chute du nombre des cellules à la fin du mois d'avril. Après cette date, une croissance considérable a été observée pour atteindre un maximum à la fin des inspections (fig.32).



**Figure 32 : courbe représentant le nombre total de cellules fermées de faux bourdon en fonction de date du recensement.**

**Rucher N°02 ( Boufalki Djermouna )**

Les informations rapportées pour le rucher 1 situé à Boufalki Djermouna sont regroupées dans le tableau suivant (tab .03).

**Tableau 03 : informations relatives à chaque ruche du rucher N°2 situé dans la région Boufalki Djermouna .**

Ruche	Age de la reine	Force de la colonie (nombre de cadres)	Présence de varroa	Type de traitement
R1	> 3 ans	>8	Absent	Apivar, Apistan, Acide formique
R2	1 an	>8	Absent	
R3	De 2 à 3 ans	>8	Absent	
R4	> 3 ans	> 8	Absent	

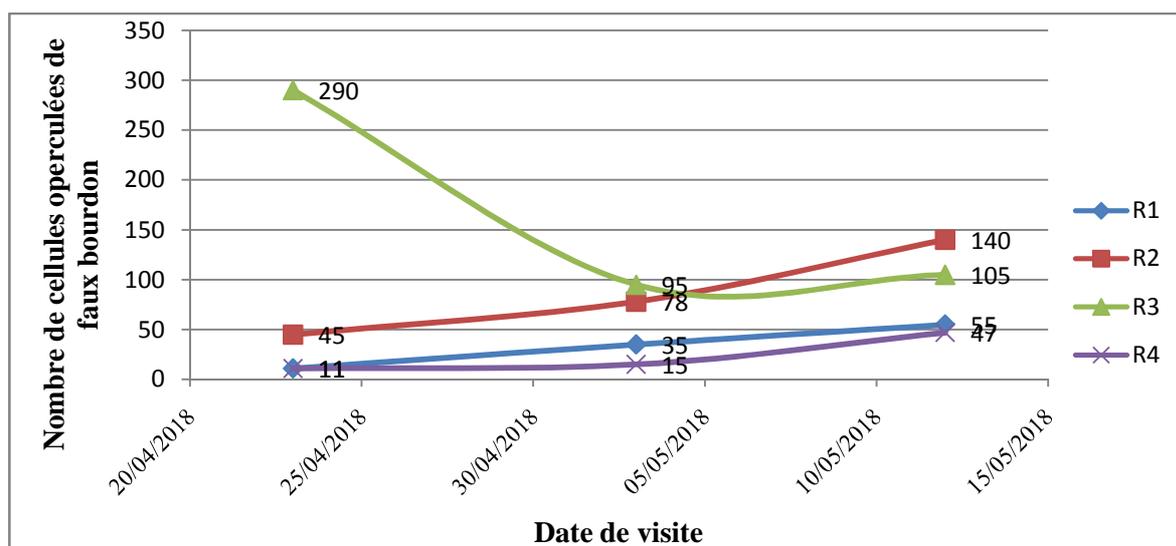
Parmi les 4 ruches du rucher 2 exploré, les 4 sont des colonies fortes et elles renferment chacune plus de 8 cadres. Deux ruches renferment des reines âgées et les deux autres des jeunes reines.

Les résultats relatifs au nombre des cellules de faux bourdons recensées durant les 3 visites systématiques sont illustrés dans le tableau ci après (tab.04).

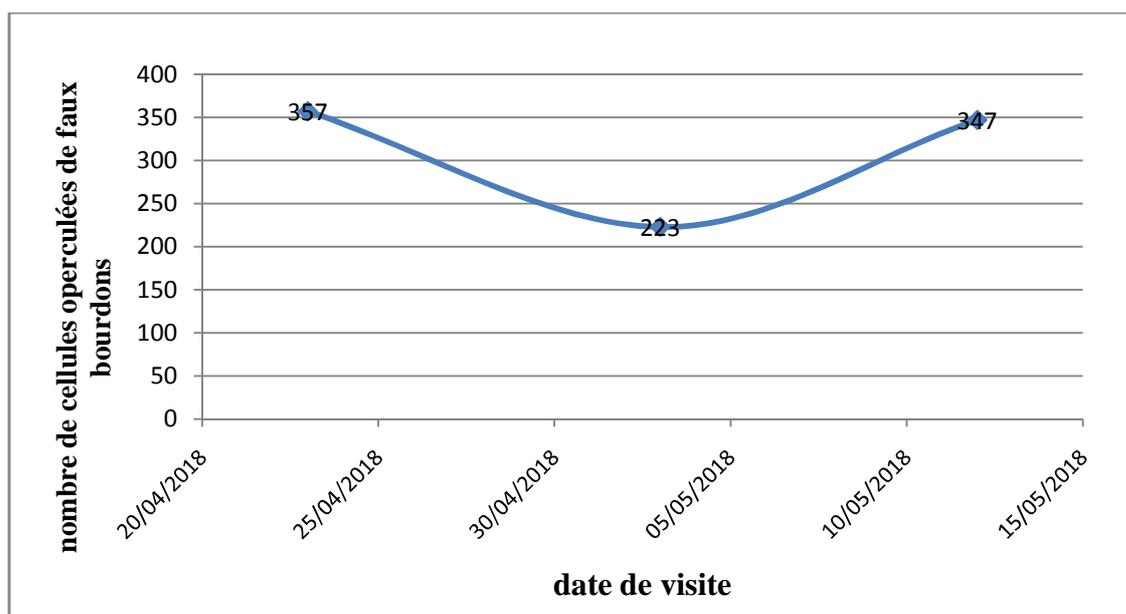
**Tableau 04 : nombre de cellules operculées de faux bourdons recensées/ ruche du rucher N°2.**

Date	R1	R2	R3	R4	Moyenne	Ecart-type
23/04/2018	11	45	290	11	89,250	134,790
03/05/2018	35	78	95	15	55,750	37,089
12/05/2018	55	140	105	47	86,750	43,805

La valeur minimale enregistrée est de seulement 11 cellules dans les ruches R1 et R4 qui présentent toutes les deux une croissance modeste du nombre de cellules durant les trois visites effectuées. Sur la courbe de la ruche R3 (fig.33) nous constatons un maximum de cellules en date du 23 avril puis une chute considérable vers le début du mois de Mai suivie d'une légère croissance à la fin des visites.



**Figure 33 : courbe représentant le nombre de cellules fermées de faux bourdon en fonction de date de la visite.**



**Figure 34 : courbe représentant nombre total de cellules fermées de faux bourdon en fonction de date de la visite.**

### **Rucher N°3 (El Menchar – kherrata):**

Les informations rapportées pour le rucher 3 situé à El Menchar – kherrata sont regroupées dans le tableau suivant (tab.05).

**Tableau 5 : Les paramètres Identification de chaque ruche du rucher N°3 situé dans La région El Menchar – kherrata.**

Ruche	Age de la reine	Force de la colonie (nombre de cadres)	Présence de varroa	Type de traitement
R1	De 2à 3 ans	< 5	Absent	Apivar, Apistan, Acide formique
R2	De 2à 3 ans	> 8	Absent	
R3	1 an	< 5	Absent	
R4	> 3 ans	> 8	Moyennement infestée	

Nous avons également exploré 4 ruches du rucher R3 dont deux sont fortes et les deux autres sont faibles. L'une des ruches renferme une reine jeune d'une année et la ruche R4 est moyennement infestée par le varroa.

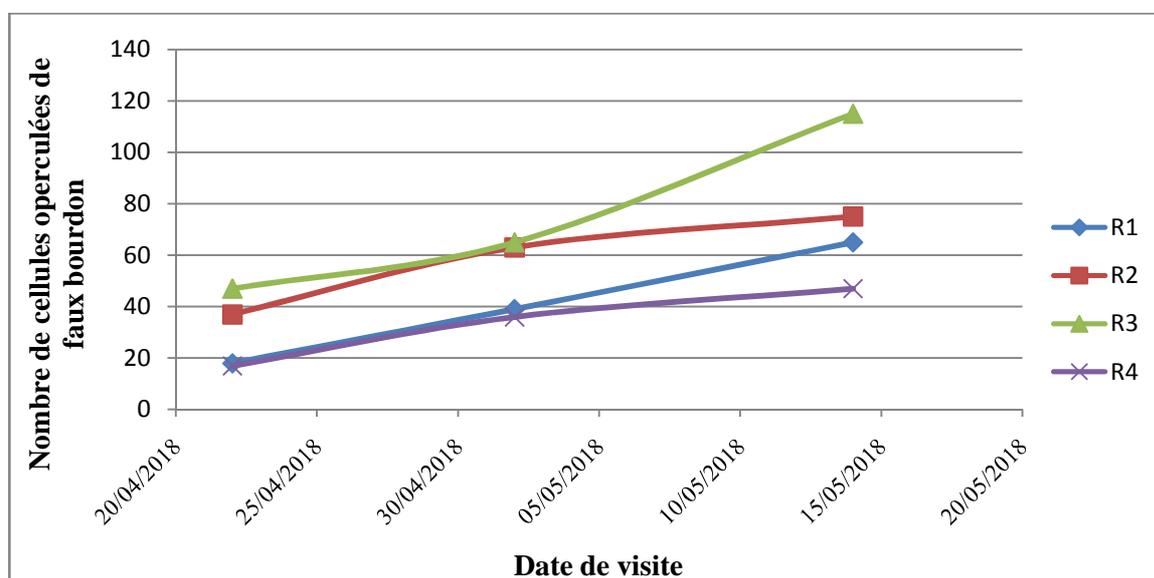
Les résultats relatifs au nombre des cellules de faux bourdons recensées durant les 3 visites reçues par chaque ruche sont illustrés dans le tableau ci après (tab.06).

**Tableau 06 : nombre de cellules operculées de faux bourdons recensées/ ruche du rucher N° 3.**

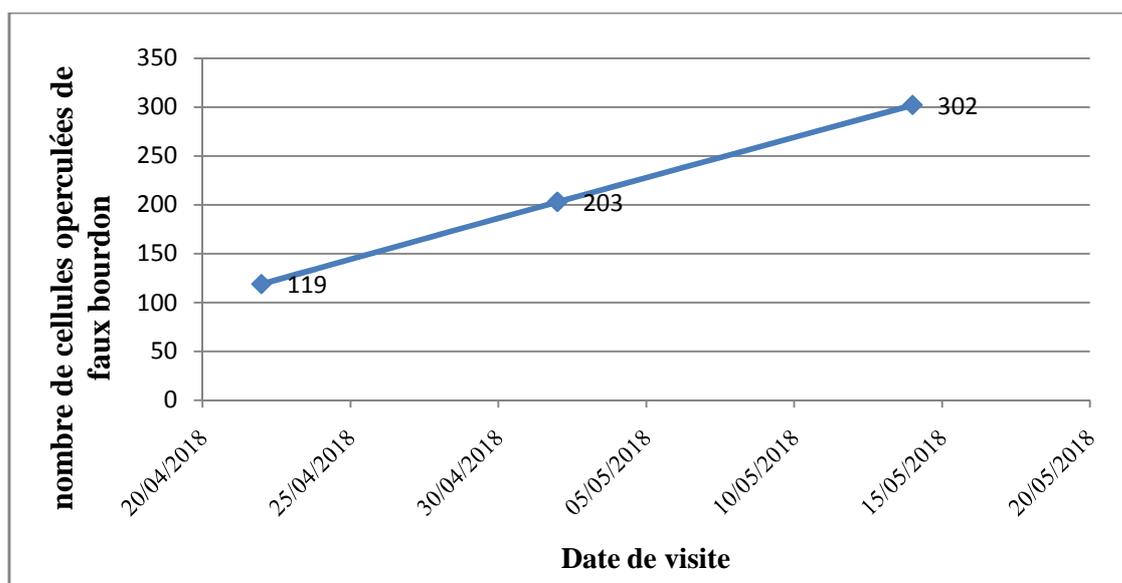
Date /Ruche	R1	R2	R3	R4	Moyenne	Ecart-type
22/04/2018	18	37	47	17	29,750	14,728
02/05/2018	39	63	65	36	50,750	15,370
14/05/2018	65	75	115	47	75,500	28,769

Les résultats du tableau montrent qu'au début des visites un nombre modeste a été enregistré pour l'ensemble des ruches. Une moyenne de seulement 29,75 a rapportée durant la première visite effectuée le 22 avril et un maximum de cellules est enregistré pour la ruche R3 avec 115 cellules operculées.

Sur le graphique de la figure 35. Nous constatons pour l'ensemble des ruches une croissance continue du nombre des cellules de faux bourdons.



**Figure 35 : courbe représentant le nombre de cellules fermées de faux bourdon en fonction de date.**



**Figure 36 : courbe représentant le nombre de cellules fermées de faux bourdon pour l'ensemble des ruches du rucher 3 en fonction de date.**

#### **Rucher N°4 (forêt d'Akfadou)**

Les informations rapportées pour le rucher 4 situé dans la forêt d'Akfadou sont regroupées dans le tableau suivant (tab.07).

**Tableau 07 : Les paramètres Identification de chaque ruche du rucher N°4 situé dans la région dans la forêt akfadou.**

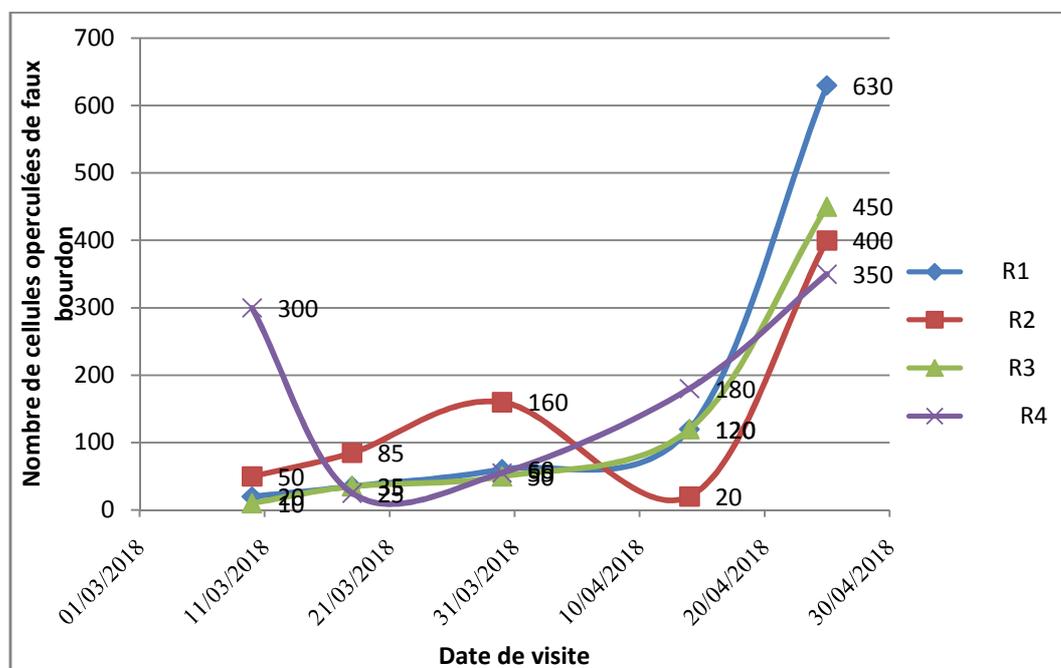
Ruche	Age de la reine	Force de la colonie (nombre de cadres)	Présence de varroa	Type de traitement
R1	De 2à 3ans	> 8	Absent	Aucun
R2	> 3ans	>8	Absent	
R3	1an	>8	Absent	
R4	De 2à 3ans	5 et8	Absent	

Trois parmi les quatre colonies concernées par l'étude sont des colonies fortes, une seule est de force moyenne. L'âge de reine est moyen pour les ruches R1 et R4, la reine de la ruche R2 est âgée de plus de trois ans. La reine de la ruche R3 est âgée d'une année.

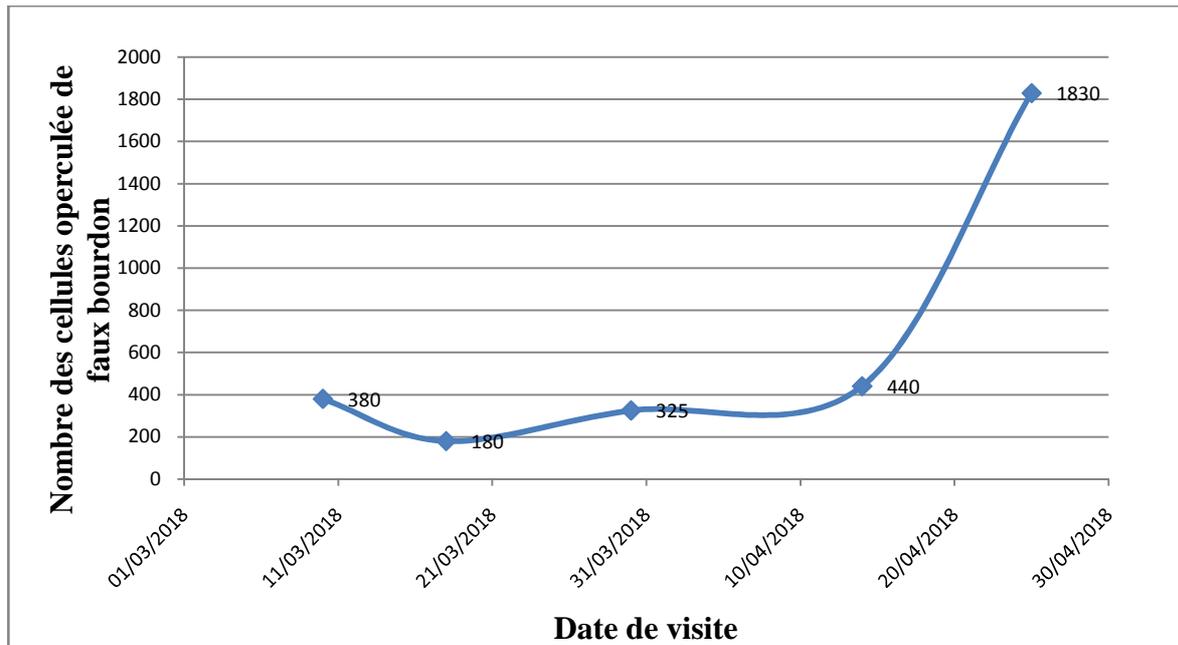
**Tableau 08: nombre de cellules de faux bourdons operculées par ruche du rucher 4 d'Akfadou.**

Date /Ruche	R1	R2	R3	R4	Moyenne	Ecart-type
10/03/2018	20	50	10	300	95,000	137,720
18/03/2018	35	85	35	25	45,000	27,080
30/03/2018	60	160	50	55	81,250	52,658
14/04/2018	120	20	120	180	110,000	66,332
25/04/2018	630	400	450	350	457,500	122,031

Il faut rappeler que tous les cadres de la colonie sont inspectés pour le présent rucher. Il en ressort que le nombre des cellules de faux bourdons operculées est modeste dans les ruches R1, R2, R3, durant la première visite au 10 Mars, une exception est observée dans la ruche R4 avec un grand nombre de cellules (300). Sur les courbes de la figure 37. nous constatons que la R1 et la R3 évoluent de la même façon et une croissance du nombre des cellules est observée après chaque visite. La ruche R2 voit le nombre des cellules évoluer progressivement puis une chute est enregistrée vers le 14 avril puis un maximum est rapporté une semaine plus tard.



**Figure 37 : courbe représentant le nombre de cellules fermées de faux bourdon en fonction de date.**



**Figure 38 : courbe représentant le nombre total de cellules fermées de faux bourdon en fonction de date de la visite.**

En général, le nombre de cellules de faux bourdons operculées est assez stable au début de la période de travail puis augment considérablement à la fin du moi d d'Avril.

## **Discussion**

Les conditions climatiques variables engendrent des différences d'un mois à l'autre dans le développement d'une colonie. En effet, les observations enregistrées au sein de la ruche R2 dans la Rucher de Adjoum –Kherrata) avec un maximum de 300 cellules à la mi-avril peuvent être expliqués par une influence importante des températures qui sont assez élevées durant cette période. Il est admis que les mauvaises conditions météorologiques qui peuvent survenir au printemps ainsi que les basses températures persistantes empêchent les abeilles de récolter du pollen et du nectar (Imdorf .1983 ; Wille, 1984). Et par conséquent, pendant les mois de mars et d'avril, des colonies d'abeilles n'arrivant pas à récolter suffisamment de protéines provenant de pollen qu'elles utilisent pour l'élevage des larves. En raison du manque de protéines et de sels minéraux, l'élevage du couvain est réduit. (Wille, 1984).

Durant la première inspection dans la rucher au 24 mars, nous avons constaté un début de ponte dans toutes les ruches du premier rucher dû à une légère élévation des températures extérieures. D'après Wille et Gerig (1975), même si toutes les reines ne pondent pas avec la même intensité et que chacune d'elle a son rythme, ponctué de phases à forte ou à faible intensité de ponte mais un point commun les réunies et c'est le début de l'activité de ponte en début d'année, déclenché par l'élévation de la température extérieure (Liebig,1996). Les fluctuations du rythme de ponte observées sont étroitement liées au changement des températures, un pic est observé au 16 avril puis un autre 13 mai qui correspondent à une élévation des températures.

Chaque reine a son rythme de ponte, il devient évident que la dynamique de la population diffère sensiblement d'une colonie à l'autre, selon la période, l'activité de ponte dépendra de la place à disposition de la reine pour la ponte des œufs mais aussi et probablement selon son âge. Dans la présente étude les ruches fortes à plus de 8 cadres présentent un nombre plus élevé de cellules de faux bourdons sauf pour la ruche R4 qui a subit un essaimage artificiel.

En général, nous avons remarqué que les ruches avec des reines dont l'âge est entre 2 et 3 ans dénombrent plus de cellules de faux bourdons. En théorie, les reines très âgées dont la spermathèque ne renferme plus beaucoup de spermatozoïdes pondent plus d'œufs haploïdes donc de faux bourdons sauf que dans la présente étude le nombre de cellules de faux bourdons ne sont pas très élevées dans les colonies renfermant des reines d'âge dépassant les 3ans.

Dans le présent travail, le nombre de cellules de faux bourdons diffère d'une colonies à une autre dans le même rucher ou d'une semaine à une autre .

Les résultats obtenus pour le rucher d'Adekar montrent que le début d'apparition des cellules de faux bourdons est très précoce et démarre au début du mois de mars et avec des effectifs assez élevés dans certaines ruches ceci peut s'expliquer par le fait que le nectar et le pollen sont disponibles sur les plantes de montagne à floraison précoce tel que la bourrache, le ciste, le genet...

Contrairement, le rucher d'El Menchar situé à 650 m présente une croissance tardive et le couvain de mâle n'est présent qu'à la fin du mois d'Avril. Dans les zones en altitude, le développement de la végétation peut être en retard de plusieurs semaines par rapport à celui des vallées ce qui explique développent le développement tardif de cette colonie.

La ruche R3 d'El Menchar infestée par le varroa présente un développement modeste du couvain de faux bourdons. En effet, la présence du varroa affaiblit la colonie et les cellules infestées peuvent être nettoyées par les ouvrières.



*Conclusion*  
*Et*  
*Perspectives*

## Conclusion et perspectives

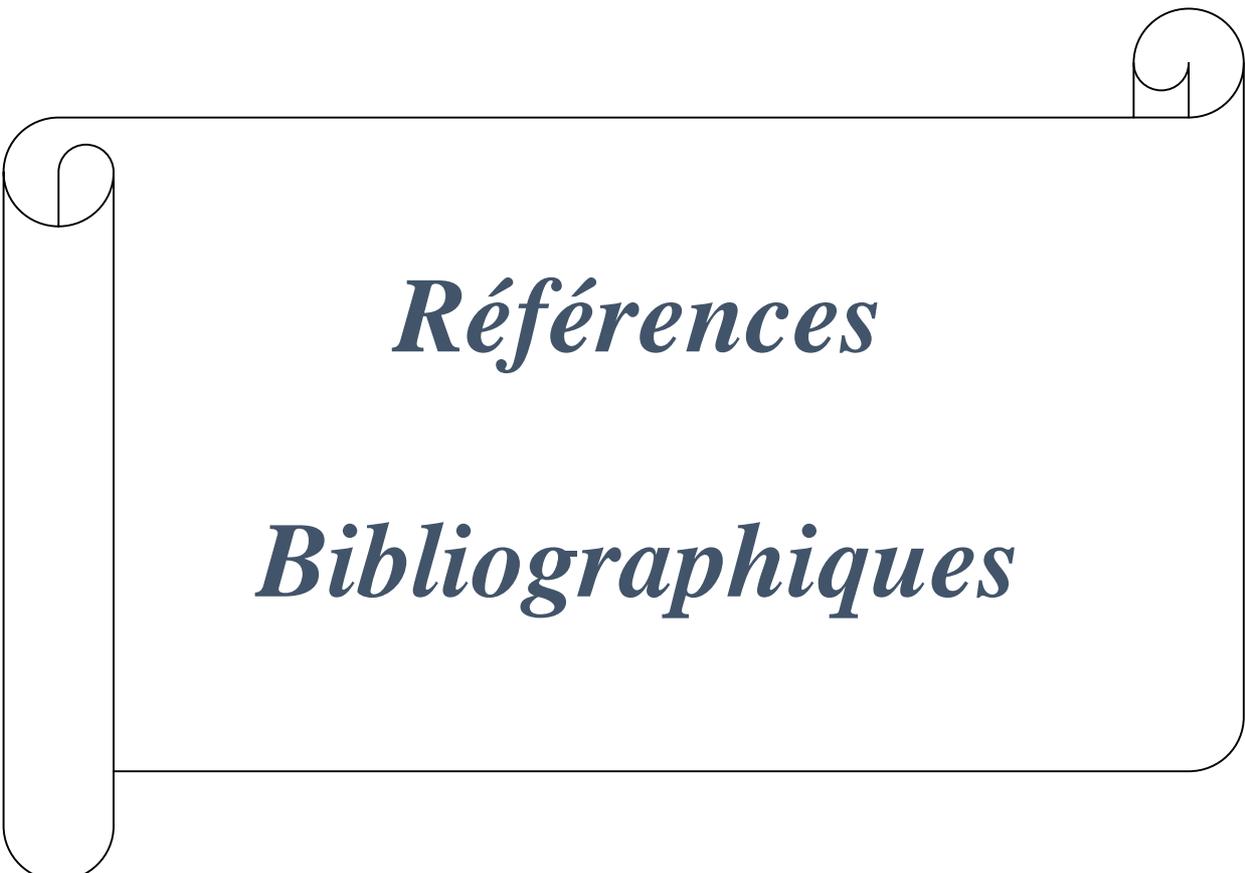
L'objectif principal de la présente étude était de dénombrer les faux bourdons dans les colonies d'abeilles à travers les cellules du couvain operculé. À l'issue de l'ensemble des sorties effectuées sur le terrain et dans les différentes colonies appartenant à 4 différents ruchers il en ressort:

que la dynamique de production des faux bourdons dans les colonies d'abeilles des différentes régions concernées par l'étude dépend des influences tant intrinsèques telle que l'âge de la reine, son rythme de ponts, la force de la colonie ainsi que la présence du varroa et tant extrinsèques à la colonie telle que les conditions météorologiques et la localisation géographique du rucher.

En effet, la production des faux bourdons est d'autant plus importante dans les colonies où les reines sont plus performantes et d'un âge généralement entre 2 et 3 ans.

La production des faux bourdons est également plus élevée avec l'élévation des températures extérieures et dépend également de l'altitude et de la disponibilité des ressources mellifères qui boostent le métabolisme et permettent un élevage de couvain.

Ce travail constitue un point du départ pour des recherches futures sur le domaine de la dynamique de la présence des faux bourdons dans les colonies d'abeilles. Au vu de l'originalité de la technique utilisée, il serait opportun de continuer l'étude sur une longue période et s'étaler à d'autres régions tout en prenant en considération d'autres facteurs.



*Références*

*Bibliographiques*

*A*

**Adam, G. (2010).** La biologie de l'abeille. Ecole d'apiculture Sud-Luxembourg .26p .

**Adams ,J., Rothman E. D., Kerr W. E. et Paulino Z. L. (1977).** Estimation of the number of sex alleles and queen matings from diploid male frequencies in a population of *Apis mellifera*. *Genetics* **86**(3): 583-596.

*B*

**Baldensperger, P.j. (1922).** Sur l'apiculture en orient. Proceeding of the Sixth International Congress of Apiculture, Marseille ,France ,pp59-64.

**Biri , M. ( 2002).** Le Grand livre des abeilles cours d'apiculture moderne. Ed. De Vecchi Paris.pp.260.

**Biri, M. (2010).** Tout savoir sur les abeilles et l'apiculture. Paris. De Vecchi . 302p.

**Bishop, G.H. (1920).** Fertilization in the honey –bee. II. Disposal of the sexual fluids in the organs of the female. *Journal of Experimental Zoology Part A: Ecological Genetics and physiology*, 31(2), 266-286.

**Boes, K. E. (2010).** Honeybee colony drone production and maintenance in accordance with environmental factors: an interplay of queen and worker decisions. *Insectes sociaux*, 57(1): 1-9.

**Buttel-Reepen, H.V. (1906).** Apistica Beitrage zur Systematik, der Honigbiene (*Apis mellifera* L), ihrer Variet Atenund der ilbrigen .Veroff. Zool. Museum Berlin,117-201p.

*C*

**Clément, H. (2011).** Les bons gestes de l'apiculteur. Editions Rustica .

**Colin, M.E ., et Gauthier, L . (2006).** Abeilles et compagnie. N°111.

**Collins, A.M., et Pettis, J.S. (2013).** Correlation of queen size and spermathecal contents and effects of miticide exposure during development. *Apidologie*. Vol. 44, n° 3, pp. 351–356.

**D**

**De Roth, L. (1980).** Reproduction de l'abeille. Revue l'abeille.

**Dietz ,A.(1992).** Honey bees of the world.The hive and the honeybee ,Illinois ,10,23-71.

**F**

**Fluri ,P., et Imdorf, A. (1990).**Varroatose-Such nach einer optimalen Bekämpfung(en allemande).landwirtschaft Schweiz(12) 677-684.Zu beziehen bei der Sektion Bienen.

**Frérés, J.M., Guillume, J.C.(2011).** L'apiculture écologique de A à Z. nouvelle Ed. marcopietteur.pp.816.119-142p.

**G**

**Gerig ,L., et Wille,H.(1975).**Periodizitat in der Eiablage der Bienenkoniginnen (Apis mellifica L ).Mitteil.Schweiz.Emtomol.Ges.48(1-2)91-97.

**H**

**Harano, k.I., Sasaki, M.,Ngao,T.,et Sasaki, K. (2008).**Dopamine influence locomoteur activity in honebee queens :implication for a behavioural change after mating.*Physiologique Entomology*,333(4),395-399.

**Harrison, J. M. (1987).** Roles of individual honeybee workers and drones in colonial thermogenesis. *Journal of Experimental Biology* 129: 53-61.

**Haubrug.(1998).**Base Biotechnologie Agronomie Société et Environnement Les mécanismes responsables de la résistance aux insecticides chez les insectes et les acariens .pp161-174.

**Hunt, J. H., et Nalepa, C. A. (1994).** Nourishment, evolution and insect sociality. *Nourishment and evolution in insect societies. Westview, Boulder, CO*, 1-19.

**I**

**Imdorf, A. (1983).**Polleneintrag eines Bienenvolkes aufgrund des Ruckbehalts in der pollen-falle.Schweiz. Bienenzeitlung 106 (2) 69-77 und (4) 184-195.

*L*

**Le Conte, Y. (2002).** L'abeille dans la classification des insectes. Abeilles et Fleurs .15-16.

**Le conte, Y. (2003).** Mieux connaitre l'abeille. Le traité Rustica de l'apiculture. 2eme édition. Editions Rustica. Paris, 528.

**Le Conte, Y., et Navajas, M. (2008).** Climat change : impact on honeybee populations and diseases. *Revue Scientifique et Technique-Office International des Epizooties*. Vol.27, n°2, pp.499-510.

**Le Conte, Y. (2011).** Mieux connaitre l'abeille. In : Clément. Le Traité Rustica de l'Apiculture. Éd Rustica .Paris . p528.

**Lobreau-Callen ,D ., et Damblon ,F., (1994).** Spectre pollinique des miels de l'abeille *Apis mellifera* L. (Hymenoptera, Apidae) et Zones de Végétations en Afrique Occidental Tropicale et Méditerranéenne. Grana. vol.33. 245-253p.

**Liebig, G.(1996).** Entwicklung von Bienenvolkern. Gesellschaft der Freunde der Landesanstalt für Bienenkunde, Universität Hohenheim , In den Fressackern 10, D-74321 Bietigheim-Bissingen.

*M*

**Maurizio, A.(1953).** Weitere Untersuchungen an pollenhoschen. Beiheft zur Schweiz. Bienenzeitg. 2(20), 486-556.

**Medori, P ., et Colin ,M.( 1982).** Les abeilles comment les choisir et les protéger de leurs ennemis .Paris, FRA , Baillièrè. [htt : //prodinra .fr/record /117676](http://prodinra.fr/record/117676).

**Michener, C.D. (2007).** *The bees of the world*. 2. ed. Baltimore: Johns Hopkins Univ. Press. ISBN 978-0-8018-8573-0.

**Mors, R.A., et Calderone, N.W.(2000).** The value of honey bees as pollinators of Us crops in 2000. *Bee culture*, 128(3), 1-15.

**P**

**Page, R. E., et Peng, C. Y. S. (2001).** Aging and development in social insects with emphasis on the honey bee, *Apis mellifera* L. *Experimental gerontology*, 36(4), 695-711.

**Pain, J. (1968).** L'ovaire des ouvrières. In : Chauvin R (ed) *Traité de biologie de l'abeille*, Vol 1. Masson, Paris, pp 186-199.

**Philipe, J.M. (1994).** Le guide de l'apiculteur / Jean M. philippe, (2 éd, Révisée), \_Aix-en-provence : Edisud, cop. 347 P. DE PL. ILL., 25 cm –ISBN 2-85744703-5 BC-SION/Magasins SAR cote :BCV SAR 1507. [www.amazon.fr](http://www.amazon.fr).

**R**

**Ravazzi, G. (2007).** Abeilles et apiculture. De Vecchi. 159.

**Rosenkranz, P., et Engels, W. (1985).** Konsequente Drohnenbrutentnahme, eine wirksame biotechnische Massnahme zur Minderung von Varroatose-Schaden an Bienenvölkern. *Allg. Deutsche Imkerzeitung* (9) 265-271.

**Rossent, A. (2011).** Le miel, un composé complexe aux propriétés surprenantes. Thèse de doctorat. Université de Limoges.

**Ruttner, F. (1988).** Biogeography and taxonomy of honeybees. Springer - Verlag, Berlin. 292P.

**Ruttner, F. (1968).** Intracial selection of race-Hybrid breeding of honey bees. *Am. Bee J.* 108 : 394-396.

**S**

**Schulz, D.J., Huang, Z.Y., Robinson, G.E., (1998).** Effects of colony food shortage on behavioral development in honeybees. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 42, 295-303.

**Seeley, T. D. (2010).** Honeybee democracy. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.

**Seyfarth, W. (2010).** L'élevage de faux bourdon. 24p

**Southwick, E.E., et Southwick, J.r.L.(1992).**Estimating the economic value of honey bees (Hymenoptera: Apidae) as agricultural pollinators in the United States. *Journal of Economic Entomology*, 85(3), 621-633.

**Sylvie, C. (2016).** Abeilles, accueillir une ruche chez soi .Futura-Sciences théorie.

W

**Walters, S. A. , et Taylor, B. H. (2006).** Effect of honeybee pollination on pumpkin fruit and seed yield. *Hortscience* **41**(2) : 370-373.

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

**Wille, H. (1984) .**In welchem Mass beeinflusst die Pollenversorgung den Massenwechsel der Völker. *Schweiz. Bienenztg.* 107 (2, 3): 64-80.

**Winston, M. L.(1987).***The Biology of the Honey Bee.* Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.

**Winston, M. L. (1991).** *The Biology of the Honey Bee*, Harvard University Press (ISBN 0-674-07409-2).

**Winston, M. L.( 1993).** La biologie de l'abeille. Traduit de l'anglais par G. Lambermont. Ed.Frison Roche. Paris.

**Woyke, J. (1958).**The histological structure of the reproductive organs of the drone, *Poznan Soc. Friends of Sci., Sect .Agric.Sylvic*, 19, 38-50.

**Woyke, J. (2008).** Why the eversion of the endophallus of honey bee drone stops at the partly everted stage and significance of this. *Apidologie* 39(6), 627-636.

**Woyke, J., et Skowronek , W .(1974).**Spermatogenesis in diploid drones of the honeybee. *Journal of Apicultural research*, 13(3), 183 -190.

Υ

**Yokoyama, S., et Nei, M. (1979).** Population dynamics of sex-determining alleles in honey bees and self-incompatibility alleles in plants. *Genetics*, 91(3), 609-626.

Z

**Zahradnik, j. (1984)** .Guide des insectes. Hâtier, France, 318p.

**Zennouche, O.(2017).** Contribution à l'étude de quelques critères physiologiques de l'abeille locale *Apis mellifera intermissa*. *Thèse de Doctorat; univ. Bejaia; 125p.*

## Résumé

L'objectif que nous nous sommes fixé au début de la réalisation du mémoire était d'étudier la dynamique de la présence des faux bourdons de l'abeille local *Apis mellifera intermissa* durant la période de la reproduction provenant de quatre localités de la région de Bejaia (trois à Kherrata et une localité à Adekar) Les nombreuses inspections effectuées sur 20 ruches des différents sites ont été effectuées durant la période allant du mois de mars jusqu'à la mi-mai en utilisant une méthode basée sur le marquage systématique des cellules operculées de faux bourdons avec des marqueurs spécifiques indélébiles. Les résultats obtenus durant l'ensemble des sorties sont organisés sous forme de tableaux et traités par un logiciel statistique Exelstat. L'influence de certains facteurs internes et externe sur les fluctuations des effectifs des faux bourdons dans la ruche, telle que les conditions météorologiques qui concerne les basses de température qui réduit le nombre du couvain des faux bourdons, la dynamique de la population diffère sensiblement d'une colonie à l'autre, l'activité de ponte dépendra de la place à disposition de la reine pour la ponte des œufs. Les colonies d'abeilles situées en altitude se développent moins vite. On remarque une diminution du nombre des cellules des faux bourdons à cause de l'infestation par Varroa.

**Mot clé :** Dynamique, faux bourdons, reproduction, kherrata , Adekar.

## Abstract

The aim of the present study was to study the dynamics of the presence of the drones of honey bee *Apis mellifera intermissa* during the breeding season from four localities in the region of Bejaia. (three in Kherrata and one in Adekar). The numerous inspections carried out on 20 hives of the different sites were carried out during the period from March to mid-May using a method based on the systematic marking of the capped cells of drones with special markers. The results obtained during the study period are organized in tables and treated by Exelstat statistical software. internal and external factors influences on fluctuations in the numbers of drones in the hive, such as low temperature weather conditions . The population dynamics differ significantly from colony to another, the laying activity will depend on the place at the disposal of the queen for egg-laying. Bee colonies located at high altitude grow less quickly. There is a decrease in the number of drones cells due to Varroa infestation.

**Keyword:** Dynamic, drones, reproduction, kherrata, Adekar.