

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE SUPERIEURE -ALGER

المدرسة الوطنية العليا للبيطرة - الجزائر

PROJET DE FIN D'ETUDES

EN VUE DE L'OBTENTION

DU DIPLOME DE DOCTEUR VETERINAIRE

THEME

Elevage de reines D'abeille

Présenté par: Adhimen Faiz

Allaoui Menouer

Le jury :

Président : M^{elle} MILLA A.

Maitre de conférences

Promotrice : M^{elle} CHOUYA F.

Maitre assistante

Examinatrice : Mme DJELLOUT B.

Maitre assistante

Examinatrice : Melle SMAI A.

Maitre assistante

2009-2010

Remerciements

Tout d'abord, nous tenons à remercier DIEU, le tout puissant qui a éclairé notre chemin.

Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude et nos sincères remerciements à :

Notre promotrice M^{elle} CHOÛYA Farida pour avoir accepté de diriger ce travail avec patience et compétence et pour ses précieux conseils et toute l'attention qu'elle nous a accordé tout au long de ce travail.

Mademoiselle MILLA A., Maitre de Conférences à l'ENSV pour nous avoir fait l'honneur de présider le jury.

Madame DJELLOUT B., Maitre Assistante à l'ENSV, pour avoir bien voulu examiner ce modeste travail.

Mademoiselle SMAI A., Maitre Assistante à l'ENSV, pour avoir bien voulu examiner notre travail.

Nous tenons aussi à remercier Monsieur DIFFELLAH, apiculteur aux niveaux de BoufariK de nous accepté de travailler avec lui.

Enfin, nous remercions toutes les personnes qui ont aidé de près ou de loin pour la réalisation de ce travail.

Dédicace

Au nom de dieu le tout puissant et le très miséricordieux par la grâce duquel j'ai pu réaliser ce travail que je dédie à :

Mes parents qui m'a soutenu pendant toute ma vie et qui a veillé au bon déroulement de mes études, dieu la protège.

*A mes frères : Mohamed, Ziane, Ossama, et a mes sœurs Fatima, Khadidja,
Qui grâce a leurs encouragement, je suis devenue ce qui j'ai toujours souhaité.*

A mes tantes et mes oncles

A mon collègue Binôme : Faiz.

A toute ma grande famille : Allaoui et Djabri

A mes amis du quartier : Lehcen, Mohamed, Aissa, Said, Abdelwahabetc.

A mes amis de Bouraoui.

A mes chère amis de l'Item : Abdelghani, boussad... etc.

A mes chère amis : Abdelallah kadi, Abdelallah chérif, Maamar, Omar, Abdeljaber.

A tout mes collègues de la promotion 2004 et 2005 de l'ENSV.

MENOUER

Dédicace

Au nom de dieu le tout puissant et le très miséricordieux par la grâce duquel j'ai pu réaliser ce travail que je dédie à :

Mes parents qui m'a soutenu pendant toute ma vie et qui a veillé au bon déroulement de mes études, dieu la protège.

A mes frères : Fouad, Farouk, Khaled, et a mes sœurs Siham, Assia, Samia, Ahlame, qui grâce a leurs encouragement, je suis devenue ce qui j'ai toujours souhaité.

A mes tantes et mes oncles

A mon collègue Binôme : Menouar.

A toute ma grande famille : Adhimen et hammam

A mes amis du quartier : Mouhamed, Isselam, Abdou, Bilele....etc.

A mes amis de Bouraoui.

A mes chère amis de l'ENSV : Abd Elkrim, Abdou, Mouhamad, Zakaria, Walid,

Adel hake, Jamal, Abd Elallah, Hacene,

A tout mes collègues de la promotion 2004 et 2005 de l'ENSV.

Faiz.

Liste des tableaux

Tableau 1 : Caractéristiques des abeilles

Tableau 2 : cycle évolutif des trois castes d'abeille

Tableau 3 : résumé du calendrier d'élevage jusqu'à l'obtention des cellules royal

Tableau 4 : dimensions de la ruche langstroth

Liste des figures

Figure 1 : classification de l'abeille

Figure 2 : les trois castes d'abeilles

Figure 3 : une reine d'abeille marquée au milieu d'ouvrière

Figure 4 : organes génitaux de la reine

Figure 5 : comportement des ouvrières en vers la reine avant la nuptial

Figure 6 : cellule royal d'une reine

Figure 7 : effet de la nourriture sur le devenir des larves d'abeille

Figure 8 : cellule royal artificielle ou cupule

Figure 9 : cupule, arrêtes porte-cupules et cadres portes barrettes

Figure 10 : création du starter

Figure 11 : une manière d'opérer le prélèvement d'une larve

Figure 12 : finisseur horizontale simple

Figure 13 : finisseur horizontale double

Figure 14 : finisseur verticale

Figure 15 : préparation d'un finisseur horizontale simple

Figure 16 : transfert du cadre d'élevage du starter vers finisseur

Figure 17 : différentes couleurs de marquage des reines d'abeille

Figure 18 : situation géographique de la plaine de Mitidja

Figure 19 : abeille ouvrière de race apis mellifera

Figure 20 : abeille et reine de race apis mellifera

Figure 21 : photographie et schéma d'une ruche langstroth

Figure 22 : enfumoir

Figure 23 : croquis d'un enfumoir à soufflet

Figure 24 : ruchette de model langstroth

Figure 25 : combinaison d'un apiculteur

Figure 26 : grille à rein

Figure 27 : cellule royale artificielle ou cupule

Figure 28 : pinceau de greffage

Figure 29 : barrette porte cupule

Figure 30 : cage à reine

Figure 31 : cadre d'élevage royal ou pote barrettes

Figure 32 : cadre de griffage

Figure 33 : technique du griffage

Figure 34 : les finisseurs

sommaire

| | |
|--------------------------|------------|
| Introduction..... | 1-2 |
|--------------------------|------------|

Partie bibliographique

Premier Chapitre : Biologie de l'abeille

| | |
|--|----------|
| I. Classification de l'abeille..... | 3 |
| II. Les castes d'abeilles..... | 4 |
| III. la fonction de l'abeille..... | 5 |
| III.1. La reine..... | 5 |
| III.2. L'ouvrière..... | 6 |
| III.3. Faux bourdon..... | 6 |

Deuxième Chapitre : La reine

| | |
|---|-----------|
| I. Importance de la reine..... | 8 |
| II. Age et durée de vie de la reine..... | 9 |
| III. Causes de la disparition de la reine..... | 10 |

Troisième Chapitre : reproduction de la reine

| | |
|---|-----------|
| I. anatomie des organes génitaux des reines..... | 11 |
| II. Préparation à l'accouplement..... | 12 |
| III. Accouplement..... | 13 |
| IV. La ponte..... | 15 |
| V. Le développement de la reine..... | 15 |

Quatrième Chapitre : Elevage de reines

| | |
|--|-----------|
| I. But et intérêt de l'élevage royal..... | 19 |
| II. Technique d'élevage..... | 20 |
| II.1. Elevage et renouvellement naturel des reines..... | 20 |
| II.2. Elevage et renouvellement artificiel des reines..... | 21 |
| II.2.1. Choix des colonies..... | 21 |
| II. 2.2. Préparation des colonies élèveuses..... | 22 |
| II.2.3. Nourrissement stimulant..... | 23 |
| II.2.4. Préparation des barrettes porte-cupules..... | 23 |
| II.2.5. Préparation des Starters..... | 24 |

| | |
|---|----|
| II.2.5.1. Définition..... | 25 |
| II.2.5.2. Matériel..... | 25 |
| II.2.5.3. Mode opératoire..... | 25 |
| II.2.6. Le "picking" (ou le greffage ou transfert de larves) et l'introduction du cadre d'élevage dans le "starter" (jour J, l'après-midi)..... | 26 |
| II.2.6.1. Définition..... | 26 |
| II.2.6.2. Mode opératoire pour le greffage..... | 26 |
| II.2.7. Le "finisseur" (jour J+1)..... | 28 |
| II.2.7.1. Définitions..... | 28 |
| II.2.7.2. Matériels..... | 29 |
| II.2.7.3. Le "finisseur" horizontal simple..... | 29 |
| II.2.7.4. Le "finisseur" horizontal double..... | 30 |
| II.2.7.5. Le "finisseur" vertical..... | 31 |
| II.2.7.6. Mode de conduite des "finisseurs"..... | 31 |
| II.2.7.6.1. Préparation du "finisseur"..... | 31 |
| II.2.7.6.2. Introduction du cadre d'élevage, au sortir du "starter" (J+1)..... | 32 |
| II.2.7.6.3. poursuite de l'élevage dans le "finisseur" De J+1 à J+10..... | 33 |
| II.2.8. Résumé du calendrier d'élevage jusqu'à l'obtention des cellules royales (CR)..... | 33 |
| II.2.9. Fécondation des reines..... | 34 |
| II.2.10. Le marquage des reines..... | 34 |
| II.2.11. Le transport des reines..... | 35 |
| II.2.12. Introduction des reines dans une colonie..... | 35 |
| II.2.13. Introduction des cellules royales..... | 36 |
| II.2.14. Introduction des reines vierges..... | 36 |
| II.2.15. Introduction des reines fécondées..... | 37 |

Partie expérimentale

| | |
|--|-----------|
| I. Choix de la zone d'étude (Mitidja)..... | 40 |
| II. Présentation de la zone d'étude..... | 40 |
| III. Matériels..... | 42 |
| III.1. Race d'abeilles | 42 |
| III.2. Modèle de ruche..... | 43 |
| III.3. Enfumoir..... | 44 |
| III.4. Ruchette..... | 45 |
| III.5. Levé cadre..... | 46 |
| III.6. la tenue vestimentaire de l'apiculteur..... | 46 |

| | |
|--|-----------|
| III.7. Grille a reins..... | 47 |
| III.3.2. cupules..... | 48 |
| III.3.3. pinceau de griffage..... | 48 |
| III.3.4. Barrettes porte cupules..... | 49 |
| III.3.5. Cages à reines..... | 49 |
| III.3.6. Cadres porte barrettes..... | 49 |
| IV. Méthode d'élevage..... | 50 |
| IV.1. Période pré-expérimentation..... | 50 |
| IV.1.1. Préparation les ruches de la sélection..... | 50 |
| IV.1.2. Nourrissement stimulant..... | 50 |
| IV.2. Période expérimentale..... | 51 |
| IV.2.1. Prélèvement des cadres de greffage..... | 51 |
| IV.2.2. Le prélèvement des larves ou greffage..... | 51 |
| IV.2.3. Le finisseur..... | 52 |
| V. Technique d'introduction de la reine | 52 |
| V.1. Utilisation des cellules royale..... | 53 |
| V.2. L'introduction des reines vierges..... | 53 |

Conclusion

Références bibliographiques

INTRODUCTION

Introduction

Dans la nature les abeilles élèvent des reines lors de la préparation de l'essaimage. Elles élèvent également des reines en d'autres situations plus rares comme lors d'une supécédure (renouvellement d'une reine sous essaimage) ou après disparition accidentelle de leur reine.

Il est possible de prendre des cellules royales dans ces colonies et de les transplanter mais ce procédé est aléatoire, il ne permet pas l'obtention de cellules royales d'âge connu et donc de prévoir la sortie de la reine. Une autre volition consiste à profiter du fait que les abeilles élèvent les reines lorsqu'on leur retire leur propre reine. C'est le cas lorsque l'apiculteur réalise des essaims artificiels avec couvain ouvert.

L'élevage artificiel de reines permet :

- de contrôler l'âge de la larve qui deviendra une future reine
- de vérifier aisément le bon apport de gelée royale et surtout de le contrôler et de l'améliorer en sélectionnant les colonies d'abeilles bonnes productrices de gelée.
- d'élever un très grand nombre des reines ayant le même père (origine) et de répéter l'opération si les résultats des filles sont satisfaisants.
- de planifier l'obtention de reine en fonction de l'organisation du travail aux ruchers et du parcours technique annuel de l'exploitation en fonction des critères biogéographiques.
- d'avancer l'obtention des reines par rapport à la saison naturelle d'élevage ou de la retarder.

Mais surtout il permet :

- De pouvoir disposer de reines jeunes en réserve
- De renouveler les reines de ses colonies de manière organisée et rationnelle
- De minimiser les non valeurs dans le cheptel
- D'égaliser (homogénéiser) le cheptel et donc de mieux organiser les pratiques apicoles et de rendre le travail moins aléatoire
- De réduire fortement le taux d'essaimage global du cheptel

- De réaliser des programmes d'amélioration des races d'abeilles (en fonction de ses propres critères recherchés)

L'objectif de l'élevage de reines peut donc se réserver ainsi : avoir de bonnes et jeunes reines au moment voulu. Pour cela, l'objectif de notre travail est de connaître les techniques d'élevages employés par nos apiculteurs pour la production des reines et les techniques de l'introduction de la reine dans une ruche de fécondation.

PREMIER CHAPITRE
BIOLOGIE DE L'ABEILLE

I. Classification de l'abeille

L'abeille est un insecte de l'ordre des hyménoptères : ailes membraneuses, antérieure plus longues que les postérieure.

Elles appartiennent à la famille des Apidés (figure 1), elles nourrissent leurs larves de miel. Il y'en a environ 1500 espèces. Les unes vivent solitaires, comme l'osmie, dans des trous des murailles, des cavités de vieux bois. Les autres se réunissent en société, ce sont les Abeilles sociales : les bourdons, les melipones et l'abeille ordinaire ou « **Apis mellifica** » (figure 1).

Les bourdons (du latin «Burdo – mulet ») de grand taille, très velu, ne vivent qu'en petits groupes et font leur nid sous la terre.

Les mélipones, très petite, vivent en colonies très nombreuses parce qu'elles ont plusieurs reines, mais seulement dans les pays tropicaux.

L'abeille ordinaire « **Apis mellifica** » ce sont des insectes sociaux, qui vivent en colonies.

Chaque population peut renfermer :

- Une seule reine qualifiée comme femelle parfaite car elle est l'unique pondreuse ;
- 20.000 à 120.000 ouvrières (parfois plus).
- 100 à 2.000 mâles (seulement en période d'activité printanière et rarement en automne).

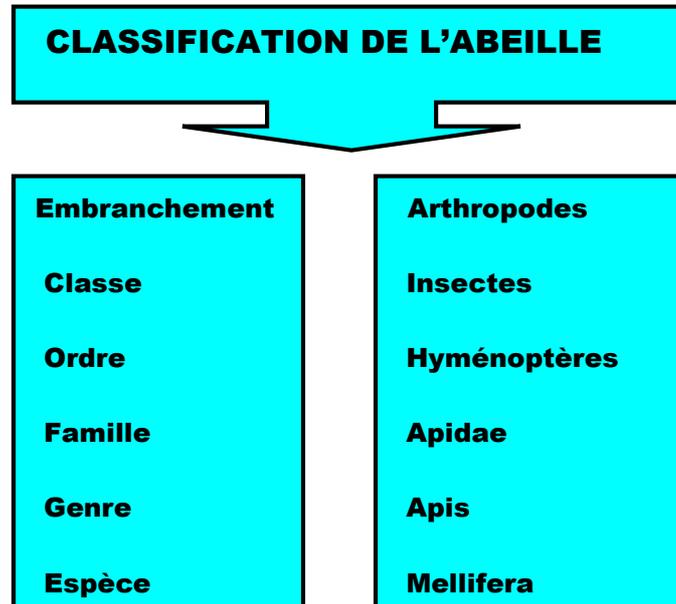


Figure 1: classification de l'abeille.

II. Les castes d'abeilles

Les familles qui forment les abeilles s'appellent colonies (LEEN VAN'T LEVEN ET WILLIEM-JEEN BOOT, 2005). Chaque colonie comprend trois castes d'individus :

La reine : se reconnaît à son abdomen allongé qui dépasse largement la pointe des ailes au repos (figure 2a). Son thorax est plus gros que celui de l'ouvrière. De face, sa tête est ronde. Les reines et les ouvrières se développent à partir des mêmes œufs mais les larves qui deviendront des reines reçoivent plus de nourriture que les larves qui deviendront des ouvrières. En général, il n'y a qu'une reine par colonie, elle est la seule femelle à pondre.

L'ouvrière : Une grande colonie peut comporter plus de 50 000 ouvrières. De face, la tête de l'ouvrière est triangulaire. Ses ailes en position de repos arrivent à l'extrémité de son abdomen (figure 2b).

Le faux bourdon : Les faux-bourçons se reconnaissent facilement à leur anatomie plus robuste. Ils sont beaucoup plus gros que les ouvrières, mais plus courts que la reine (figure 2c). Leur abdomen n'est pas pointu ; leurs yeux se touchent en haut de la tête ; 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.

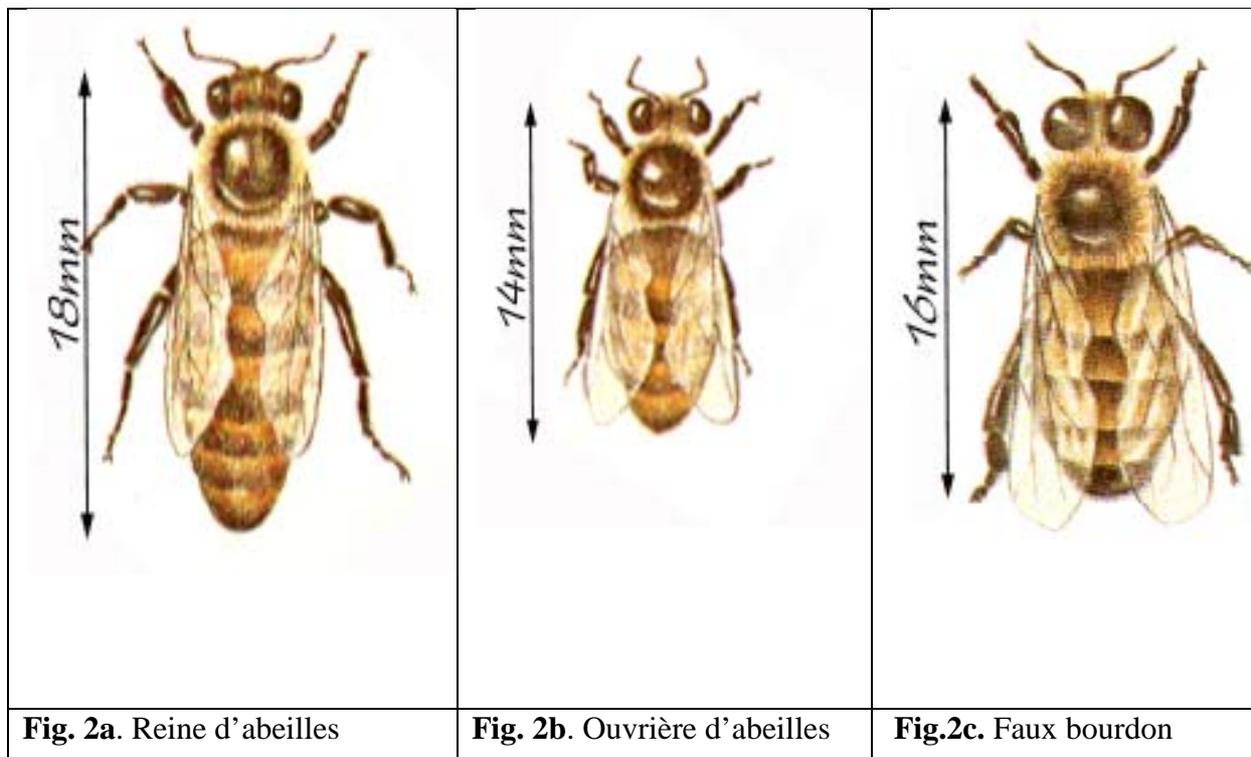


Figure 2 : Les trois castes de l'abeille

La mère, les ouvrières et les mâles varient de taille, la reine est la plus grande (tableau 1).

Tableau 1: Caractéristiques des abeilles (ABBE WARRE, 1948)

| | Longueur | largeur des ailes ouvertes | diamètre du corselet |
|----------|----------|----------------------------|----------------------|
| Mère | 16 | 24 | 4,5 |
| Ouvrière | 12 | 23 | 3,5 |
| Mâle | 15 | 28 | 4,5 |

III. la fonction de l'abeille

III.1. La reine

La femelle reproductrice de la colonie est appelée reine, à tort car elle n'a de fonction que de mère des abeilles de la colonie elle n'a pas d'autres rôles. Sa morphologie est adaptée à la reproduction avec :

- Un abdomen très développé notamment en période de reproduction
- Deux ovaires hypertrophiés occupant une grande partie du volume de l'abdomen, reliés à la chambre vaginale par un oviducte
- Une spermathèque, caractéristique fondamentale, qui va recueillir le sperme des différents mâles qui vont s'accoupler avec elle lors du seul vol de fécondation appelé vol nuptial.

La reine vierge se promène dans la ruche avec un abdomen gonflé au moment de son émergence. Puis, après quelques jours, son abdomen diminue de taille et la reine devient plus nerveuse et se prépare à l'accouplement. La reine va alors rentrer en rut.

La reine vierge peut s'accoupler du 6^{ème} au 30^{ème} jour après son émergence. Elle effectue des vols de repérages généralement par temps clair et chaud entre 12 heures et 17 heures.

A la suite de ces vols, elle effectue les vols d'accouplements dans les aires de rassemblements des mâles. La reine va s'accoupler avec 10 à 15 mâles. Le sperme va alors s'accumuler dans la spermathèque. Elle peut ressortir si les vols d'accouplements ne sont pas suffisants, probablement « estimé » en fonction de la tension intra-abdominale consécutive à l'accumulation des spermatozoïdes des mâles. A la suite de ces vols nuptiaux la reine ne se reproduira plus.

La reine ne possède ni les organes sécréteurs de la cire, ni les appareils de récoltes de pollen et du miel. Une reine ne peut s'alimenter d'elle-même. Si on l'enferme seule dans une boîte avec du miel à sa portée, elle meurt de faim.

Il paraît en être de même dans la ruche. Les ouvrières fourniraient à la reine, pendant la ponte, une bouillie déjà élaboré par une première digestion, composée du miel et de pollen, en dehors de la ponte, du miel pur.

III.2. L'ouvrière

Les plus jeunes abeilles travaillent à l'intérieur de la ruche. Selon les besoins de la colonie, elles remplissent les tâches suivantes :

- Le nettoyage des cellules et le retrait des débris et des abeilles mortes du fond de la ruche.
- butineuses (les ouvrières les plus âgées)
- Le nourrissage de la reine, des faux-bourçons et des larves.

Cette nourriture contient un peu de nectar et un suc nourricier sécrété par des glandes situées dans la tête des ouvrières. Ce suc est riche en protéines. Les abeilles nourricières ne produisent cette nourriture que si elles disposent d'une réserve suffisante de pollen. La reine a besoin de protéines pour produire les œufs et les faux bourçons en ont besoin pour produire le sperme. Les larves ont besoin de protéines et de sucre pour passer au stade adulte. Le poids de la larve augmente de 1500 fois en six jours.

- La surveillance du trou de vol (gardienne).
- Le maintien de la température du couvain (35 °C).
- La production de chaleur par vibration des muscles thoraciques.
- La production de cire, la construction des rayons et l'operculation des cellules de miel et de couvain.
- La transformation du nectar en miel mûr .

III.3. Faux bourdon

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-bourdon indique donc que la colonie va probablement prochainement essaimer.

DEUXIÈME CHAPITRE

LA REINE

I. Importance de la reine

La reine d'abeilles est considérée comme la mère de tous les habitants de la ruche. De cette caste dépendent les qualités et les défauts de la population de la ruche. Elle assure le renouvellement permanent des individus de la colonie et cela grâce à sa ponte importante.

PROST (1977) considère que la reine se différencie des autres habitants de la ruche par :

- Son aspect vermiforme (figure 3).
- La longueur de son corps qui varie de 20 à 25 mm.
- Son poids variant de 150 à 280 mg.
- Et la durée de sa vie est comprise entre 4 et 5 ans bien qu'elle ne soit prolifique que pendant les deux premières années de sa vie.

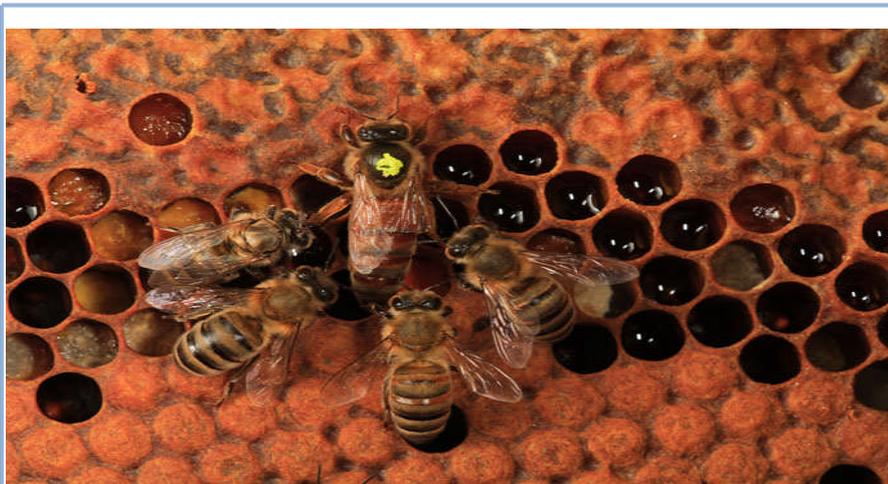


Figure 3 : Une reine d'abeilles marquée au milieu d'ouvrières (VAILLANT, 1986)

Par ailleurs LOUVEAUX (1985) signale que la reine, en tant que seule femelle féconde de la colonie se distingue par :

- Sa taille avec un abdomen très développé et renfermant des organes génitaux complets (figure 2).
- Ses pièces buccales courtes, ses mandibules dentelées, ses pattes dépourvues d'organes de récolte du pollen.
- Et son aiguillon recourbé.

La reine passe la plupart de son temps à pondre des œufs : elle peut produire jusqu'à 3.000 œufs par jour. Elle ne butine pas et ne construit pas d'alvéoles. Elle n'est alimentée et soignée que par des ouvrières qui constituent sa suite royale.

Elle joue aussi un rôle essentiel dans la sécrétion d'une substance particulière dénommée « PHEROMONE » qui est sécrétée par ses glandes mandibulaires et qui est distribuée à tous les habitants de la ruche afin de maintenir la cohésion de l'ensemble de la population (LECLERQ ,2001).

En effet, la présence de cette substance permet :

- D'attirer les jeunes abeilles et de maintenir leur cohésion dans la population.
- D'inhiber la construction des cellules royales et de bloquer le développement des ovaires des ouvrières qui peuvent devenir pondeuses.
- Et d'empêcher aussi la naissance de nouvelles reines.

Cependant, il est important de souligner que la valeur de la colonie est fortement liée à celle de la reine; d'où l'importance de choisir une reine de qualité à la tête d'une colonie.

La valeur d'une descendance d'abeilles dépend de la qualité génétique qui est transmise par sa reine. Ainsi, l'importance de la sélection d'une reine apparaît de façon évidente.

En effet, la vigueur et la fécondité d'une reine sont des caractéristiques de la reine qui sont sous l'influence de son patrimoine génétique ainsi que des conditions de l'environnement dans lequel elle a été élevée.

II. Age et durée de vie de la reine

Age : il est facile de distinguer les vieilles reines des jeunes.

Les jeunes reines d'un an à deux ans : ont l'abdomen plus gros, par ce que gonflé d'œufs, leur ailes sont intactes, leurs mouvement sont vifs.

Les vieilles reines de trois ans : sont glabre, leur ailes sont frangées, leur démarche est lente.

Durée de la vie : la durée de vie de la reine est de quatre à cinq ans. C'est environ cinquante fois celle des ouvrières, nées au commencement de la miellée. C'est la deuxième année qu'elle pond le plus (ABBE WARRE, 1948).

III. Causes de la disparition de la reine

Dans la visite des ruches, on voit fréquemment une pelote d'abeille serrées fortement. Si on écarte ces abeilles par la force ou par une fumée très abondante on trouve au milieu une reine. Une telle reine est dite emballée. Cette étreinte des abeilles a pour cause la joie ou l'antipathie.

Quand l'apiculteur a maintenu la reine trop longtemps séparée de la colonie, ou quand il n'a pas favorisé assez vite la sortie d'une reine de la cage d'introduction et quand il ya pillage et danger pour la reine, les abeilles, dans leur joie excessive s'empresent autour de la reine aussitôt qu'elles le peuvent, elles la serrent, l'étreignent et l'étouffent.

Cette étreinte aussi peut avoir pour cause l'antipathie. Elle est accompagnée de coups de dards et suivie d'une mort plus rapide. Ceci peut avoir lieu pour les vieilles reines infécondes, peu de temps avant l'éclosion de leur remplaçante.

De plus, quand un apiculteur conservent trop longtemps entre les doigts ou dans la main la reine ceci a pour effet de modifier le parfum particuliers de la reine qui permet aux ouvrières de la reconnaître. Egalement ce phénomène est observé chez les jeunes reines qui, au retour de la fécondation, entrent dans une ruche étrangère trop rapprochée.

Si la reine disparue n'est pas remplacée par l'apiculteur ou par les abeilles, la population de la colonie diminue rapidement, jusqu'à disparaître. (ABBE WARRE 1948)

TROISIÈME CHAPITRE

LA REPRODUCTION DE LA REINE

La reproduction de la reine a une importance capitale dans l'élevage des abeilles.

Une colonie d'abeille de forte population possède une capacité de production plus élevée et elle dénote une résistance remarquable aux maladies et aux intempéries. (LASZIO DEROTH, juillet 1980).

IV. anatomie des organes génitaux des reines

Les organes génitaux de la reine se composent de deux ovaires, deux oviductes, la vésicule copulatrice, le vagin et le dard.

Les ovaires sont placés en avant de l'abdomen entre les deux estomacs, et se composent chacun de deux cents petits tubes, contenant douze à vingt œufs plus ou moins développés. L'extrémité inférieure de ces tubes débouche dans un conduit commun évasé par le haut en forme de trompette, c'est l'oviducte. Les oviductes se réunissent en un canal unique un peu au-dessous de la vésicule copulatrice. A partir de ce point le canal s'élargit et forme le vagin. La vésicule copulatrice, spermathèque receptaculum seminis a la grosseur et la forme d'un petit grain de moutarde, et communique avec le vagin au moyen d'un canal très étroit (figure 4).

Le vagin est large et muni de différentes cavités, destinées à recevoir les appendices du membre viril. Le dard dont la vésicule à venin ainsi que le vaisseau sécréteur sont moins développés que chez les ouvrières, est légèrement recourbé et ne sert à la reine que contre ses rivales et pour le pont des œufs.

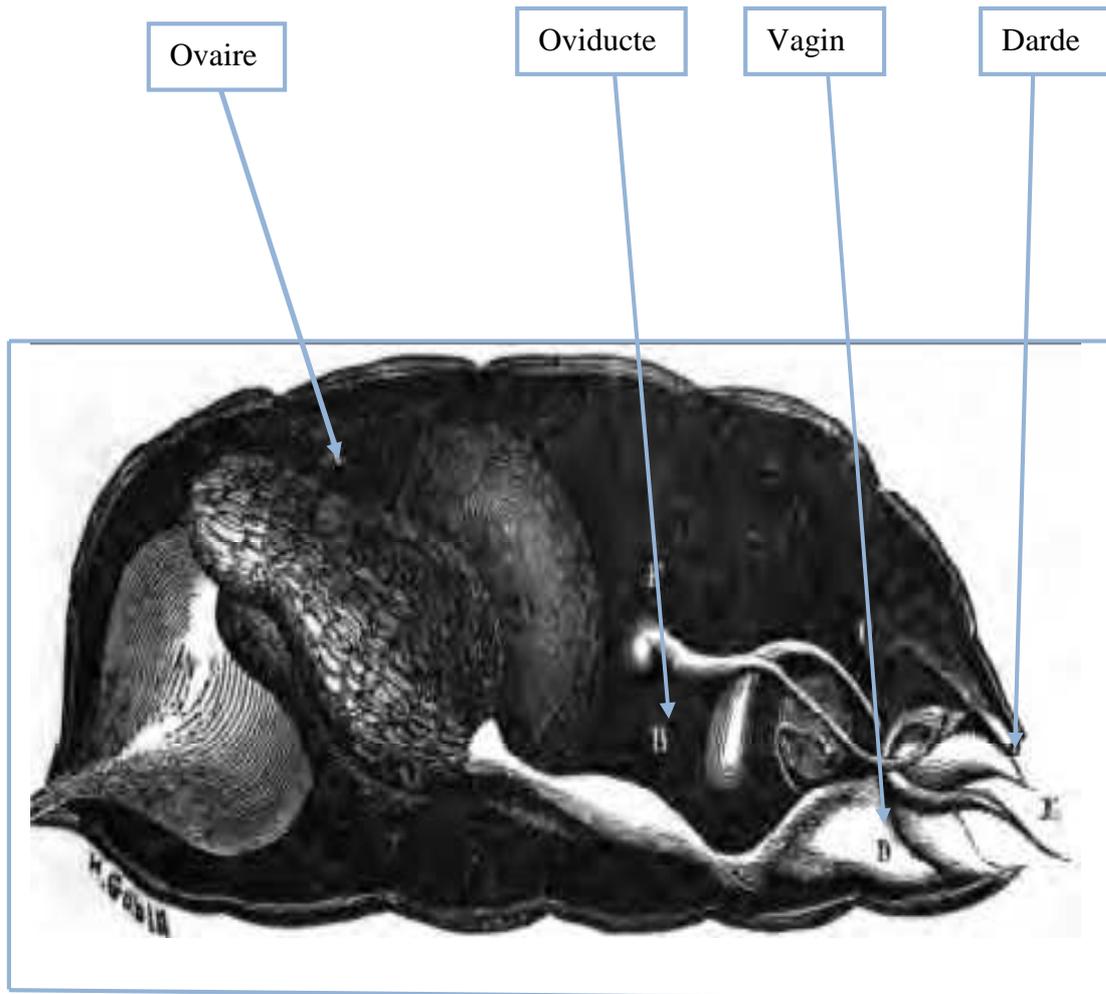
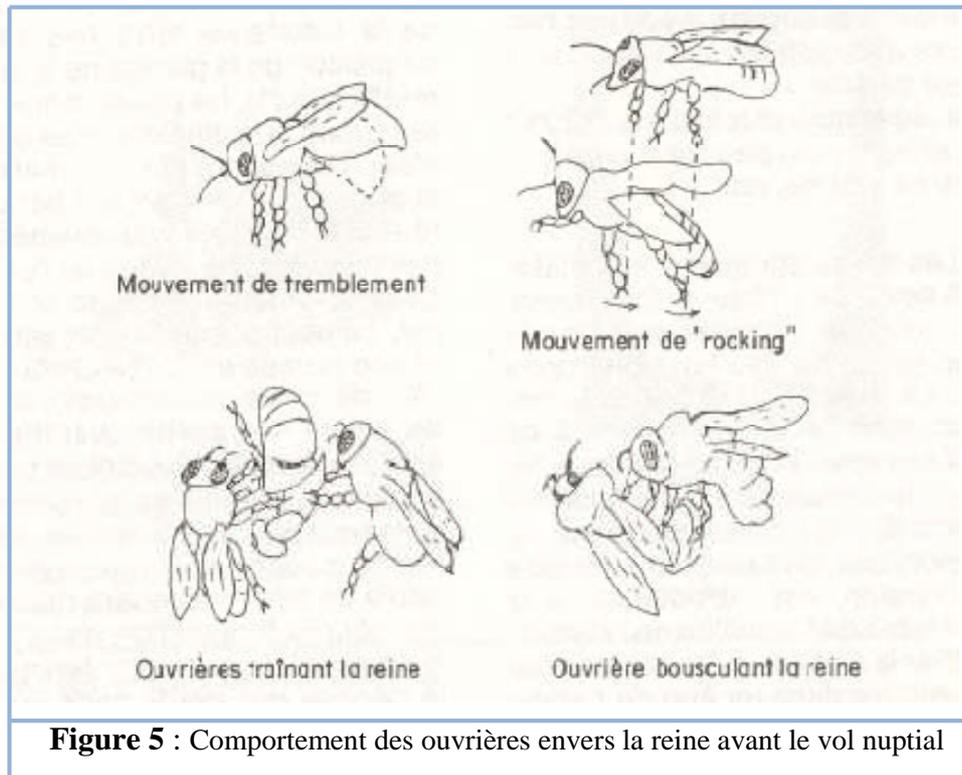


Figure 4 : organe génitaux de la reine

V. Préparation à l'accouplement

La reine se prépare, aidée par les ouvrières, à son « vol nuptial ». Après avoir quitté l'alvéole royale, dans lequel la reine s'est développée en 16 jours, parfois jusqu'à 20 jours, les ouvrières ne semblent pas être préoccupées par elle. Le lendemain, la relation entre la jeune reine et les ouvrières change considérablement.

La reine est léchée, touchée et nourrie par les abeilles et on remarque un comportement particulier entre la reine et les ouvrières, ce qui correspondrait à une préparation rituelle de la reine, pour le vol nuptial. Les ouvrières, entourant la reine, exécutent différents mouvements de tremblement, de vibration, de « ROCKING » (figure 5). La reine est trainée, tirée et basculée par les ouvrières. En tout 1313 mouvements différents ont été observés.



Les troisièmes jours après sa naissance, la reine devient moins réticente envers les ouvrières, elle ouvre son orifice abdominal et l'introduit dans les alvéoles, pour un court moment. Ces phénomènes se manifestent à l'âge de 5 à 6 jours et indiquent la maturité sexuelle de la reine. Les ouvrières nourrissent la reine de plus en plus pour augmenter son taux sanguin en sucre. Par la suite, la reine quitte la colonie plusieurs fois pour effectuer des vols d'orientation.

VI. Accouplement

Lorsqu'elle atteint sa maturité sexuelle et que les conditions atmosphériques sont favorables, la reine quitte la colonie pour son premier vol nuptial. Il y a trois facteurs atmosphériques importants pour ce vol :

- Température plus haute que 20°C
- Absence ou peu de nuages
- Très peu de vent

La copulation se fait dans les airs, mais on a déjà observé ce phénomène sur le sol. Le mâle monte sur le dos de la reine et son organe copulateur, dans le premier stade

d'éversion, est introduit dans la chambre de l'aiguillon de la femelle. Par la suite, le mâle bascule en arrière dans un état de paralysie et le deuxième stade d'éversion se fait avec violence explosive. Après quoi, le mâle tombe sur le sol, laissant l'endophallus (l'organe copulateur de mâle) au complet dans la chambre de l'aiguillon de la femelle.

L'endophallus détaché du mâle, dépassant le bout de l'abdomen de la femelle, est le signe d'accouplement ou le « matiny signe » de la reine. Ceci peut être observé aux retours de la reine, à la colonie. L'endophallus se rend jusqu'au niveau de la bourse de la femelle et le sperme est poussé dans le vagin et les oviductes. Le mucus des faux bourdons a la propriété de coaguler immédiatement au contact de l'air et, de cette façon, il forme un bouchon, empêchant la perte de spermatozoïde ; le nombre moyen par le mâle est de 4,5million.

Selon les recherches de RUTTNER, le cours normale des vols de la reine serait le suivant :

- 1^{er} jours : vol d'orientation
- 2eme jours : vol d'orientation et copulation
- 3eme jours : vol d'orientation et copulation
- 4eme jours : commencement de la ponte

Quelques heures après le retour de la reine à la ruche, les spermatozoïdes passent des oviductes dans le canal de la spermathèque, dans lequel ils peuvent être emmagasinés pour un temps indéfini. La migration du spermatozoïde se fait par chimiotaxie ou par réponse automatique à une stimulation chimique. La source de la substance attractive serait un produit de la glande de la spermathèque.

Le phénomène déterminant la fertilisation des œufs n'est pas encore clarifié, mais on suppose que cela se fait par une réaction de la reine aux diamètres des alvéoles au niveau de l'union de la spermathèque avec son canal. Celui-ci possède une valvule-pompe lui permettant de puiser une petite quantité de sperme dans le « S », d'obstruer le canal par la suite et de forcer le sperme à descendre vers le vagin. Par ce mécanisme la reine est capable de faire descendre du sperme pour la fertilisation des œufs mais aussi de tenir lorsqu'elle dépose des œufs dans les alvéoles des faux bourdons.

Ventralement à l'ouverture du spermathèque, un repli musculaire du plancher du vagin se projette dorsalement pour former une valvule, cette structure à comme rôle de serrer l'œuf contre l'ouverture du canal, au moment où le sperme est relâché.

C'est par ces structures anatomiques qu'il est permis à la reine de pondre des œufs fécondés donnant des femelles à 32 chromosomes (diploïdes) ou des œufs non fécondés à 16 chromosomes (haploïdes) donnant des mâles.

VII. La ponte

Dans la saison de grande nucléée, la reine pond entre 2000 et 3000 œufs par jour et un million et demi durant sa vie. Le volume de la ponte va dépendre de la saison, des récoltes en pollen et du nectar de la colonie qui la stimule. Elle peut pondre plusieurs années et la ponte est interrompue par différents facteurs comme le froid, la sécheresse, la disette et lors de récoltes importantes. Le manque de place, comme par exemple dans les miellées de lavande, provoque un blocage de ponte.

La reine pond un œuf par cellule au centre du nid (ou d'un cadre) vers l'extérieur.

Elle est capable de reconnaître les cellules d'ouvrières et de faux bourdons. Lorsqu'elle reconnaît une cellule d'ouvrière, le passage de l'œuf dans les voies génitales s'accompagne d'une libération d'une quantité infime de spermatozoïdes par un mouvement réflexe qui contracte une valve située sur le canal de la spermathèque. L'œuf est alors fécondé et donnera une ouvrière. Si elle reconnaît une cellule de mâle, il n'y aura pas de fécondation.

Lorsque les reines deviennent trop vieilles, la provision des spermatozoïdes s'épuise et la reine devient « bourdonneuse », ainsi appelée car elle ne pourra pondre que des œufs de mâles.

VIII. Le développement de la reine

Le nid dans lequel se déroule la vie organisée des abeilles est constitué par les rayons de cire. Chaque rayon à plusieurs milliers de cellules dans lesquelles la reine y mettra des œufs. Selon PROST (1979) et BIRI (1981); il existe trois types de cellules dont le berceau de la reine, qui est une cellule spéciale dite cellule royale édifiée par les ouvrières en forme de gland sailli et retombant et dont la profondeur varie entre 20 et 25 mm.

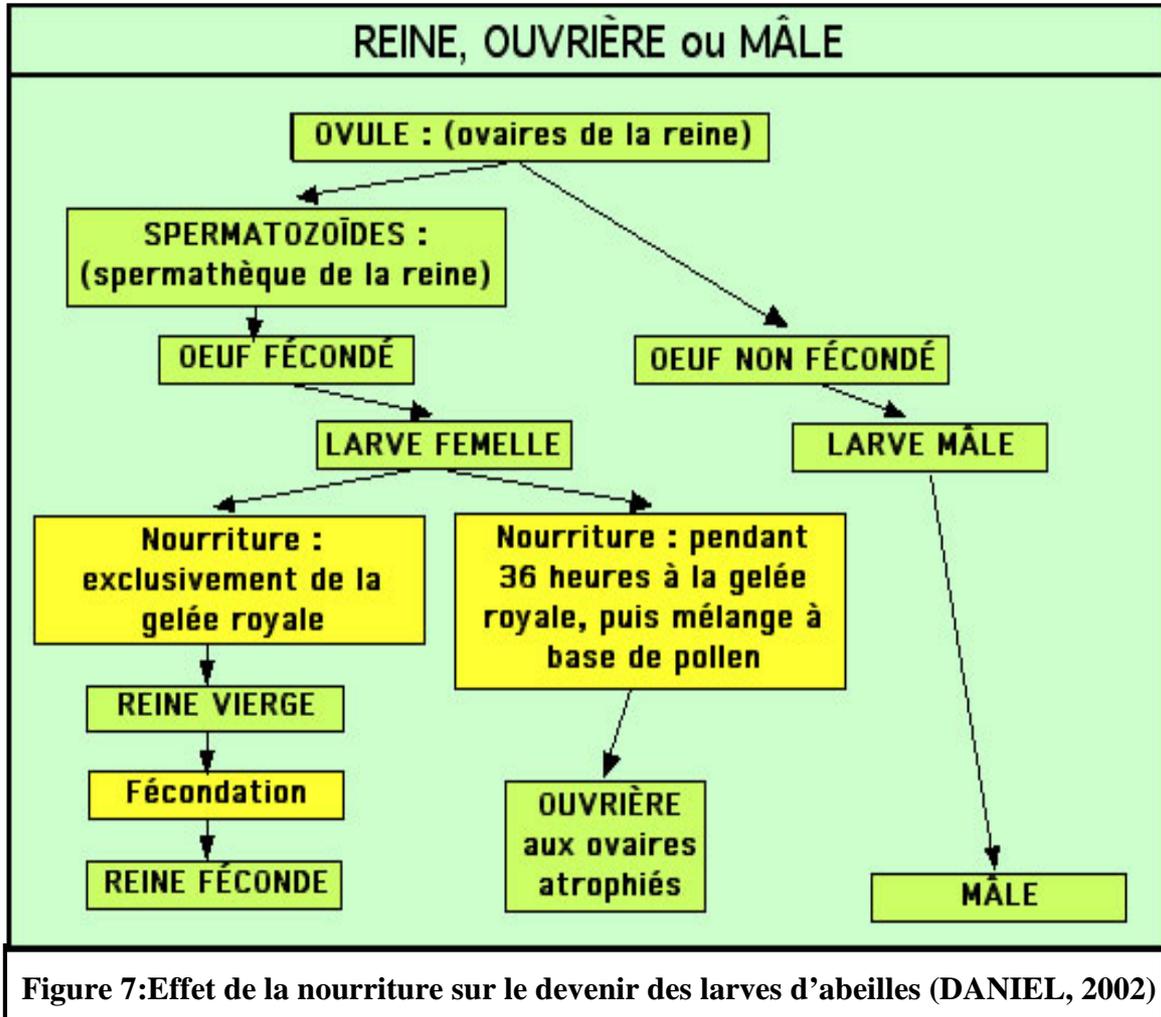
Les larves de reines grandissantes subissent quatre mues successives dont les dépouilles restent dans la gelée royale. Le dernier changement de peau (le 5^{ème}) se passe le jour de l'éclosion de l'insecte parfait. (Fig. 6a, 6b, 6c et 6d).

| | |
|--|--|
|  |  |
| <p>Fig. 6a. Cellule Royale</p> | <p>Fig. 6b. Cellules royales naturelles bâties par les abeilles en bas d'un cadre</p> |
|  |  |
| <p>Fig. 6c. Cellule Royale (coupe transversale)</p> | <p>Fig. 6d. Cellule Royale (coupe transversale), où on aperçoit la larve de reine sur un lit de gelée royale.</p> |
| <p>Figure 6 : cellule royale d'une reine (DANIEL, 2002)</p> | |

La cellule royale reçoit un œuf fécondé qui est collé par sa pointe au fond de l'alvéole par une goutte de gelée. La position de l'œuf indique l'âge. Ainsi, au 1^{er} jour elle est verticale, au 2^{ème} jour elle devient oblique et au 3^{ème} jour, l'œuf se couche au fond de la cellule. L'œuf demeure en incubation pendant 3 jours.

Au cours des deux premiers jours de leur vie, toutes les larves reçoivent de la gelée royale sans pollen pour les reines et avec quelques grains de pollen pour les ouvrières.

A partir du 3^{ème} jour, les larves d'ouvrières sont alimentées avec une bouillie de miel, de pollen et d'eau qui empêche le développement de leurs organes génitaux (PROST, 1987 et ANONYME c ,2004).



La reine achève son développement pendant 15 jours en temps normal. Cette durée peut être plus courte ou plus longue selon les races d'abeilles, les conditions du milieu extérieur et notamment l'alimentation des larves, (tab. 2) et (Fig.8).

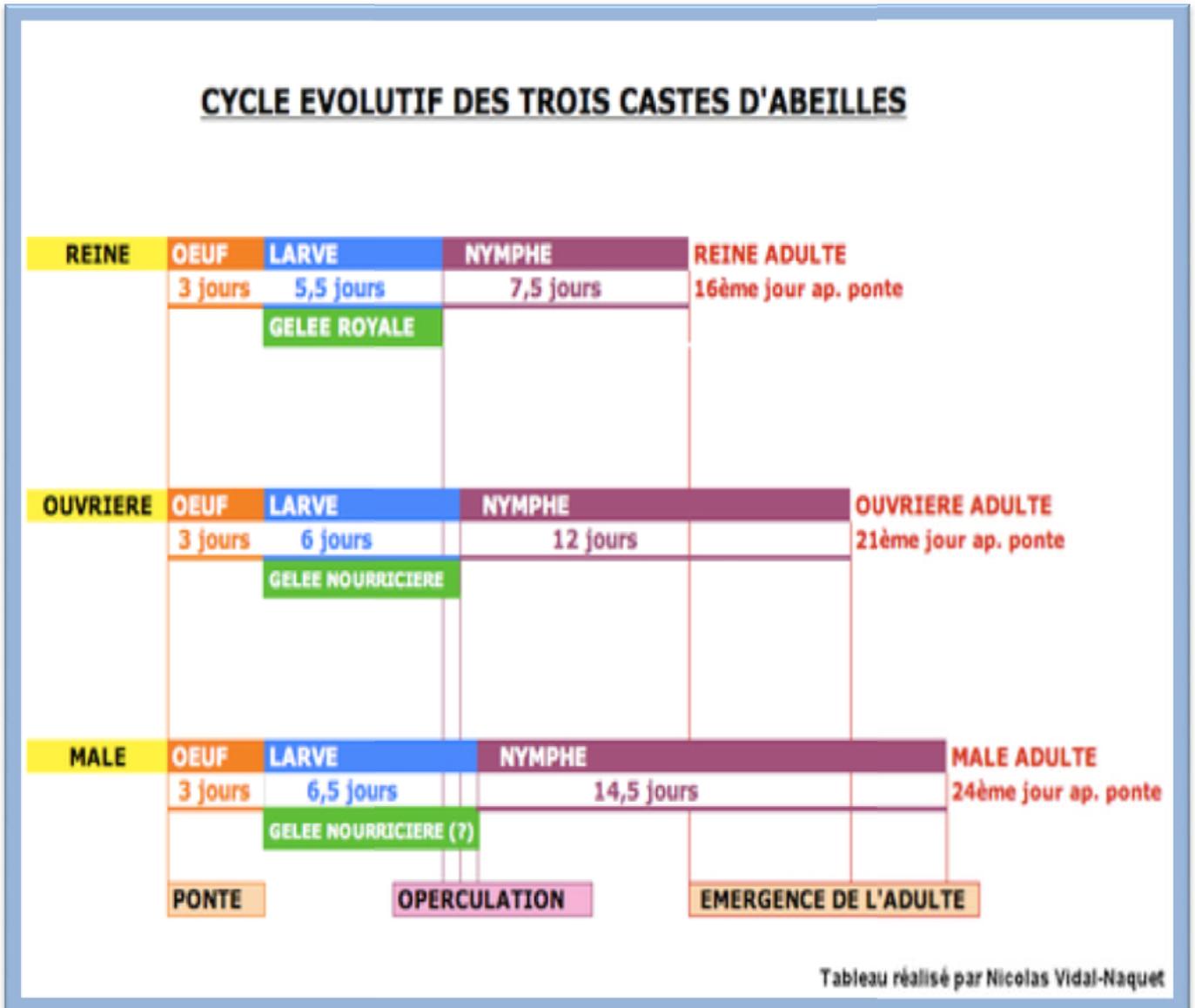


Tableau 2 : cycle évolutif des trois castes d'abeilles

CHAPITRE IV

TECHNIQUE DE L'ÉLEVAGE DES REINES

Elevage de reines

L'activité d'élevage des abeilles au printemps est à son maximum; ce qui permet à l'apiculteur de produire intensivement des essaims artificiels en introduisant des reines ou des cellules royales prêtes à éclore. La production des reines ne se limite qu'en période de printemps.

L'élevage de reines prend de plus en plus d'importance dans la modernisation de l'apiculture en Algérie. L'apiculture moderne demande à l'éleveur qu'il ait en permanence des colonies fortes, capables de valoriser toute sorte de floraison. C'est dans cette optique qu'il a besoin de jeunes reines, de grande qualité et en quantité suffisante, afin de pouvoir remplacer au moins 50 % de son cheptel (GAUTINEAU, 1984).

I. But et intérêt de l'élevage royal

Dans la pratique, l'élevage de reines permet de :

- Renouveler les reines des colonies d'abeilles tous les deux ans. (C'est entre un et deux ans que la reine atteint un maximum de ponte).
- Diminuer l'instinct d'essaimage naturel, souvent causé par la présence de reines âgées.
- Augmenter le volume du rucher.
- Corriger les états anormaux qui peuvent apparaître dans le cheptel (remplacer les reines de mauvaise qualité).
- Commercialiser les reines qui constituent une source de revenu pour l'éleveur.
- Disposer de reines d'abeilles à tout moment.
- D'obtenir des essaims avec reines accouplées.
- Procéder à l'amélioration génétique par sélection massale des meilleures reines.
- Commercialiser, aussi, des essaims de très bonne qualité.
- Conduire convenablement les ruchers.

- Maitriser correctement la reproduction des colonies d'abeilles, le maintien et la multiplication des populations ayant des qualités intéressantes recherchées. C'est aussi un besoin de disposer, à tout moment, de reines de bonne qualité.

II. Technique d'élevage

Les reines vivent jusqu'à 5 ans; mais elles peuvent mourir aussi à tout âge. Dans tous les cas, la valeur reproductrice diminue à la fin de la 3^{ème} année (PROST, 1987). La mort d'une reine ou son départ avec un essaim est accompagnée automatiquement d'un élevage royal engendrant une nouvelle souveraine. L'élevage de reines peut être réalisé selon deux voies : La voie naturelle et la voie artificielle.

II.1. Elevage et renouvellement naturel des reines

Dans les colonies qui vivent dans la nature, l'homme intervient uniquement pour la récolte du miel et les reines se renouvellent selon un processus naturel. Cet élevage présente des avantages et des inconvénients (PROST, 1987).

Avantage :

- C'est la méthode la plus simple qui demande peu de manipulation.
- Les abeilles qui préparent le remplacement de la vieille reine ou impropre ; bâtissent des cellules royales dans lesquelles naîtront des reines de bonne qualité.
- L'acceptation de la reine par les ouvrières est sans risque.

Inconvénients :

- Impossibilité d'obtenir des cellules royales de même âge.
- Présence fréquente de cellules jumelées difficiles à découper.
- Fragilité des cellules royales naturelles à la manipulation.
- Impossibilité de peser les reines afin de choisir la plus lourde.
- Difficulté de la recherche de la reine pour le marquage.

- Impossibilité de connaître avec précision l'âge des futures reines en cellules.
- Nombre incontrôlé des futures reines disponibles.
- Possibilité de perpétrer certains défauts telle que la tendance à l'essaimage.

II.2. Elevage et renouvellement artificiel des reines

Il se réalise à partir de cellules royales préparées par l'éleveur et dont la prise en charge par les abeilles est provoquée, c'est l'élevage en cupules. Dans ce cas, l'éleveur doit effectuer le transfert des larves à élever dans des cupules appropriées après les avoir prélevées sur le rayon où elles se trouvent.

L'élevage artificiel et le renouvellement des reines permettent de:

- Choisir les meilleures colonies.
- Avoir le nombre de reines voulu.
- Faciliter le travail de sélection.
- Obtenir des reines de qualité.

Cependant, ce mode d'élevage présente un inconvénient non négligeable qui réside dans le rejet de la reine après son introduction au niveau de la colonie.

II.2.1. Choix des colonies

Dans la littérature, la sélection est considérée comme un choix ou l'action de choisir des objets, des individus qui conviennent le mieux en vue d'une utilisation donnée (REGARD, 1987).

Dans tous les cas, certains de ces caractères sont à conserver ou à améliorer, d'autres sont à supprimer, à réduire voire à bannir de la ruche car le propre de l'éleveur est d'obtenir ou de conserver par sélection des souches dont la descendance produira des individus destinés à répondre à des besoins (DOUHET, REGARD et ADAM, 1977).

La sélection massale est la méthode la plus simple et est fondée sur les caractères phénotypiques des reproducteurs est pratiquée par beaucoup d'apiculteurs. Elle consiste en la suppression des colonies de mauvaise qualité et à la multiplication de

celles dont le rendement en miel est supérieur à la moyenne d'un rucher ou d'une exploitation (LAVIE, 1973). Selon REGARD (1987), elle vise à faire reproduire entre eux les meilleurs éléments, et à supprimer systématiquement ceux qui sont déficients. Le travail de sélection peut durer 2 à 3 années pour l'obtention des colonies d'élite destiné à la reproduction.

Avantage :

- Méthode simple qui évite un appauvrissement trop important et dangereux du génome de la race sélectionnée qui est inévitable (qui est le principal inconvénient de la sélection en lignée) (LAVIE, 1973).
- Epuration de la race ou de la population locale.
- Amélioration du progrès génétique par les fortes valeurs de l'intensité de sélection et de l'héritabilité à condition de ne pas créer la consanguinité (LAURENT et col, 1980 et VAILLANT, 1986).

Inconvénients :

- Une intensité de sélection trop poussée conduirait au même inconvénient que ceux du croisement en lignée (LAVIE, 1973).
- Elle est lente et assure uniquement une sélection naturelle, puisque il est impossible de connaître avec certitude l'origine des mâles.
- Quelque soit les résultats espérés, la sélection massale ne peut perfectionner définitivement une race (PROST, 1987).

II. 2.2. Préparation des colonies élèveuses

On appelle « colonies d'élevages » celles qui ont pour rôle de transformer les ébauches artificielles en cellules royales (GILLE FERT). Ces colonies sont rigoureusement traitées contre le développement de varroa. Rappelons que cet acarien peut également parasiter les larves de reines.

Si l'éleveur ne dispose pas au moment voulu de colonies suffisamment développées, il doit les préparer : en les nourrissant copieusement et régulièrement et en effectuant un apport de couvain naissant.

II.2.3. Nourrissement stimulant

L'assistance nutritionnelle est destinée à simuler une miellée tout en apportant l'élément indispensable aux nourrices qui doivent élaborer la gelée royale. Rappelons que ces nourrices peuvent sécréter de la gelée royale entre le 5^{ème} et le 15^{ème} jour de leur vie. Sachant qu'il faut environ un mois pour obtenir une abeille nourrice depuis la ponte de l'œuf, le nourrissage débutera très tôt (voir le calendrier d'élevage). Ces nourrices devront être très nombreuses ; une larve de reine exige environ 1200 visites de nourrices par jour. Le plus souvent composé de 50% de sucre cristallisé et de 50% eau tiède, ce sirop est distribué à raison de 2 décilitres environ par colonie et, dans la mesure du possible, tous les deux jours. Afin d'éviter les problèmes de fermentation lors qu'on prépare le sirop à l'avance.

Selon BELIN M. (1984), il serait préférable d'éviter de donner du sirop fait avec du sucre cristallisé car la transformation du saccharose par l'abeille entraîne l'atrophie des glandes qui sécrètent la gelée royale. Il est donc préférable de remplacer une partie du sucre par miel : 25% de miel, 25% de sucre et 50% d'eau tiède, par exemple. GONTARSKI H. (1952) a démontré dans ses travaux que les glandes hypophrygiennes (sécrétant la gelée royale) étaient activées par les aminoacides qui se trouvent dans le pollen.

II.2.4. Préparation des barrettes porte-cupules

On appelle « cupules » les ébauches artificielles de cellules royales et « barrettes porte-cupules » les planchettes sur lesquelles on le fixe avant leur introduction dans une ruche élèveuse (Fig.8).



Figure 8 : Cellule royale artificielle ou cupule

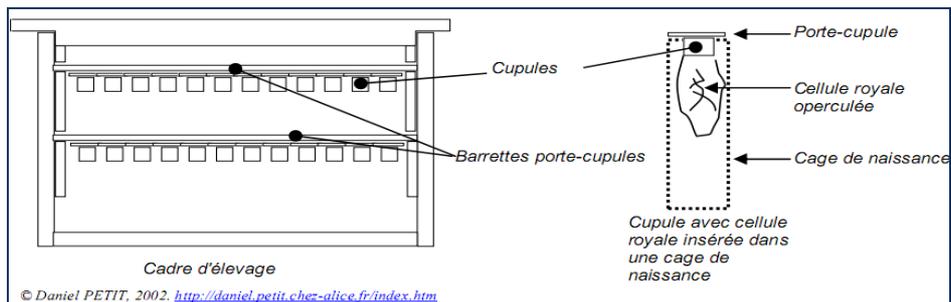


Figure 9: Cupules, barrettes porte-cupules et cadres portes barrettes

Les cadres porte-barrettes sont fabriqués à partir d'un cadre standard, il y'a des cadres simple et des cadres porte-barrettes avec nourrisseur, pour les cadres sans nourrisseurs sont composés de trois barrettes espacées de 7cm et pour les cadres à nourrisseurs sont composés de deux barrettes espacées toujours de 7cm, et les barrettes doivent être facilement détachables du cadres tout en étant bien ajustées.

Pour ne pas nuire à la qualité de reines obtenues, on se limitera donc, avec 20 à 30 cupules par cadres.

II.2.5. Préparation des Starters

En utilise "*starter*" pour initier l'instinct d'élevage des abeilles. C'est dans le "*starter*" que nous introduirons le cadre d'élevage porteur des toutes jeunes larves pour que les abeilles les prennent en charge en vue d'un élevage royal (Daniel Petit, 2002).

II.2.5.1. Définition

On appelle "*starter*" (du verbe anglais *to START* : démarrer) un paquet d'abeilles, sans aucune reine, pouvant recouvrir, au moins, trois cadres contenant du miel et du pollen sans absolument aucun couvain (ni larves, ni œufs). Le succès du "*starter*" réside dans ces conditions impérieuses. La présence d'un seul œuf ou d'une seule larve conduira à l'échec.

II.2.5.2. Matériel

On utilisera une ruchette classique (5 cadres) munie d'une grande aération grillagée au plancher et d'un système de fermeture d'entrée parfaitement étanche. Une fois fermée, la ruchette ne doit laisser sortir aucune abeille.

II.2.5.3. Mode opératoire

On crée le "*starter*" le jour "**J**", quelques heures avant d'introduire le cadre d'élevage (par ex. le matin, pour une introduction l'après-midi) et on y laisse les abeilles enfermées pour qu'elles se "rendent compte" qu'elles sont privées de reine et n'ont aucune possibilité d'élevage (on dit qu'elles sont orphelines).

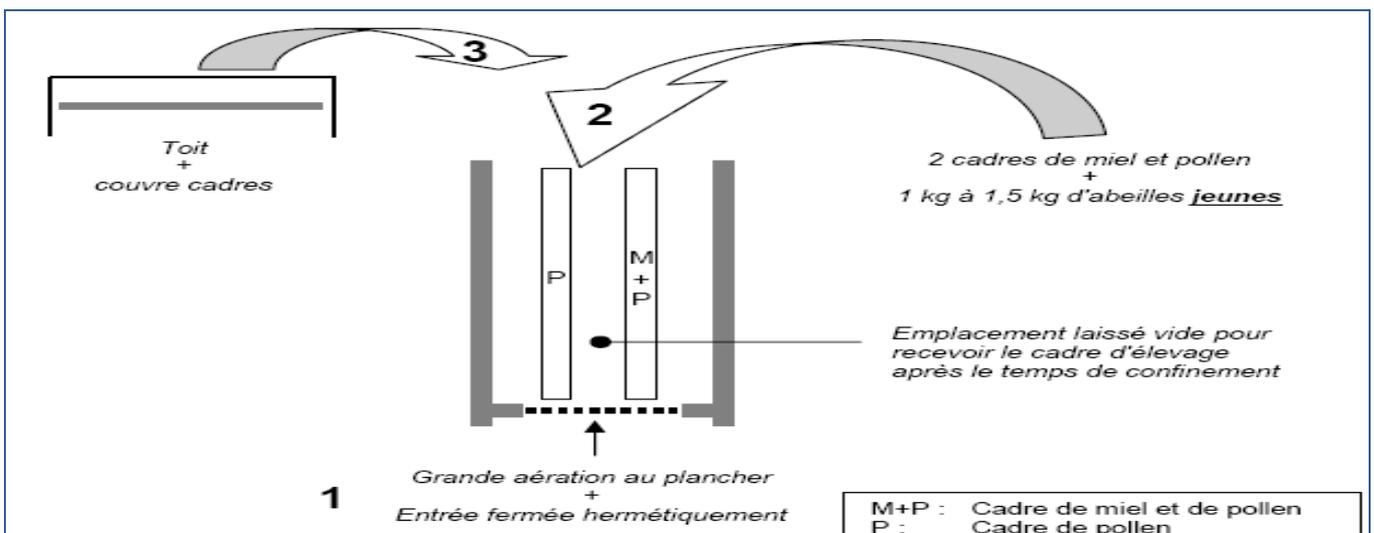


Figure 10 : Création du "starter " (jour "J").

Dans la ruchette "*starter*", on place :

- 2 cadres de miel et pollen, La présence de pollen est importante pour la qualité de l'élevage (activation des glandes à gelée royale des abeilles nourrices).
- Entre les deux cadres, on laisse l'espace pour placer aisément et rapidement le cadre d'élevage, quelques heures après le confinement.
- On peut placer deux cadres vides, sans rayon à l'intérieur, pour caler l'ensemble.
- 1 kg à 1,5 kg de jeunes abeilles (sans reine). Pour privilégier les abeilles jeunes, on secoue (ou on brosse) les abeilles présentes sur des cadres de couvain ouvert (par ex. on secoue les abeilles de trois cadres de couvain ouvert bien peuplés).

La ruchette "*starter*" créée est laissée fermée, à l'ombre au rucher où s'effectue l'élevage, ou dans un endroit obscur et frais (cave, réduit, cellier, etc.), pendant quelques heures (en général de 1 à 3 heures suffisent) jusqu'à ce que les abeilles prennent le comportement caractéristique de l'orphelinage.

II.2.6. Le "*picking*" (ou le greffage ou transfert de larves) et l'introduction du cadre d'élevage dans le "*starter*" (jour J, l'après-midi).

II.2.6.1. Définition

On entend par "*picking*" (du verbe anglais *to pick* : extraire) le transfert des jeunes larves d'ouvrières d'une ruche sélectionnée pour ses qualités (ruche souche) dans des cellules artificielles appelées "*cupules*", à l'aide d'un outil appelé "*picking*". On parle également, mais de manière impropre, de "*greffage*". Cadre sans rayon. C'est ce cadre qui est appelé cadre d'élevage ou encore cadre porte-cupules.

II.2.6.2. Mode opératoire pour le greffage

Les larves prélevées dans la colonie sélectionnée doivent être âgées de moins de 36 heures. L'idéal est de prélever des larves de 12 à 24 heures.

Ne jamais retourner la larve. Les larves sont sensibles au vent (déshydratation) et au soleil (rayonnement UV). Par contre une température momentanément fraîche ne les affecte pas.

Dès que toutes les cellules d'un cadre d'élevage sont pourvues d'une larve, celui-ci doit être introduit dans le "starter" sans tarder. C'est pourquoi le "starter" doit être placé non loin des colonies souches dans lesquelles on prélève les larves pour l'élevage.

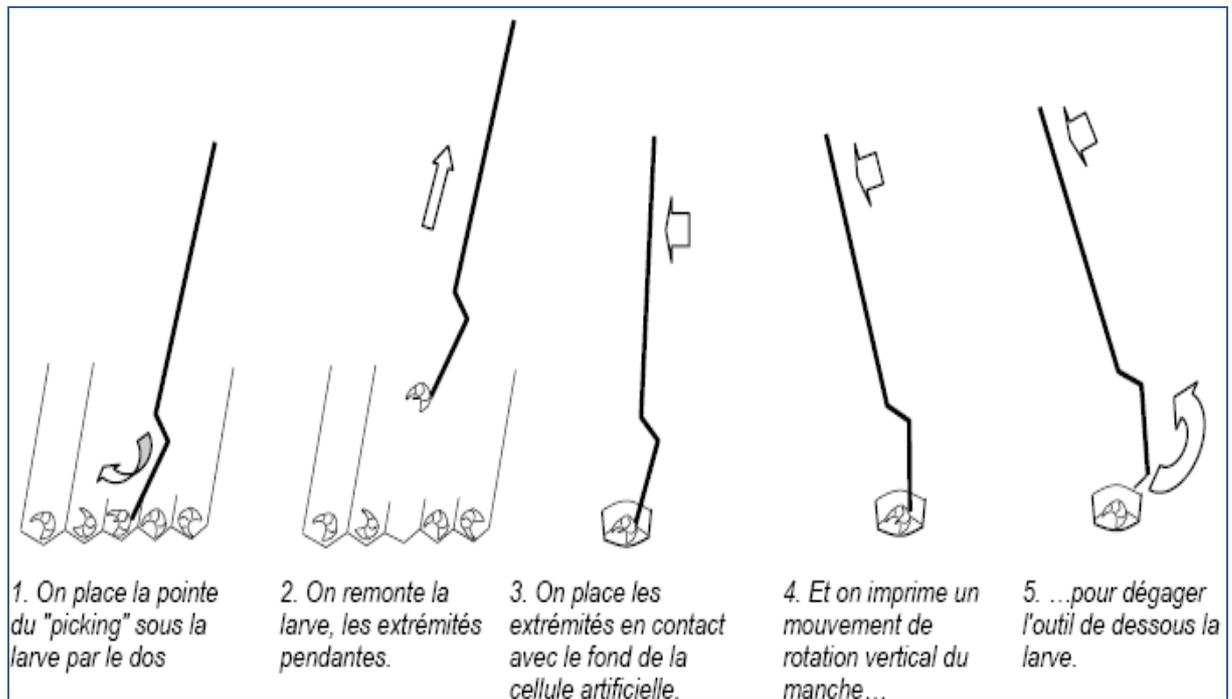


Figure 11 : Une manière d'opérer le prélèvement d'une larve ("picking").

Le "picking" à sec ou sur gelée royale

- Par la méthode du "picking" à sec, les larves sont déposées directement sur le fond de la cellule artificielle.
- Par la méthode du "picking" sur gelée royale, les larves sont déposées sur une goutte de gelée royale préalablement placée au fond de la cupule.

Le double greffage

La qualité de la gelée royale placée au fond des cellules artificielles, dans le cas de la méthode précédente, ne correspond jamais à celle nécessaire aux jeunes larves. Elle est généralement éliminée par les ouvrières nourrices. D'où l'idée du double "picking".

- La première opération consiste à réaliser un premier "picking" avec des larves d'une ruche banale mais de moins de 36 heures. Le cadre d'élevage est placé dans le "starter" jusqu'au lendemain matin.
- Le lendemain on récupère le cadre d'élevage et on retire toutes les larves transférées la veille (elles baignent dans la gelée royale administrée par les nourrices du "starter"). On réalise un nouveau "picking", cette fois avec les larves de la ruche sélectionnée qui sont posées sur la gelée royale des larves précédentes.
- A la suite de ce double "picking", il n'est pas nécessaire de replacer le cadre d'élevage dans le "starter", il peut être introduit directement dans le "finisseur".

II.2.7. Le "finisseur" (jour J+1)

Le lendemain du jour d'introduction du cadre d'élevage dans le "starter", les larves "acceptées" seront transférées dans une ruche organisée spécialement pour finir l'élevage en présence de nourrices plus nombreuses et renouvelées et en présence de la phéromone d'une reine.

II.2.7.1. Définitions

On dit qu'une larve est "acceptée" lorsque les abeilles du "starter" ont commencé à l'élever en tant que future reine en déposant autour d'elle une grande quantité de gelée royale.

On appelle "finisseur", une ruche spécialement organisée, peuplée avec une forte colonie, dont la fonction est de mener à bien la suite de l'élevage royal, au moins jusqu'à l'operculation des cellules royales, en fournissant, jour après jour, un bon

contingent de jeunes nourrices (fonction que ne peut remplir le "starter" dépourvu de reine et de couvain).

II.2.7.2. Matériels

On peut reconnaître deux grands types de "finisseurs" : Les "finisseurs" horizontaux simples ou doubles et les "finisseurs" verticaux. Pour les deux types, les principes d'organisation suivants sont les mêmes.

- Un compartiment improprement dit "orphelin", où la reine n'a pas accès, reçoit le cadre d'élevage.
- Un ou deux compartiments où est installée une forte colonie avec une reine en ponte.
- Les deux types de compartiment sont séparés par une partition munie d'une grille à reine (environ 20 cm X 20 cm) permettant le passage des abeilles mais pas de la reine.

Le fonctionnement est simple: Le cadre d'élevage est placé dans le compartiment "orphelin".

Les jeunes abeilles nourrices se déplacent du compartiment avec la reine vers le cadre d'élevage en passant à travers la grille à reine. Celle-ci interdit le passage de la reine afin qu'elle ne vienne détruire les cellules royales en cours de finition.

II.2.7.3. Le "finisseur" horizontal simple

On fabrique généralement une ruche spécifique, pouvant contenir de 14 à 16 Cadres, munie d'une partition avec grille à reine.

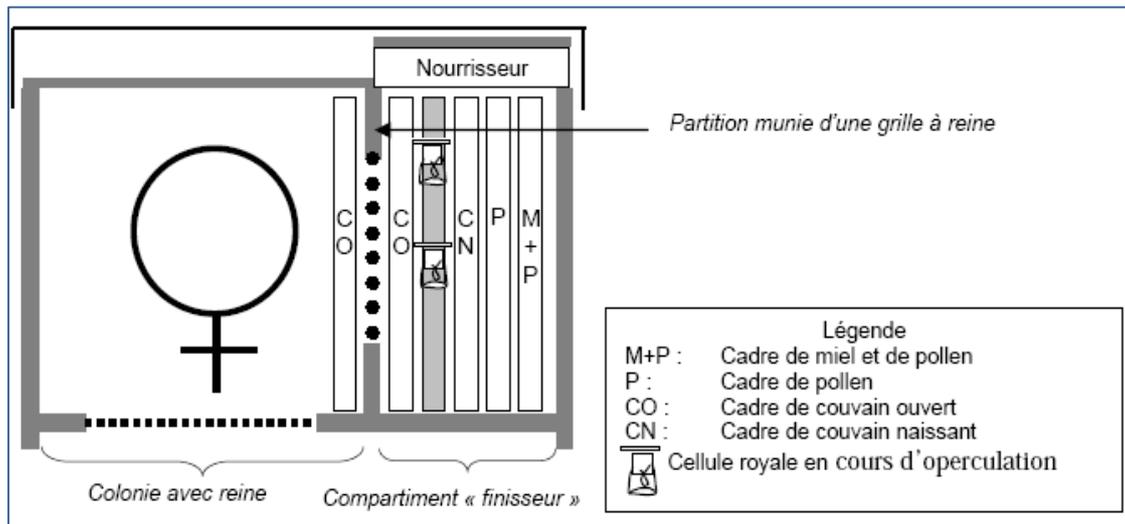


Figure12 : "Finisseur" horizontal simple.

- Un grand compartiment pourra contenir les 10 cadres d'une forte colonie avec sa reine.
- Un compartiment plus petit devra contenir 4 ou 5 cadres. C'est la partie orpheline.
- Entre les deux, la partition munie de sa grille à reine (environ 20 cm X 20 cm).

II.2.7.4. Le "finisseur" horizontal double

Même principe de fabrication que pour le "finisseur" précédent. On prévoit simplement un compartiment avec reine, en plus, de l'autre côté de la partie orpheline. Petite "usine" à nourrices, ce type de "finisseur" pourra recevoir davantage de cellules royales. Le compartiment orphelin est donc un peu plus grand pour recevoir un cadre d'élevage en plus.

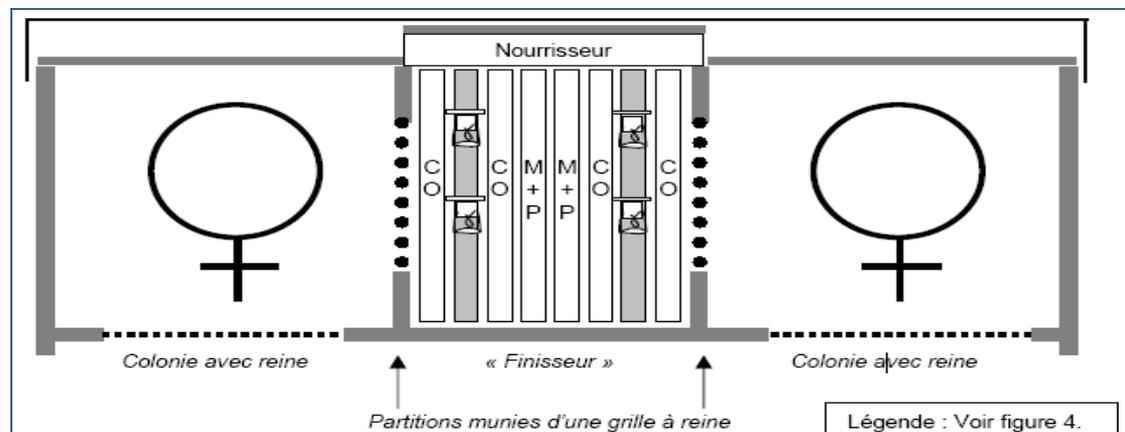


Figure 13 : "Finisseur" horizontal double.

II.2.7.5. Le "finisseur" vertical

Ce type de "finisseur" utilise une colonie très forte, installée sur deux corps de ruche.

- Une grille à reine sépare les deux corps.
- La colonie est installée dans le corps inférieur avec sa reine.
- Le corps supérieur fait office de partie orpheline. On placera le cadre d'élevage en son centre, entouré de couvain ouvert.

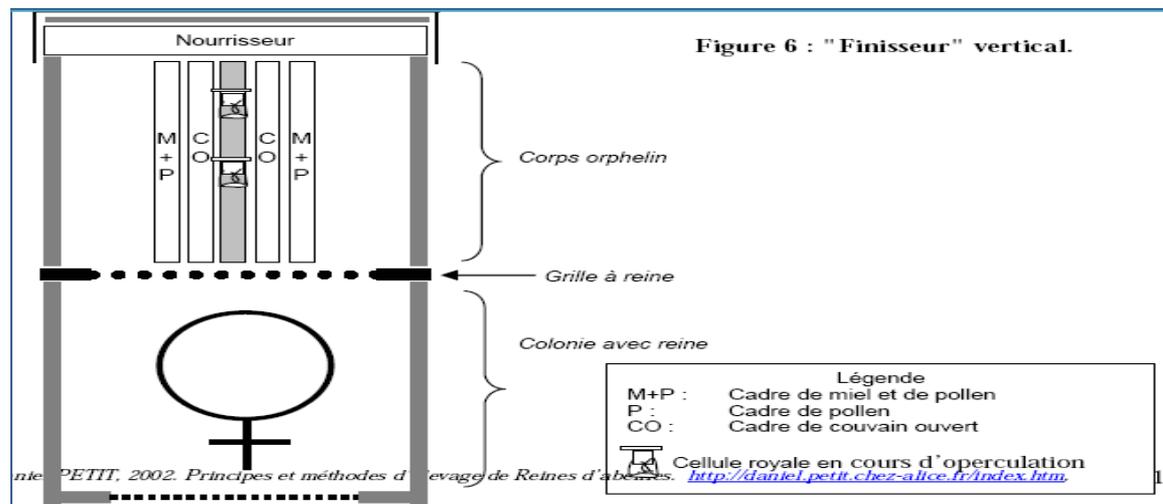


Figure 14 : finisseur vertical

II.2.7.6. Mode de conduite des "finisseurs"

II.2.7.6.1. Préparation du "finisseur"

- On peuple le "finisseur" quelques jours avant de commencer l'élevage des reines, pour que les abeilles se familiarisent avec leur nouvel habitat et qu'elles viennent occuper le compartiment orphelin. On choisit une colonie très populeuse et bonne éleveuse.
- Pour attirer les nourrices vers la partie orpheline, on y place 2 cadres de couvain contre la grille à reine (cas des "finisseurs" horizontaux).
- Dans l'autre compartiment le couvain est regroupé vers la grille à reine. Il est bon de compléter les deux cadres manquant par des cadres de couvain naissant (accroissement du nombre de nourrices) ou par des cadres de miel et pollen.

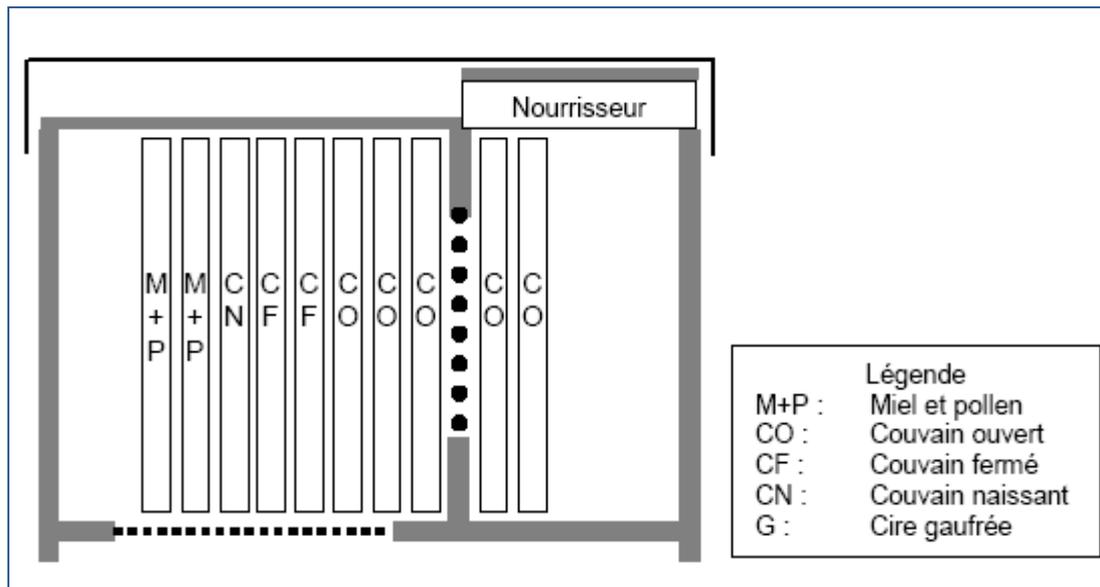


Figure 15 : Préparation d'un "finisseur" horizontal simple.

II.2.7.6.2. Introduction du cadre d'élevage, au sortir du "starter" (J+1)

Le lendemain du jour du "picking", on transfère le cadre d'élevage du "starter" vers le compartiment orphelin du "finisseur" avec les 2 autres cadres et les abeilles qu'ils portent (dans le cas du "starter" fermé).

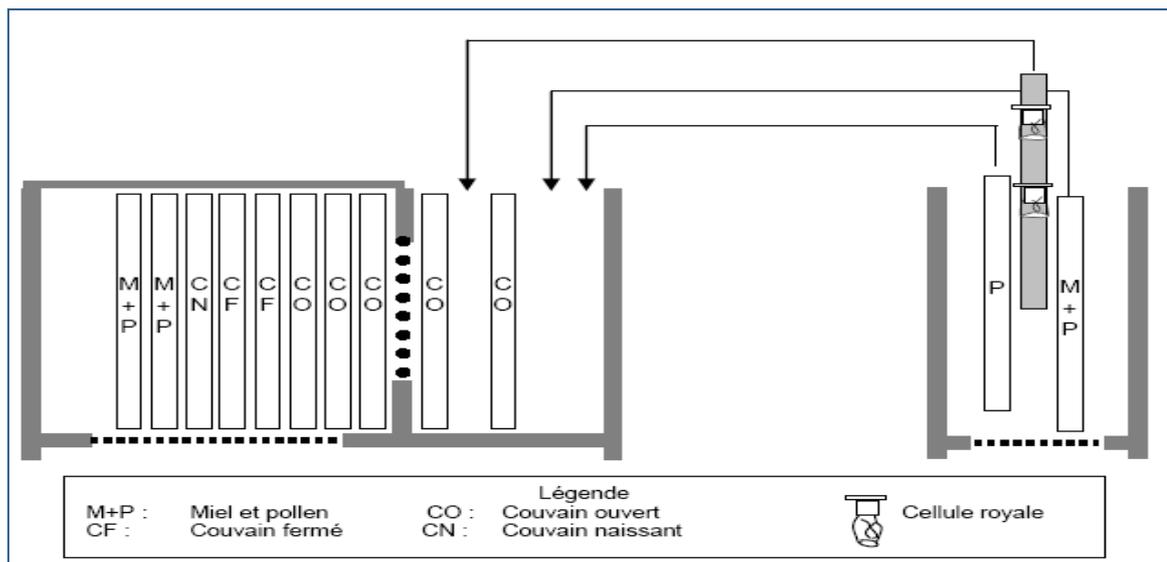


Figure 16 : Transfert du cadre d'élevage du "starter" vers le "finisseur" à J+1

II.2.7.6.3. poursuite de l'élevage dans le "finisseur" De J+1 à J+10

- Après le transvasement du "starter" dans la partie orpheline du "finisseur", on referme le "finisseur" et on poursuit le nourrissage (s'il n'y a pas miellée).
- La qualité de l'élevage dépend, en partie de l'apport de pollen. Aussi doit-on porter attention à la présence de cadre de pollen frais proche du cadre d'élevage.
- On laisse ainsi se poursuivre l'élevage jusqu'au jour précédent la sortie des reines c'est à dire le jour **J+10** (on peut aller jusqu'au matin du jour J+11, mais avec des risques si l'on ne pratique pas encore un "picking" fin). Si une reine naissait dans le "finisseur" elle détruirait rapidement toutes les autres cellules royales.
- De nombreux éleveurs utilisent un incubateur artificiel pour y placer les cellules royales dès que l'operculation est terminée (J+9) et libérer ainsi le "finisseur" pour recevoir un nouveau cadre d'élevage. La température de l'incubateur est maintenue autour de 34 °C et l'humidité relative aux environs de 75%.

II.2.8. Résumé du calendrier d'élevage jusqu'à l'obtention des cellules royales (CR)

| Jours | Opérations |
|-------------|--|
| J | Le matin : peuplement du "starter" L'après-midi : "picking" |
| J+1 | Transfert du cadre d'élevage au "finisseur" (compartiment orphelin) |
| | Poursuite de l'élevage dans le "finisseur" |
| J+10 | Retrait des cellules royales du "finisseur" Destination: - Introduction directe dans un <i>nucleus</i> - Ou à "naître" dans un incubateur |
| J+11 à J+13 | "Naissance" des reines vierges |

II.2.9. Fécondation des reines

Selon CHETTOUF et KLAI (1996), c'est du 5^{ème} au 15^{ème} jour après sa naissance, par un temps calme et chaud, que la reine effectue une ou plusieurs sorties de repérage liées à un ou de plusieurs vols de fécondation. La reine est fécondée par plusieurs mâles, la quantité de sperme s'épuise au cours de la 3^{ème} année. De cette situation il convient, alors, de changer les reines à la fin de la 2^{ème} année.

L'endroit choisi doit être ensoleillé et à l'abri des vents ; une clôture est souhaitable même nécessaire afin d'éviter de déranger les reines dans leur vol par les visites d'étrangers.

II.2.10. Le marquage des reines

GUATINEAU (1984) signale que la technique du marquage des reines consiste essentiellement à déposer sur le thorax de la reine une marque de couleur bien précise, parfois même un numéro d'identification.

Les éleveurs fournissent habituellement des reines marquées à la couleur de l'année de leur naissance; et comme une reine vit rarement au-delà de cinq ans, une série internationale de cinq couleurs est utilisée afin d'aider les apiculteurs à reconnaître l'âge de leurs reines. Pour cela le code international annuel de marquage se représente comme suit (figure. 17).

- **Bleu** : Reines nées dans les années se terminant par 0 ou 5
Exemple : 2000-2005
- **Blanc** : Reines nées dans les années se terminant par 1 ou 6
Exemple : 2001-2006
- **Jaune** : Reines nées dans les années se terminant par 2 ou 7
Exemple : 2002-2007
- **Rouge** : Reines nées dans les années se terminant par 3 ou 8
Exemple : 2003-2008

- **Vert** : Reines nées dans les années se terminant par 4 ou 9

Exemple : 2004-2009

Le marquage des reines est utile mais non indispensable. Ses avantages consistent à permettre de mieux distinguer le sujet royal au milieu de ses filles, de déterminer son âge, de faciliter sa recherche parmi des dizaines de milliers d'individus et de sélectionner des lignées par le contrôle de sa longévité et de sa capacité de ponte.

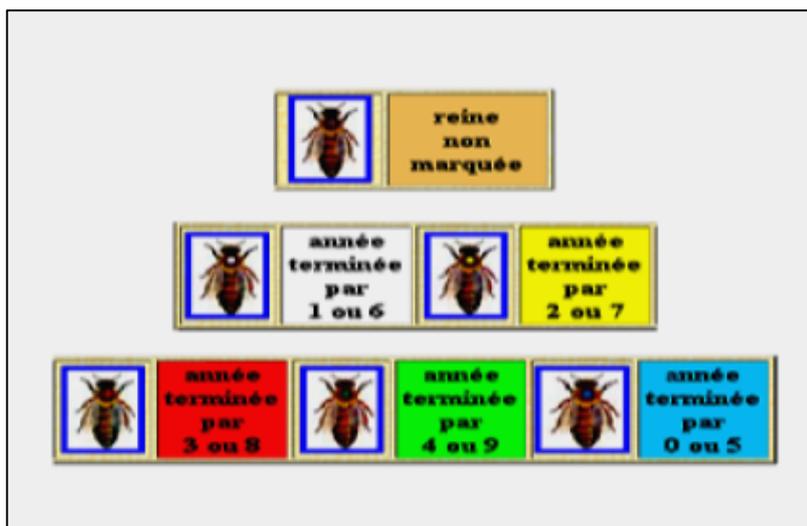


Figure 17. Différentes couleurs de marquage des reines d'abeilles
(GAUTINEAU, 1984)

II.2.11. Le transport des reines

Les reines sont transportées dans de petites cages compartimentées. Ces dernières permettent leur transport avec quelques ouvrières. Ces cagettes doivent être munies de nourriture constituée de miel, ou de sirop dans le nourrisseur. Le moyen de transport le plus rapide doit être choisi à cet effet.

II.2.12. Introduction des reines dans une colonie

L'introduction des reines est la procédure utilisée pour fournir une reine à une colonie d'abeille. Alors, il est nécessaire de l'introduire dans une colonie orpheline ou en voie de redémarrage, lorsque la mère est de mauvaise qualité.

L'apiculteur doit régulièrement remplacer la vieille reine défailante d'une colonie par une autre plus jeune et plus fécondée. Il doit veiller à prendre un minimum de précaution lors de son introduction dans un essaim artificiel ou dans un paquet d'abeilles. (GHALEM, 1982 et ANONYME D ,2004).

II.2.13. Introduction des cellules royales

Le principe de cette méthode consiste à:

- Introduire une seule cellule royale par essaim.
- Placer la cellule le plus près possible du couvain.
- Accompagner cette introduction par un léger pourrissement (100 ml).

Il est à signaler qu'afin d'introduire une cellule viable, il est important de contrôler, par transparence et cela face à une source de lumière, l'état de la jeune reine.

Cette opération s'appelle le « mirage » identique pour les œufs (RUTTNER, 1979).

II.2.14. Introduction des reines vierges

Le principe de cette méthode est de faire accepter une reine vierge. Il est admis que cette opération est certainement la plus délicate que rencontre l'apiculteur. Il est préférable d'utiliser une cage d'introduction sur couvain et non la cage d'expédition et de faire placer cette cagette grillagée sur une portion de couvain naissant en introduisant la reine seule dans la cage donc non accompagnée de ses ouvrières. La libération de cette reine s'effectuera deux (02) jours après en prenant garde qu'elle ne s'envole pas.

Cette méthode d'introduction de reines vierges a des avantages et des inconvénients :

Avantage

- Possibilité de contrôler l'aspect physique de la reine vierge.
- Plus de souplesse dans les dates d'introduction par rapport aux cellules royales (6 jours pour les reines vierges),
- Possibilité de marquer les reines vierges avant la fécondation,

- Déplacement plus facile pour les reines vierges que pour les cellules,
- Gain de temps (quelques jours) par rapport aux cellules
- Plus économique que dans le cas des reines fécondées.

Inconvénients

- Taux d'acceptation moins élevé par rapport aux cellules et aux reines fécondées,
- Nécessité d'utiliser une cagette de protection,
- Risque d'envol de la reine vierge au cours des manipulations
- Temps limité (on ne dispose que de 6 jours au maximum) pour expédier et introduire la reine vierge.

II.2.15. Introduction des reines fécondées

Les reines fécondées sont généralement introduites dans leur cagette d'expédition.

Avant l'introduction de la reine il faut :

- Rendre orpheline la ruche à rémérer 2 à 3 jours avant l'introduction de la jeune reine,
- Détruire les amorces de cellules royales naturelles,
- Placer, en fin de journée, la cagette horizontalement, le grillage vers le bas ou en suspension entre deux cadres de couvain
 - Donner deux (02) verres de sirop de sucre, surtout en période hors miellée.

Parmi les avantages de cette méthode, on peut citer :

- Interruption ou réduction de la ponte dans le cas de renouvellement de reines.
- Taux d'acceptation plus élevé par rapport aux reines vierges
- Possibilité de clipper et marquer la reine
- Les reines fécondées supportent bien les voyages qui durent dans le temps et se conservent plusieurs mois dans une banque à reines.

Quant aux inconvénients de cette méthode, ils concernent :

- Le coût plus élevé que les cellules royales ou les reines vierges.

- Beaucoup de reines sont perdues au moment de l'introduction (SEMMAD, 1997).

C'est pourquoi il est nécessaire de connaître les conditions favorables ou défavorables à cette manipulation.

En effet, il est nécessaire de tenir compte des conditions de manipulation des reines fécondées

Conditions défavorables

- Période où la densité est très accrue (manque de provision),
- Elevage royal entamé par la colonie orpheline,
- Abeilles âgées et très hostiles à une reine étrangère
- Mauvaises conditions climatiques (froid ou chaleur excessifs, temps orageux, etc.).

Conditions favorables

- Epoque des grandes miellées, lorsque les abeilles sont occupées à butiner,
- Moment ou heure, facteur à ne pas négliger. En effet, d'après BORNECK (1977),
les chances de succès sont plus grandes le soir à la tombée de la nuit (à ce moment les abeilles sont tranquilles et pas pillardes), plutôt que le jour.
- La température moyenne : l'absence du vent et le beau temps favorisent la tranquillité de la colonie,
- L'absence d'œufs et de couvain de moins de 3 jours,
- La présence de jeunes ouvrières et des provisions,
- L'orphelinage de la *colonie* quelques heures avant l'introduction de la reine,
- Une reine vierge est facilement acceptée dans l'heure qui suit sa naissance,
- Une reine fécondée, qui n'a pas subi d'arrêt de ponte est acceptée plus facilement que celle qui est vierge.
- Une reine parfaitement calme est un facteur fondamental

- Et les ruches de fécondation acceptent plus facilement les reines que les colonies normales.

Pour la ruche, le changement de reines est l'équivalent du changement du cerveau pour un corps. Pour la société d'abeilles, l'unité gouvernementale est incontestablement, la reine.

Les améliorations à apporter selon les trois types d'introduction abordées précédemment sont celles de la technique d'introduction des reines fécondées .Cela laisse supposer que l'on entreprenne un élevage de reines.

Les reines fécondées sont mieux acceptées que les cellules royales ou les reines vierges. Elles commencent à pondre rapidement et constituent de ce fait un grand intérêt pour les apiculteurs.

PARTIE EXPÉRIMENTAL

L'expérimentation menée dans le cadre de notre étude a pour objectif de suivre d'élevage des reines.

Cette expérimentation vise la multiplication des colonies d'abeilles de la race locale *Apis mellifera intermissa* appelée communément la Tellienne par la production d'essaims issues d'un élevage royal artificiel.

I. Choix de la zone d'étude (Mitidja)

Nous avons choisi pour la réalisation de l'étude la région de la Mitidja pour les raisons suivantes : d'une part c'est la première zone productrice de miel assurant les besoins de la capitale algérienne (Alger). On évalue la production en miel dans la région à 350 Qtx. en 2006 (HACHAIMIA et RABI, 2008). D'autre part, La Mitidja est traditionnellement connue par ses richesses en plantes mellifères cultivées (arboriculture, maraîchère), ce qui a favorisé, au fil des années, le développement d'une apiculture adaptée à son environnement local. Depuis des décennies, l'apiculture est considérée comme une des activités agricoles qui participe à l'amélioration de l'agriculture et les revenus de l'agriculteur.

II. Présentation de la zone d'étude

La présente étude s'est déroulée dans la région de Birtouta. Cette. C'est une vaste plaine sublittorale, occupe une superficie de près de 450 km² (100 km de long et 15 à 20 km de large). Elle est limitée au Nord par le plateau de Belfort, et les dunes de la mer Méditerranée, à l'Ouest par Oued El-Harrach et Oued Djemàa, au sud par l'Atlas tellien et à l'Est par Oued Boudouaou. Elle possède une légère pente allant de 70 m d'altitude aux environ de Meftah à près de 20 m au domaine lieutenant Si Boualem au Nord de Rouïba (BOUBEKKA, 2007) (figure .18).

La plaine de Mitidja représente le pivot de l'agriculture régionale et constitue le plus important fournisseur en fruits et légumes de la région (AKLI, 2007).

La plaine de Mitidja doit sa richesse à plusieurs avantages qui rassemble :

- Des sols riches avec une bonne aptitude à l'agriculture
- Un climat favorable (700 mm de précipitations par an)
- Une expérience de l'agriculture irriguée (arboriculture et maraîchage)

- Une proximité du marché potentiel qui représente le capital et les autres villes avoisinantes
- Une infrastructure bien routière bien développée
- Une grande capacité de stockage et de conditionnement des produits agricoles à côté d'une forte densité d'implantation de l'industrie agro-alimentaire
- Des institutions de formation et de recherche agricole sont bien représentées dans la Mitidja
- En fin, la plaine de Mitidja est bien située par rapport aux possibilités de mobilisation d'importantes ressources en eau (MACDONALD *et al.* 1997).

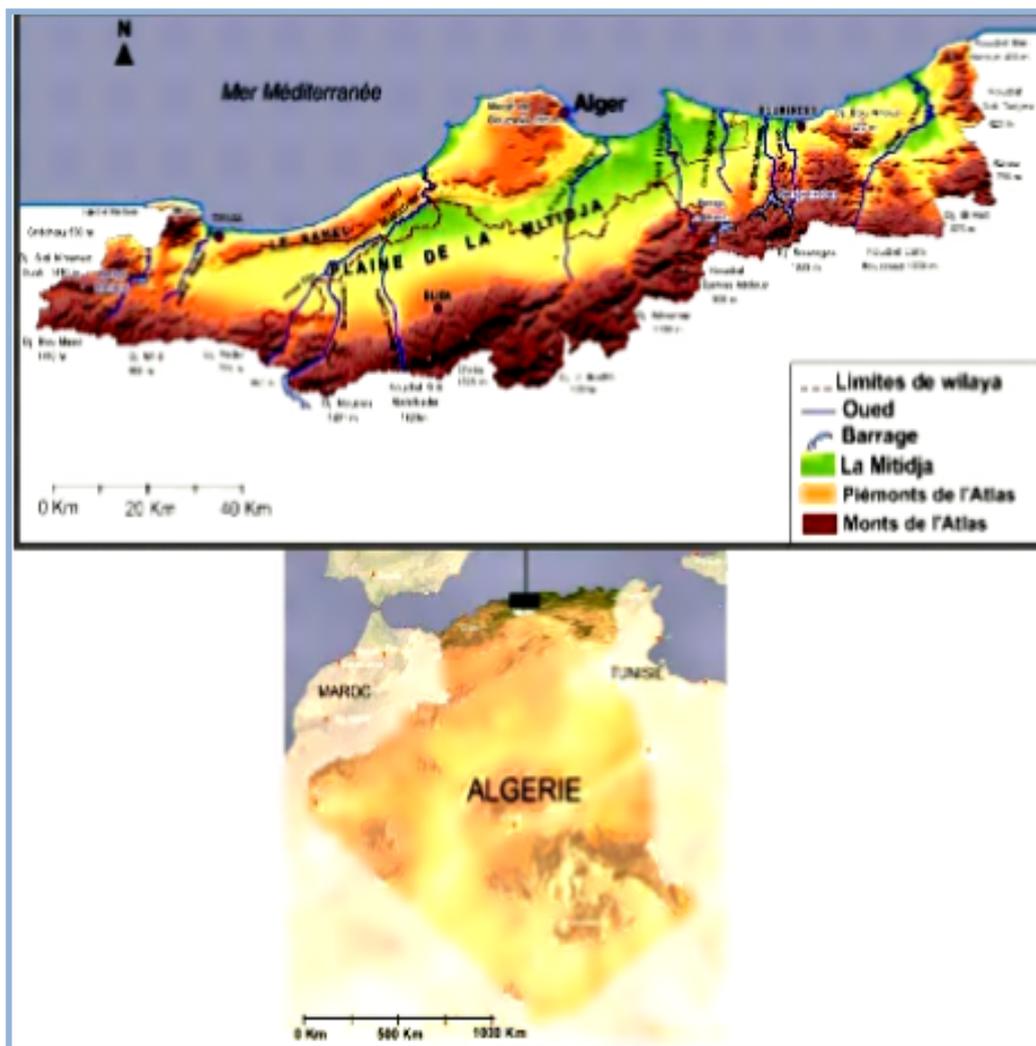


Figure 18 : Situation géographique de la plaine de la Mitidja

III. Matériels

III.1. Race d'abeilles

Les colonies d'abeilles utilisées dans notre suivie sont issues de la race locale "*Apis mellifera intermissa*" (figures 19 et 20) avec des reines jeunes de moins de deux années d'âge. Ainsi, il a été possible de disposer expérimentalement de colonies ayant toutes approximativement le même âge.

Les caractéristiques spécifiques de cette race sont les suivantes (KOUDJIL, 1990):

- La couleur est noire avec des tâches jaunes.
- Elle est essaimeuse, agressive et pillarde.
- Elle est rustique et adaptée aux conditions locales de l'Afrique du Nord



Figure19. Abeille ouvrière de race *Apis mellifera*



Figure20. Abeilles et reine de race *Apis mellifera intermissa*

III.2. Modèle de ruche

Les ruches utilisées sont de modèle LANGSTROTH. Il s'agit donc d'une ruche qui se compose d'un plateau réversible formant un trou de vol sur toute la longueur (Tableau 12 et figures. 21 a et 21 b.).

Sur le plateau sont posés les deux corps de mêmes dimensions qui contiennent chacun dix cadres suspendus par épaulement sur des bandes lisses.

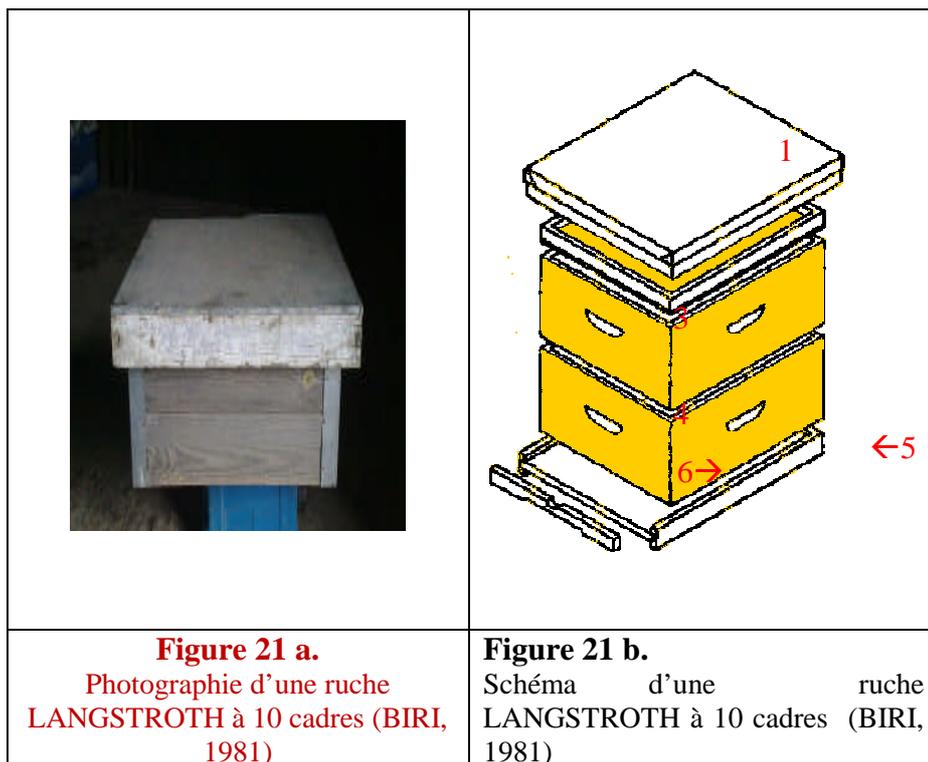
L'écartement des cadres est assuré par un renflement sur le montant vertical. Ce système est appelé « espacement HOFFMANN »

Dans ce type de ruche il y a un toit plat servant de protection contre les intempéries et certains prédateurs.

Tableau4 : Dimensions de la ruche LANGSTROTH utilisée dans l'expérimentation.

(BIRI, 1981, cité par BERKANI, 2007)

| | Dimensions de la ruche (Corps du cadre) | Dimensions des cadres | |
|---------------------|---|------------------------------|---------|
| Longueur extérieure | 520 | | |
| Longueur intérieure | 470 | Dimensions internes du cadre | 410x200 |
| Largeur extérieure | 420 | | |
| Largeur intérieure | 370 | Dimensions externes du cadre | 480x230 |
| Hauteur | 235 | | |
| Capacité (litres) | 44 | | |



III.3. Enfumoir

Instrument indispensable produisant une fumée blanche abondante et froide pour calmer et occuper les abeilles. Il est à noter qu'un mauvais enfumage peut avoir l'effet contraire et provoque un excès d'agressivité chez les abeilles (figure 22).



Figure22 : enfumoir (originale)

Comme combustible, l'apiculteur de l'herbe jeune et de journal.

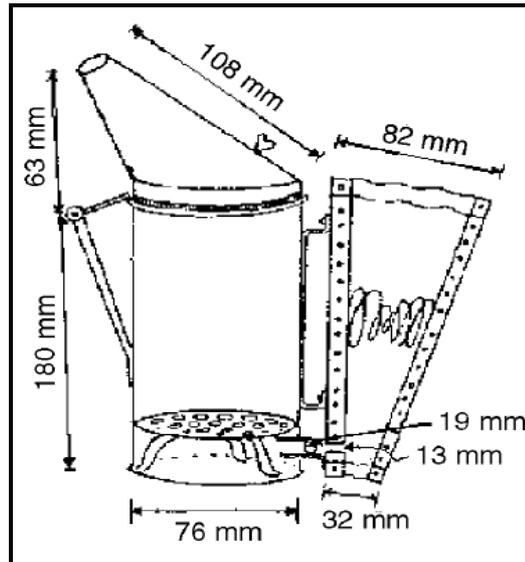


Figure23 : Croquis d'un enfumoir à soufflet

III.4. Ruchette

La ruchette de format LANGSTROTH a les mêmes caractéristiques d'une ruche; mais elle est inférieure de point de vue dimensions et du nombre elle contient cinq cadres.

Ses dimensions sont les suivantes :

- Longueur : 520 mm.
- Largeur : 185 mm.
- Hauteur : 235 mm.

Cette ruchette (figure 24), sert à l'apiculteur au développement de la reine de stade J11 au stade J16. après éclosion de la reine, cette ruchette sert à la fécondation de la reine.



Figure24. Ruchette de modèle LANGSTROTH (originale)

III.5. Levé cadre

La lève cadre permet de détacher le couvert, le(s) magasin(s) à miel ou les baguettes accolées par les abeilles. Il est constitué d'un morceau de métal dure forme de levier recourbé d'un côté et tranchant.

III.6. La tenue vestimentaire de l'apiculteur

Elle est constituée d'une coiffe, d'une combinaison et des gants.

III.6.1. la coiffe

La coiffe ou voile sert à protéger la tête et le cou des piqûres d'abeille. Elle est fabrique par un morceau de tissus très fin dans lequel est porté une fenêtre (25*25) avec de filet très fin de pollystère non brillons transparent ou de couleur blanc avec des port très fin pour ne permettre pas à l'abeille de pénétre et assurer une bonne ventilation.

Si vos abeilles sont très défensives, la coiffe doit être fixée à un chapeau à bord large car autrement

Les abeilles pourraient encore piquer la tête et le cou à travers le coton fin. Le voile de la coiffe tombe sur les épaules et est introduit dans la chemise ou la combinaison.

L'utilisation d'une coiffe, d'une combinaison, de chaussures montantes et de gants est obligatoire si vous travaillez avec certaines abeilles africaines ou africanisées (figure 20). L'idéal est de porter une combinaison blanche à fermeture éclair. Si vos abeilles sont défensives, serrez les manches et les jambes de pantalon aux poignets et aux chevilles avec un élastique, une ficelle ou du papier collant. (Figure .25)

Portez des Chaussures montantes ou des bottes, fixez avec un élastique des rallonges de 20 cm aux extrémités des gants. Brossez régulièrement les gants à l'eau car l'odeur des aiguillons restés dans les gants stimule le comportement agressif des abeilles.



Figure 25 : combinaison d'un apiculteur

III.7. Grille a reines

La grille a reine utiliser est une grille à barreaux ou à grillage. (figure .26)



Figure26 : grille à reine

La grille à reine est placée entre le magasin à miel et la chambre à couvain.

Le diamètre des ouvertures doit correspondre à la taille des abeilles : les ouvrières doivent pouvoir passer à travers la grille, mais non la reine. La reine se retrouve enfermée dans la chambre à couvain.

Les ouvrières doivent pouvoir traverser la grille sans problèmes pour apporter dans le magasin à miel la nourriture recueillie (les ouvertures ovales doivent être parallèles aux rayons). La surface totale à travers laquelle peuvent passer les abeilles doit être aussi grande que possible.

III.8. cupules

La cupule utilisée par nos apiculteurs est une cupule en plastique .



Figure27. Cellule royale artificielle ou cupule (originale).

III.9. Pinceau de griffage

Pour la réalisation de la pratique du picking l'apiculteur utilise pinceau de griffage (figure. 28).



Figure28 : pinceau de griffage

III.10. Barrettes porte cupules

Ce sont des lattes d'élevage sur lesquelles sont fixées les cupules (figure.29)

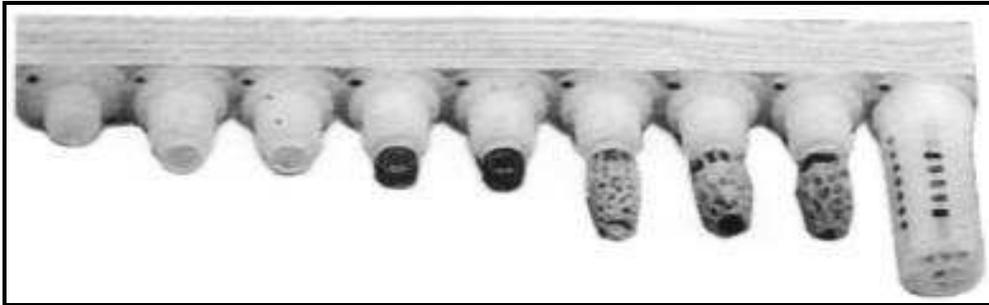


Figure29 : Barrette porte cupules.

III.11. Cages à reines

C'est une cage dont une partie est en bois et l'autre en grillage de fer (figure.30).



Figure 30 : Cage à reine (originale).

III.12. Cadres porte barrettes

Ce sont des cadres vides aménagées de lattes en bois pouvant porter les cages à reines. Sont de même modèle que ceux utilisés, mais vides et dans lesquels on insère les lattes d'élevages (figure .31).



Figure 31 : Cadre d'élevage royal ou porte barrettes (originale).

IV. Méthode d'élevage

IV.1. Période de préparation

IV.1.1. Préparation les ruches de la sélection

Celle ci commence 1mois avant le début de l'élevage, elle a pour but de cotroler :

- la disponibilité de la nourriture
- nombre de la population d'abeille
- l'état sanitaire des colonies

IV.1.2.Nourrissement stimulant

Chaque deux jours il a ete procedé au nourrissement stimulent afin de stimulé les butineuses à ressortir hors de la ruche pour la récolte des premiers miellées et les reins à pondre, en raison de 200ml de sirop de sucre aux proportions suivant : 1L d'eux pour 1kg de sucre.

IV.2. Période expérimentale

IV.2.1. Prélèvement des cadres de griffage

Les jeunes larves destinées au griffage sont prélevées au sein de ruche mère sélectionnées au préalable parmi un lot des ruches appelées souches ou raceuses. (figure.32)



Figure 32 : cadre de greffage

IV.2.2. Le prélèvement des larves ou greffage

Les apiculteurs de la région de la Mitidja utilisent la méthode de double greffage afin d'améliorer la qualité de la gelée royale et par conséquent la qualité de la reine. Cette opération consiste à transférer dans une cupule une jeune larve d'ouvrière âgée de 24h maximum. 36h à 48h après, on remplace par une jeune larve (figure 33).



Figure33 : technique de greffage

IV.2.3. Le finisseur

Ce qui caractérise l'élevage des reines dans la région de la Mitidja, et que l'apiculteur n'utilise pas le starter, les cadres d'élevage sont transférés directement dans la partie orpheline du finisseur (Figure 34).



Figure 34 : les finisseurs

Cette technique d'élevage est une spécificité de la race d'abeille Tellienne qui s'adapte facilement.

V. technique d'introduction de la reine

On n'utilise pas les cellules royales ou les reines vierges directement dans des ruches de production mais on les introduit au préalable dans une ruchette de fécondation, le temps que les reines s'accouplent, effectuent une première ponte, que l'apiculteur contrôle cette ponte et élimine les mauvaises reines. Ensuite ce sont les reines, fécondées et bonnes pondeuses, restantes qui seront introduites dans les ruches de production.

Dans notre travail, l'introduction des reines se fait soit on utilise des cellules royales soit des reines vierges

V.1. Utilisation des cellules royales

C'est le cas le plus simple pour un apiculteur débutant.

- Prendre une ruchette 5 cadres, standard
- La peupler le matin comme pour réaliser un essaim artificiel classique, c'est à dire avec du couvain, miel et pollen, mais sans reine.
- Déplacer la ruchette au rucher de fécondation et l'ouvrir (distance supérieure à 1,5 km du rucher de peuplement)
- Introduire la cellule royale (CR) en soirée, lorsque tout est calme ("entre chien et loup" est le meilleur moment) en minimisant le dérangement ; peu de fumée, gestes
- maîtrisés, précis et rapides.
- le taux de réussite est assez bon et voisin de 80%, donc les abeilles accepte bien l'introduction des couvin.

IV.2.6. L'introduction des reines vierges

L'acceptation des reines vierges est, en général plus difficile que l'acceptation des cellules royales.

Les réussites sont bien meilleures en essais nus, constitué avec des abeilles très jeunes.

La procédure est la même que précédemment, une reine vierge est introduite à la place de la Cellule royale.

De nombreuses techniques existent : introduction directe, semi-directe, indirecte, double.

La technique employée est une méthode traditionnelle avec cagette d'introduction et candi.

- La reine vierge est placée seule dans une cagette d'introduction (ou dans une cagette
- d'expédition munie de son candi obstruant la sortie de la cagette.
- Le bouchon de protection extérieure du candi est ôté et on perce un petit trou
- d'environ 1 mm de diamètre à travers le candi.
- La cagette est fixée entre deux cadres au milieu de la grappe d'abeilles.
- Les abeilles libéreront la reine en léchant le candi.
- Opérer le soir du dépôt des ruchettes au rucher de fécondation, après leur ouverture.
- La cagette est retirée à la visite de contrôle de la ponte.

CONCLUSION GÉNÉRALE

Conclusion générale

Conclusion générale

L'objectif de notre travail est de connaître les techniques d'élevages employés par nos apiculteurs pour la production des reines et les techniques de l'introduction de la reine dans une ruche de fécondation.

Le suivi d'élevage dans la région de la Mitidja a fait ressortir que nos apiculteurs n'utilisent pas de starter car *apis mellifera intermissa* s'adaptent à cette technique. De plus, les conditions météorologiques sont déterminantes pour la rentabilité de l'élevage des reines.

D'autres part, l'introduction des reines se fait soit on utilisant des cellules royales soit on utilisant des reines vierges.

Références bibliographiques

- Apiculture pour tous : abbé warré 1948 pp 20
- Berkani Amel. (2006) Mémoire de magistère sur élevage de reines d'abeilles.
- Abbé, warré. (1998) Apiculture pour tous.pp22 -42-43-56
- Biri, M. (1997) Le grand livre des abeilles (apiculture moderne). Ed. de Vecchi S.A., Paris, pp 74-82.
- Biri, M. (1986) L'élevage moderne des abeilles (manuel pratique). Edition de Vecchi S.A., Paris, 320p.
- Caillas, A. (1974) Le rucher du rapport et les produits de la ruche (encyclopédie pratique d'apiculture moderne). 10^{ème} édition, pp 81-160.
- Chauvin, R. (1950) Produit de la ruche. Traité de la biologie de l'abeille. Edition Masson, Paris, p400.
- Clément, H. (2000) Créer son rucher. Ed. Rustica. Paris, pp 25 à 45 et 90 à 98..
- Daniel petit. (2002) Apiculture et méthode d'élevage de reines d'abeilles.pp 101-102-153
- Elevage, selection et insémination instrumental des reines d'abeilles, Jos Guth(1999), pp85
- Elevage, sélection et insémination instrumentale des reines d'abeilles, Jos guth; Fred marthen mars 1999, pp54.
- Fronty, A. (1997) L'apiculture aujourd'hui. Nouvelle édition Rustica, pp100-101.
- Gout, J. et Jardel, Cl. (1998) Le monde du miel et des abeilles. Ed. Delachaux et Nietlé, Paris, 157p.

- Gueriat, H. (2000) Etre performant en apiculture. Edition Rucher du Tilleul. Pp 25-125 à 387.
- Haccour, (1961) Recherche sur l'abeille saharienne au Maroc : *Communication à la Société des Sciences Naturelles et Physiques du Maroc*. Extrait de la Belgique Apicole, 25(1-2), 1961, p 13-18.
- Hommel, R. (1947) Apiculture. 6^{ème} édition. Libraire
- J.B. Baillièrè Paris, 495p.
- Laszio deroth, département d'anatomie et physiologie animal facultés de médecine vétérinaire université de montréal Saint-Hyacinthe Québec.
- Leen vant leven, willem-jan boot, marieke mutsaers, piet segeren, hayo vel-thuis 2005(apiculture dans les zones tropical) pp 93.
- Loucif, W. (1993) Etude biométrique de populations d'abeilles dans l'Est Algérien. Thèse de Magister, en Ecologie et Ecophysiologie Animale. Département de Biologie Animale, Institut de la science de la nature, Université Badji Mokhtar-Annaba (Algérie), 149p.
- Louveaux, J. (1958) Recherche sur la récolte du pollen par les abeilles (*Apis mellifera* L) Annale de l'abeille III, pp 117-189.
- Louveaux, J. (1959) Recherche sur la récolte du pollen par les abeilles (*Apis mellifera* L) Annale de l'abeille IV, pp 72-102.
- Louveaux, J. (1980) Les abeilles et leur élevage (nouvelle encyclopédie des connaissances agricoles). Ed. Hachette, Paris, 1980, pp 164-199.
- Louveaux, J. (1985) Le miel. Cah. Nutr. Diet. 1985 ; 20 :57-70.
- Maurice vuillaume 1958 pp 40.
- Marchenay, P. (1984) L'homme et l'abeille. Ed. Berger- Leviault, Paris, pp 27-41 ; 140-142.

- Principe et méthode d'élevage de reine d'abeille ;daniel petit 2002 pp46.
- Philippe, J-M. (1988) Le guide de l'apiculture. Ed. SUD, Paris, pp 200-295.
- Philippe, J-M. (1991) Le guide de l'apiculteur. 3^{ème}Ed. SUD, Paris, 347p.
- Prost, J-P. (1987) Apiculture. 6^{ème} Ed. J.B. Ballière Lavoisier, paris cedex 08.
- Schweitzer, P. (2004) L'H.M.F. et les miels. Abeille de France. N° 848.
- Syndicat apicole département de la charent maritime 20mai 2006.
- Winston, M-L. (1993) La biologie de l'abeille. Ed.Ericson-Roch, Paris-France, pp 66-68.

Résume

L'augmentation du cheptel apicole nécessite l'élevage et la sélection des abeilles, à ceci s'ajoute la pratique de l'élevage de reines afin d'obtenir une multiplication plus accentuée des colonies tout en gagnant du temps et en rentabilisant au mieux cette noble activité qui est l'apiculture.

Pour bien déterminer la capacité de l'abeille Tellienne « *Apis mellifera intermissa* », il faudrait faire un élevage royal artificiel dans la période de l'essaimage en respectant toutes conditions de travail adéquates avec un matériel très approprié.

Mots clés : *Apis mellifera intermissa*, élevage des reines.

The increase in the apiarian livestock requires the breeding and the selection of the bees, to this is added the practice of the breeding of queens in order to obtain more accentuated multiplication of the colonies while saving time and by as well as possible making profitable this noble activity which is the bee-keeping.

For determining well the capacity of the bee Tellienne “*Apis will mellifera intermissa*”, it would be necessary to make an artificial royal breeding during the time of swarming by observing all adequate work conditions with a very suitable material.

Keys word : *Apis mellifera itermissa*, breeding of queens.

حتى تتكاثر خلايا النحل لا بد من القيام بالتربية وانتقاء النحل لذلك نقوم بتربية الملكة حتى نتمكن من زيادة عدد الخلايا لربح الوقت ويكون المردود جيد بالنسبة لهذا النشاط النبيل.

لكي نبين نشاط النحلة التالية لا بد من القيام بالتربية الملكية الاصطناعية خلال مرحلة التطريد باحترام كل شروط العمل المناسبة مع وسائل العمل المناسبة مع وسائل جد خاصة.