



Institut des Sciences
Vétérinaires- Blida

Université Saad
Dahlab-Blida 1-



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

Elevages des reines d'abeilles

Présenté par
MERZOUK KHALID
FEDDAL MOHAMMED ISLAM

Devant le jury :

Président(e) :	BESBACI.M	MAA	ISVB
Examineur :	SALHI.O	MAA	ISVB
Promoteur :	BELABDI.I	MAA	ISVB
Co-promoteur :	LATRECH.H	MA	ISVB

Année : 2015/2016

Remerciements

Mes gracieux remerciements s'adressent à DIEU, notre créateur tout puissant qui m'a donné la volonté, la patience et fourni l'énergie nécessaire pour mener à bien ce travail. Celui-ci a été revu, rectifié et approuvé par mon promoteur : Dr BELABDI IBRAHIM. Je le remercie d'abord pour m'avoir fait confiance, en acceptant de m'encadrer et de me diriger, ensuite pour ses orientations judicieuses. Qu'il trouve ici l'expression de ma gratitude et de mon respect.

Je remercie également les membres de jury qui m'ont consacré leurs temps et ont accepté d'examiner mon travail.

Je remercie chaleureusement Dr LATRECH HAMIDOU pour son aide, sa disponibilité et sa gentillesse.

Enfin, je termine en remerciant sincèrement tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Sincères remerciements

Dédicaces

Merci Allah (mon dieu) de m'avoir donné la capacité d'écrire et de réfléchir, la force d'y croire, la patience d'aller jusqu'au bout du rêve et le bonheur de lever mes mains vers le ciel et de dire « Ya Kayoum ».

*A mes très chers parents « **Mohamed NASR EDDINE** » et « **BENTATA FATIMA ZOHRA** » (allah yerhamha) en reconnaissance des sacrifices consentis à mon égard ; voici le couronnement de vos efforts.*

A mes adorables sœurs et leurs enfants

A toute la famille cousin, cousine

A tous mes amis et les gens que je les rencontrer ici à Blida, et mes amies d'enfances à Chlef et mes amies actuelles à Oran

A tous ceux qui me sont chères

A tous ceux qui m'aiment.

A tous ceux que j'aime.

Je leur dédie ce travail.

Khalid

Je dédie ce mémoire :

A mes chers parents pour leur amour inestimable, leur confiance, leur soutien, leurs sacrifices et toutes les valeurs qu'ils ont su inculquer.

A ma sœur en témoignage de l'affection et des sentiments de fraternité qui nous unissent.

A la mémoire de ma grand-mère paternelle.

A mes grands-parents maternels.

A mes tantes et mes oncles

A mes cousins et cousines

A tous les membres de ma famille, petits et grands.

A tous mes ami(e)s et tous ceux qui me sont chers.

(Khaled, Abdelhadi, Ghafour, Yazid, Amine, Oussama, Madjid,

Mustapha, Abdelkader, Ahmed, Ayoub, Zoheir,

Redha, Fayçal, Ali, Mimi, Imane

et Imane, Lamis)

A tous ceux qui ont contribué de loin ou de près à l'élaboration de ce travail.

Mohammed Islam

Résumé

L'élevage des reines permet à l'apiculteur d'avoir à sa disposition des reines fécondées de bonne qualité

L'objectif primordial de notre expérimentation est d'abord:

Maîtriser la technique d'élevage des reines par l'utilisation de deux méthodes :

- la bi-ruche.
- l'élevage par starter

Nous avons greffé 185 larves de moins de trois jours (3j), dans quinze(15) starters, en deux(02) séries :

- Série 01 : en mois de février.
- Série 02 : en mois de mars.

Nous avons trouvé Le taux d'éclosion enregistré est de 70%.En outre des autres chercheurs ont trouvé des valeurs différentes soit proche soit inférieur à notre résultat.

De ce fait nous pouvons conclure que le taux de mortalité dans notre travail est de 30% proche du taux constaté par des chercheurs (36%), et inférieure à d'autre (11.12%).ce taux de 30%de mortalité peut-être expliqué par des maladies, telle que la varroase, notant que le taux d'infestation du cheptel par le varroa été de 18%.

Mots clés : élevages des reines, abeille, taux d'acceptation, taux de mortalité, greffage des larves

Summary

The queen rearing allows the beekeeper to have at its disposal mated queens good

The primary objective of our experiment is first:

Mastering the technical breeding queens by using two methods:

- bi-hive.
- livestock by starter

We grafted 185 larvae less than three days (3d), in fifteen (15) chokes, two (02) sets:

- Series 01: in February.
- Series 02: in March.

We found The recorded before hatching rate is 70% .In addition, other researchers have found different values is close is lower than our result.

Therefore we can conclude that the mortality rate in our work is 30% close to the rate observed by researchers (36%), and lower than the other (11.12%). This rate of 30% mortality may be explained by diseases such as varroa, noting that the herd infection rate by the varroa mite was 18%.

Keywords: breeding queens, bee, acceptance rate, mortality rate, grafting of larvae

ملخص

تربية الملكة تسمح لمربي النحل أن يكون تحت تصرفها تزاوج ملكات جيدة

الهدف الأساسي من تجربتنا هو أولاً:

السيطرة على تربية الملكات الفنية باستخدام طريقتين:

• ثنائية خلية.

• الثروة الحيوانية التي كتبها بداية

نحن المطعمة 185 اليرقات أقل من ثلاثة أيام (3)، في خمسة عشر (15) يغص بها، واثنين من (02) تحدد:

• سلسلة 01: في فبراير شباط.

• سلسلة 02: مارس.

لقد وجدنا في بحثنا معدل الفقس 70 % . في حين وجد باحثون آخرون قيم مختلفة قريبة أو أقل مم وجدناه .

ولذلك يمكننا أن نستنتج أن معدل الوفيات في عملنا هو 30% على مقربة من المعدل الملحوظ من قبل الباحثين (36%)،

وأقل من غيرها (11.12%)، وهذا معدل وفيات 30% قد يمكن تفسيره بأمراض مثل الفاروا، مشيراً إلى أن معدل

الإصابة قطيع من عث الفاروا كان 18%.

كلمات البحث: تربية الملكات، نحلة، معدل القبول، ومعدل الوفيات، وتطعيم اليرقات

Sommaire

Introduction.....	1
Chapitre I	
I.1 Anatomie et physiologie de l'abeille	2
I.1.1 L'ouvrière	2
I.1.1.1 Organisation externe	2
I.1.1.2 Organisation interne	3
I.2 Classification des abeilles :.....	5
I.3 Rôles des abeilles	7
I.3.1 Ouvrières	7
I.3.2 La reine	8
I.3.3 Le Faux bourdon	9
 Chapitre II : La ruche et ses accessoires	
II.1. La ruche	10
II.1.1 la ruche et ses accessoires.....	10
II.1.2Emplacement :.....	11
II.1.3 distance entre les ruches :.....	12
II.1.4 Nombres de ruches par rucher :.....	12
II.1.5 Couleur :.....	12
ii.1.6 Condition essentiels :.....	12
ii.1.7 Conduite de la ruche :.....	13
ii.2. Les produits nécessaires aux butineuses	14
ii.2.1. Le nectar	14
ii.2.2. Le pollen.....	14
ii.2.3. La cire	15
ii.2.4 la propolis.....	15
ii.2.5. Le miellat.....	15
ii.2.6. Le miel.....	15

ii.2.7. La gelée royale	16
ii.3. Examen du rucher.....	16
ii.4. L'essaimage.....	16

Chapitre iii: les différentes méthodes d'élevages :

iii.1. Méthode de Miller	18
iii.2. Méthode de Halley :.....	22
iii.3. Méthode du cupularve :	25
iii.4. Méthode à l'emporte pièce :.....	27
iii.5. Méthode d'élevage de reines « nid d'abeilles » :.....	31
iii.6. Méthode simple sans prélèvement de larves	32
ii.7. Méthode de picking :.....	33

Partie expérimentale

1- L'objectif de l'expérimentation	37
2- Présentation du milieu d'étude :.....	37
3.1. Matériel biologique	37
3.2. Matériel apicole.....	37
3-2-2 -Matériel destiné à l'élevage.....	39
4. Résultats et Discussion :	46
Conclusion	51

Liste des Tableaux

Tableaux	PAGE
Tableau 01 : classifications des abeilles (RAVAZZI. 1996)	6
Tableau 02 : DIMENSION DE LA RUCHE LANGSTROTH (NORMES INTERNATIONALES) (GHALEM, 1982)	37
Tableau 03 : taux d'acceptation des larves en mois de février.	46
Tableau 04 : taux d'acceptation des larves en mois de mars.	46
Tableau 05 : statistiques descriptives des poids des cellules royales.	47
Tableau 06 : poids moyen des nymphes.	48
Tableau 07 : régression entre poids de la nymphe et le poids de la cellule royale.	48
Tableau 08 : Poids des reines vierges après l'émergence.	49

Liste des figures

FIGURES	PAGE
Figure 01 : vue transversale appareil digestif de l'abeille. (petit.1980)	4
Figure 02: vue latérale appareil circulatoire de l'abeille. (petit.1980)	4
Figure 03: ouvrière	7
Figure 04: la reine d'abeilles (fr.wikipedia.org)	8
Figure 05: le faux bourdon (male) (fr.wikipedia.org)	9
Figure 06: la ruche et ses assecoires (G.RAGAZZI.1996)	11
Figure 07: les produits de la ruche. (petit.1980)	14
Figure 08: Distribution graphique des éleveurs formés en fonction de 2 types de bandes	40
Figure 09: développement des reines (fr.wikipedia.org)	17
Figure 10: les différents stades de développement de la reine (fr.wikipedia.org)	17
Figure 11: cadre présentant ponte orientée vers les CR(fr.wikipedia.org)	18
Figure 12: préparation de nuclei (fr.wikipedia.org)	20
Figure 13: les cellules royales (fr.wikipedia.org)	21
Figure 14: nucleus de fécondation (fr.wikipedia.org)	22
Figure 15 : cellule larvaire (fr.wikipedia.org)	23
Figure 16: représente la future CR (fr.wikipedia.org)	23
Figure 17: future cellule royale (fr.wikipedia.org)	24
Figure 18: matériel de l'estompage (fr.wikipedia.org)	28
Figure 19: estampillage (fr.wikipedia.org)	29
Figure 20: production des jeunes larves (fr.wikipedia.org)	30
Figure 21: prélèvement des larves par le picking (fr.wikipedia.org)	33

Figure 22: larve de 48h sur le pinceau (fr.wikipedia.org	34
Figure 23 : transfert dans une cupule type « NICO » (fr.wikipedia.org)	34
Figure 24 : porte cupule sur les cadres (fr.wikipedia.org)	35
Figure 25 : la ruche LANGSTROTH (PROST, 1987)	37
Figure 26 les principaux outils (LECLERQ ,2001)	40
Figure 27: les principaux matériaux destinés à l'élevage de reines (LECLERQ ,2001)	41
Figure 28 : DISPOSITION DES CADRES DANS LE STARTER AVANT L'INTRODUCTION DES CADRES PORTE-BARRETTES. (NEKMOUCHE, 1992)	43
Figure 29 : représenté un schéma de la ruche horizontale (la bi-ruche);_ Avec une photo de la même ruche	45
Figure 30 : pourcentage d'acceptation des larves.	47
Figure 31 : corrélation poids de la reine vierge et la cellule royale.	50

Abréviation

CR : cellule royale

FB : Faux bourdon

OV : Ouvrières

GR : Gelée royale

CO : Colonie Orpheline

CV : Cellule vide

CRO : Cellules Royales Operculées

OT : Œufs translucides

PA : Paquet d'abeilles

VR : Vieille reine

RBP : Reine Nouvellement Pondeuse

RV : Reine vierge

RF : Reine fécondée

FIG : figure

INTRODUCTION

INTRODUCTION

L'élevage de reines constitue une des plus importantes activités dans la conduite moderne et intensive en apiculture. Cela est lié au rôle que peut jouer la reine dans le développement de la colonie d'abeilles.

La productivité des ruches est déterminée par la puissance des colonies, à savoir le nombre d'abeilles butineuses qui récoltent et emmagasinent les provisions de miel dans les rayons. Cependant, l'augmentation du nombre d'abeilles dans la colonie est étroitement liée à la prolificité de la reine et à la manière dont elle manifeste cette qualité, étant donné qu'elle est la seule femelle à être accouplée et à pondre des œufs fécondés.

En ce qui concerne la prolificité de la reine, elle se manifeste pleinement durant les premières années de sa vie puis diminue de plus de 50%.

L'expérience et la pratique apicole ont démontré que le nombre de reines qui doivent être remplacées chaque année représente environ 50% de l'effectif. Dans la conduite rationnelle de l'apiculture, ce nombre de reines n'est pas suffisant car, concernant les travaux d'entretien d'un rucher, d'autres reines sont nécessaires essaimage artificiel. Un nombre supplémentaire est nécessaire pour la multiplication du cheptel, jusqu'à 20%. A cela s'ajoute une réserve de reines utiles pour des cas exceptionnels pertes, dégradations intempestives de reines. Ces besoins s'estiment de 10 à 15%.

Par conséquent, il est judicieux et nécessaire d'élever chaque année un nombre de reines égal à celui des colonies composant un rucher.

A part les besoins en reines nécessaires à assurer la conduite des ruches, leur élevage a une importance particulière dans le domaine de la sélection massale, domaine qui revêt un caractère dans la hausse des rendements.

Chapitre I

Anatomie et physiologie de l'abeille

I.1.1 L'ouvrière

I.1.1.1 Organisation externe

Elle présente trois parties distinctes : tête, thorax et abdomen.

a) La tête

Elle porte

- Deux gros yeux et deux antennes sur le front. Les yeux composés ou à facettes permettent à cet animal d'avoir un champ visuel très vaste.
- Des antennes permettent les échanges d'informations entre les individus d'une même colonie. C'est également un organe sensoriel qui lui permet de reconnaître le parfum des fleurs, d'apprécier la température et de se déplacer dans la ruche.
- Des pièces buccales ayant deux parties distinctes :
 - *une lèvre supérieure et des mandibules
 - *une lèvre inférieure et les mâchoires ou maxilles.

Les mandibules qui sont dures et solides, lui permettent de malaxer la cire pour la construction des alvéoles et lui servent également à ouvrir les étamines, à nettoyer la ruche et à mordiller ses ennemis.

Les mâchoires et la lèvre inférieure ou labium forme une trompe par contre si les quantités de liquide sont importantes, la langue est pourvue d'un mouvement rapide d'arrière en avant et de haut en bas semblable à celui de la langue du chien.

Les substances solides telles que le Candi sont d'abord solubilisées par la salive avant d'être aspirées par les pièces buccales qui sont de type lécheur (la langue) et suceur (le canal aspirateur). (LAUVEAUX J , 1985)

b) Le thorax

Il porte trois paires de pattes et des ailes qui s'articulent avec le thorax.

- Les pattes : sont adaptés à la récolte et au transport du pollen, sont formés de 5

parties : la hanche, le trochanter, le fémur, le tibia et la tarse qui possèdent 5 articles dont le dernier joue un rôle de ventouse et enfin de deux griffes lui permettant de se déplacer sur une surface lisse ou rugueuse.

- Les ailes : sont au nombre de deux paires et articulées au thorax. Les antérieures sont plus grandes que les postérieures. La vitesse du vol est de 20Km/h. (LAUVEAUX J , 1985)

c) L'abdomen

Il est constitués de six anneaux mobiles l'un par rapport à l'autre. Chaque anneau comprend une partie dorsales ou tergite. Il porte l'organe de nasanov, les glandes critères et l'appareil venimeux.

- L'organe Nasanov : est un organe permettant le dégagement de substances odorantes diffusées grâce aux battements des ailes et permettant le repérage des éléments de la colonie.
- Les glandes cirières : se trouvent à la face ventrale de l'abdomen permettant d'élaborer la cire et la saisir grâce aux pinces se trouvant au niveau de la troisième paire d'aile puis de la porter jusqu'aux mandibules qui les triturent pour en faire des alvéoles. Se sont des glandes qui se trouvent seulement chez l'ouvrière.
- L'appareil venimeux : se trouvant sur le dernier anneau. Le venim est composé d'histamine environ 1%, à l'origine de la douleur de la piqûre, de l'hypotension et de la tachycardie. Il est composé également de melithine à 50% entraînant localement une douleur, un érythème, un œdème et la libération d'histamine. Composé également d'enzymes : la hyaluronidase et la phospholipase qui provoque une hémolyse.

Les Piqûres peuvent être à l'origine d'une hypersensibilité de nature anaphylactique pouvant entraîner la mort. (LAUVEAUX J , 1985)

I.1.1.2 Organisation interne

a. Appareil digestif

Chez l'adulte, il présente plusieurs segments.

- L'intestin antérieur : Pharynx, œsophage, jabot (suc à miel). Le pharynx permet d'aspirer les liquides.

L'intestin moyen ou estomac riche en glucide digestif où se fait la digestion. La bouche de l'estomac.

- ouverte ou fermée suivant que l'abeille veut consommer le contenu du jabot ou le régurgiter dans les alvéoles.
- L'intestin postérieur formé par
- L'intestin grêle, lieu d'absorption des éléments nutritifs.
- Le rectum ou gros intestin terminé par l'anus qui est une poche à fort calibre où s'accumulent les excréments lorsque l'abeille ne peut plus sortir en hiver.

Les parois comportent les glandes sécrétant des diastases empêchant la putréfaction.

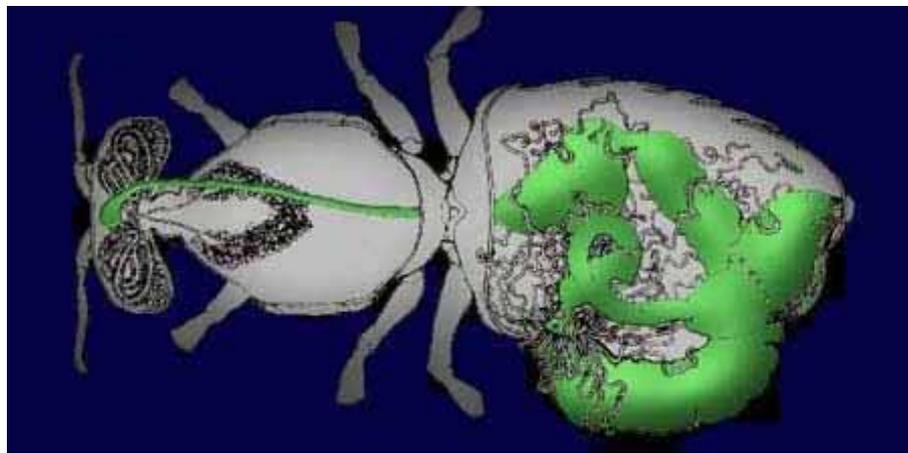


Figure01 :vue transversale appareil digestif de l'abeille. (petit.1980)

b. L'appareil circulatoire

Le sang circule grâce à la contraction spasmodique du cœur passant par un vaisseau dorsal déversant le sang directement sur les organes puis retourne au cours après avoir cédé aux organes les éléments nécessaire à leur survie et récupère les déchets de leur activité. Le retour se fait par la face ventrale. (petit.1980)

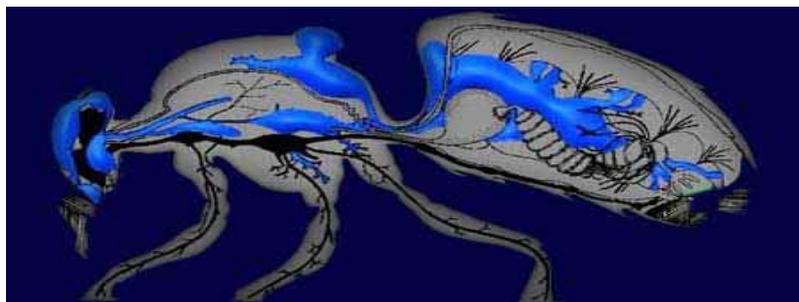


Figure02 :vue laterale appareil circulatoire de l'abeille. (petit.1980)

c. L'appareil respiratoire

Les insectes sont dans la plupart n'ayant pas des échanges gazeux par l'intermédiaire du sang. Les gaz respiratoires sont véhiculés par un réseau trachéen qui communique à l'extérieur par des stigmates. Des mouvements de dilatation et de contraction de l'abdomen permettent un mouvement de va et vient de l'air à l'intérieur de l'organisme. **(petit.1980)**

d. L'appareil reproducteur

Il est formé par deux ovaires atrophiés prolongés par deux oviductes et débouchant dans le vagin. Lorsque la colonie est orpheline, il peut devenir fonctionnel et l'ouvrière prend la relève de la reine. L'ouvrière pondreuse, ne produira que des mâles et on aura une colonie bourdonneuse.

Pendant les fortes miellées printanières, la reine pond jusqu'à 3000 œufs par jour. La plupart des œufs sont fécondés et donneront des femelles (reines et ouvrières). Les autres sont des faux bourdons. L'œuf en forme de bâtonnet légèrement courbé est enveloppé d'une membrane blanc nacré poreuse et placé au fond de l'alvéole.

Si la fécondation a lieu, on aura la naissance d'une femelle et s'il n'y a pas eu fécondation, la naissance d'un faux bourdon. Dans le premier cas les individus qui naissent sont à 2n chromosomes = 32 et dans le 2ème cas, 16 chromosomes seulement provenant uniquement de la mère. **(petit.1980)**

I.2 Classification des abeilles :

Le genre *Apis* comprenant plusieurs espèces d'abeilles, appartient à l'immense ordre des hyménoptères qui englobe des insectes sociaux comme l'abeille domestique et la fourmi. Les 4 espèces principales : *dorsata*, *florea*, *mellifica* et *indica*

Parmi ces différentes races la plus productive et la plus appréciée est sans aucun doute la *ligustica*, connue dans le monde entier sous le nom d'abeilles italiennes. Les autres sont également assez couramment utilisées en apiculture et souvent croisées entre elles. Chacune de ces races possède en effet des caractéristiques de robustesse, d'agressivité, de résistance aux maladies et aux parasites supérieures à celle de la *ligustica*.

Le croisement permet d'allier en partie les qualités de douceur et de productivité de l'abeille italienne aux facultés de résistance des autres. Les différences entre les races sont minimes couleur de l'abdomen plus au moins foncée, très légères variation de taille, comportement plus au moins agressif. si l'on compare les 4 races, en prenant la ligustica comme référence on constate que ;

-l'apis sicula, ou abeilles sicilienne est plus foncée, plus encline à l'essaimage, plus agressive et résiste mieux aux climats torrides :

-l'apis carnica, ou abeille carniolienne, est plus grande, plus docile, plus essaimeuse et résiste mieux aux froid ;

-l'abeille allemande est plus agressive, plus foncée et plus résistante.

L'abeille italienne est la plus recherchée en raison de son haut rendement et de sa grande prolificité. Son succès s'explique aussi par le fait qu'il s'agit d'un animal a l'agressivité moyennement développée et doté d'une résistance notable. (G.RAVAZZI.1996)

Tableau01 : classifications des abeilles (RAVAZZI. 1996)

Famille	Sous-famille	Genre	Espèce	Répartition
Vespidae	Vespinae	Vespula	vulgaris, germanica, rufa, squamosa et espèces voisines. (9 espèces)	Toute la France
		Dolichovespula	maculata et espèces voisines. (2 espèces)	
		Vespa	crabro et espèces voisines. (2 espèces)	
	Polistinae	Polistes	dominulus et espèces voisines. (6 espèces)	Sud de la France
Apidae	Apinae	Apis	mellifera (ou mellifica) et espèces voisines. (3 espèces)	Toute la France
		Bombus	pennsylvanicus	
Formicidae	Myrmicinae	Solenopsis	invicta, richteri	Brésil, Etats-unis
		Pogonomyrmex		Australie
		Pachycondyla	sennaarensis	Afrique, péninsule Arabique

I.3 Rôles des abeilles

I.3.1 Ouvrières



Figure03 : ouvrière (fr.wikipedia.org)

Les ouvrières accomplissent des tâches plus diverses entre autres :

-Les ouvrières jouent le rôle de nettoyeuse des alvéoles des déchets laissés par les larves pour que la reine puisse pondre dans des cellules nettes.

- A partir du 3eme jour les glandes mammaires se développent et sécrètent la gelée royale devenant alors nourrice et capable d'alimenter les jeunes larves. Lorsque ces glandes s'atrophient, elle abandonne cette tâche.

-Effectuent des vols de reconnaissance (10 à 15 jours) pour repérer les ruches car il est très dangereux pour elles de se tromper de ruche mais l'erreur serait plus grande si c'est la reine qui se trompe, car la mort de celle-ci qui entrainera une colonie orpheline et c'est la raison pour laquelle, il est préférable de peindre les parois des ruches de couleur différentes (bleu, jaune, noir, blanc).

- Cirières : elles se développent 12 à 18 jours pour construire leurs rayons

- gardiennes : lorsque les glandes cirières régressent (19eme jour), elles joueront le rôle de gardiennes de la ruche ne laissant aucun individu étranger pénétrer. Après avoir été ouvrières d'intérieures, elles sortent à l'extérieur à la recherche du nectar, du pollen, d'eau.... Leur durée de vie est variable de quelques semaines à 6ou 7mois, plus elles sont actives plus la durée de vie est courte. (G.RAVAZZI.1996)

I.3.2 La reine



Figure04 :la reine d'abeilles(fr.wikipedia.org)

C'est la mère de la colonie, comparé à l'ouvrière son abdomen est plus long, ses ailes plus courtes, une langue plus courte, des glandes cirières et salivaires non fonctionnelles.

Elles sont munies de brosses qui sont des poils sur la face interne du tarse, servant à la récolte du pollen et qui sera emmagasiné dans une corbeille.

L'appareil reproducteur chez la reine occupe presque la totalité de la cavité abdominale comprenant 150 à 200 ovarioles. Après la naissance, la jeune reine va massacrer les autres encore enfermés dans leur cellule.

Les étapes de l'évolution larvaire sont les mêmes que celles de l'ouvrière, mais seulement différente par leur durée.

Au bout de 5 jours l'alvéole est operculé par les ouvrières et ne sortira que 9 jours après.

Dès la sortie de la ruche, elle se repère et s'envole, vers un lieu de rassemblement

de faux bourdons,

Ces derniers sont attirés par son odeur et par son chant. Après accouplement la reine revient à la ruche et se met à pondre un à deux jours après. La reine à fortes provisions (pollen) peut pondre jusqu'à 3000 œufs/jour.

La quantité de spermatozoïdes est en général suffisante pour la durée de sa vie mais elle peut ressortir pour s'accoupler de nouveau.

Le rôle de la reine n'est pas limité à la ponte, elle émet une substance chimique ou phéromone qui maintient la cohésion de la colonie, freine le développement des ovaires des ouvrières et empêche la construction de nouvelles cellules royales. Une fois vieille, la

reine ne pond que des œufs de mâles d'où une colonie bourdonneuse. (G.RAVAZZI.1996)

I.3.3 Le Faux bourdon



Figure05 : le faux bourdon (male) (fr.wikipedia.org)

Il se distingue des ouvrières par

- Son appareil buccal trop court ne lui permettant pas de recueillir le nectar des fleurs.
- ses glandes salivaires ne secrètent pas de gelée royale.
- ses ailes très développées produisent au cours du vol un bourdonnement caractéristique.

Les mâles proviennent des jeunes reines non fécondés ou de vieilles reines n'ayant plus de spermatozoïde soit des ouvrières pondeuses quand la ruche est orpheline.

Leur rôle est de féconder la reine, rôle qui d'ailleurs n'est joué que par quelques mâles, bien que les faux bourdons soient nombreux au sein d'une même famille. Ensuite quand les conditions deviennent défavorables, ils meurent par froid ou tués par les ouvrières. (G.RAVAZZI.1996).

Chapitre II

La ruche et ses accessoires

II.1. La ruche

Une **ruche** est une structure presque fermée abritant une colonie d'abeilles. L'intérieur de la ruche est composé de rayons formés par des cellules hexagonales de cire d'abeille. Les abeilles utilisent ces cellules pour le stockage de la nourriture (miel et pollen), et pour le renouvellement de la population (œufs, larves et nymphes).

En apiculture, la ruche est l'unité de vie construite par l'apiculteur pour accueillir une colonie d'une des deux espèces d'abeilles domestiquées (*apis mellifera* ou *apis cerana*). Il s'agissait autrefois d'une structure tressée ou creusée dans un tronc mort. Il s'agit aujourd'hui généralement d'une caisse de bois. L'**enruchage** ou l'**enruchement** est l'action de peupler d'abeilles une ruche¹. Un groupe de ruches est un rucher. (**Hoyoux.2002**)

II.1.1 La ruche et ses accessoires

Indépendamment du modèle et des dimensions, le terme «ruche» désigne le logement que l'apiculteur met à la disposition des abeilles.

La ruche comprend :

- *un fond ;
- *un corps ;
- *une porte ;
- *une hausse ;
- *une grille de fermeture (uniquement pour les ruches pastorales) ;
- *un couvre-cadres ;
- * un toit ;
- *des cadres (de corps et de hausse). . (**petit.1980**)

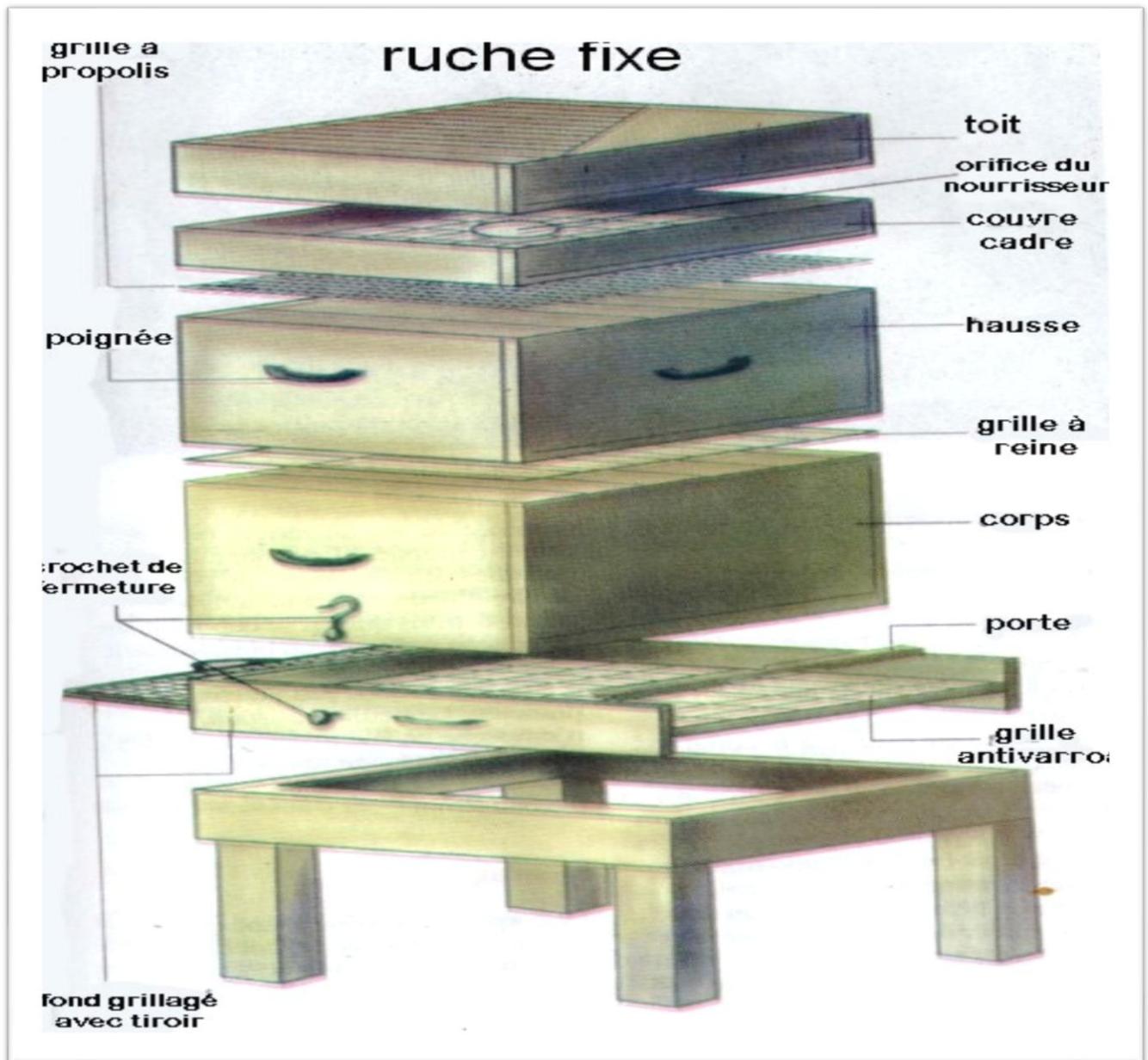


Figure 6 : la ruche et ses accessoires (G.RAGAZZI.1996)

II.1.2 Emplacement :

- Choisir un emplacement orienté sud-est
- Un emplacement à l'abri des courants d'air, notamment des vents du nord
- Un endroit calme
- à proximité d'un point d'eau . (**petit.1980**)

II.1.3 Distance entre les ruches :

Les ruches peuvent être posées l'une à côté de l'autre, cependant cette position rend difficiles les manipulations de l'apiculteur. Il est préférable de les déposer en arc ou en groupes irréguliers. Les rangs seront distants de 5 à 6 mètres. .

(petit.1980)

II.1.4 Nombres de ruches par rucher :

Le nombre de ruches par rucher varie selon des qualités et quantités des plantes mellifères et pollinies servant au nourrissage des abeilles dans chaque région.

(petit.1980)

II.1.5 Couleur :

Il est nécessaire de peindre les façades de couleurs vives en alternant les couleurs afin que les butineuses ainsi que la reine puissent repérer facilement leur ruche à leur retour. **(petit.1980)**

II.1.6 Condition essentiels :

-La ruche sera en bois de préférence

-Opter un plateau largement grillagé .les abeilles ne craignent pas le froid, elles consomment seulement un peu plus de miel si le plateau est ouvert. Par contre, elles vivent mal la condensation à l'intérieur des ruches trop fermées.

-éviter le courant d'air dans la grappe d'abeilles : pas d'ouvertures en partie haute de la ruche

-ne pas vernir les ruches à l'intérieur qui empêcherait les bois de la ruche de rejeter l'humidité intérieure vers l'extérieur .l'humidité et les changements brusques de température surtout au printemps sont des facteurs déclenchant ou aggravant de nombreuses maladies des abeilles. Utiliser de préférence du carbonyl composé d'huile pour protéger le bois.

-ne pas emballer la ruche dans du plastique en hiver sous prétexte de l'isoler du froid.

- le trou de vol doit être aménagé au bas de la ruche et sera plus ou moins fermé en hivers pour que éviter les fuites de chaleur dégagé par les abeilles et ainsi, elles pourront surmonter plus facilement les rigueurs de l'hiver. **(petit.1980)**

II.1.7 Conduite de la ruche :

En fonction de l'environnement , de la race d'abeilles choisie, du matériel utilisé et des objectifs de production, du temps disponible et du nombre de colonies, les techniques de conduite de ruches seront différentes.

-une colonie forte avec une reine dynamique résiste beaucoup mieux aux maladies qu'une colonie faible : changer régulièrement la reine.

Ne pas hésiter à remplacer une reine productive

-éliminer chaque année les 2 cadres les plus vieux de chaque colonie

-lors de la visite annuelle de printemps penser à nettoyer les planchers des ruches en les passant à la flamme

-désinfecter gants et outils de l'apiculteur lorsqu'il passe d'une ruche malade a une ruche saine avec de l'eau de javel. **(petit.1980)**

II.2. Les produits nécessaires aux butineuses



Figure07 : les produits de la ruche. (petit.1980)

II.2.1. Le nectar

C'est une substance liquide sucrée excrétée par des glandes nectarifères présentes sur de nombreuses plantes. Elle est composée d'eau, de sucre (saccharose, le glucose, le fructose...), de traces d'acides aminés, de pigments, de vitamines.... Cette substance est récoltée par la butineuse et à son retour dans la ruche, elle la régurgite après l'avoir stockée dans son jabot où il est enrichi avec des substances secrétées par les glandes salivaires.

La substance est recueillie par les ouvrières. D'un sujet à l'autre, la teneur en sucres s'abaisse en même temps le liquide s'enrichit en sucres gastriques et de substances salivaires. La concentration en sucres ainsi que la présence d'eau constitue une goutte épaisse qui est ensuite déversée dans une alvéole puis obturée par un opercule de cire permet de la garder dans de bonnes conditions. . (petit.1980)

II.2.2. Le Pollen

C'est l'élément fécondant des fleurs, il correspond à la partie protéique de l'alimentation des abeilles, et constitue la principale source de la nourriture du couvain des abeilles depuis l'état larvaire jusqu'à l'âge adulte. Les abeilles contribuent alors à l'augmentation des rendements des cultures en fleurs. . (petit.1980)

II.2.3. La cire

Produit sécrété par les glandes cirières et indispensable à la construction de rayons dans lesquels la reine pondra ces œufs. Elle possède une couleur et une odeur particulière. . (petit.1980)

II.2.4 La propolis

Substance résineuse, aromatique récoltés par les abeilles à partir de certaines plantes (pin, chêne, marronnier ...) puis subissant des modifications dans l'organisme sous l'action de certaines enzymes. La propolis est mélangée avec de la cire qui devient molle et plus malléable. Elle est utilisée par les abeilles pour colmater les fissures de la ruche, pour consolider les fissures, pour réduire le trou du vol. . (petit.1980)

II.2.5. Le miellat

C'est un liquide sucré produit par plusieurs espèces de pucerons et autres insectes parasites vivant sur les feuilles de nombreuse plantes. Ces animaux puisent à l'aide de leur appareil buccal adapté pour prélever la sève élaborée par les végétaux pour se nourrir. Il est riche en matières nutritives, surtout en sucres mais pauvres en protéines. Pour remédier à ce déficit en acides aminés, les parasites sont obligés d'absorber de grandes quantités de lymphe après l'avoir filtré et ils rejettent ensuite une grande partie riche en sucres par l'anus. Ce miellat est récolté par les butineuses. . (petit.1980)

II.2.6. Le Miel

C'est un produit sucré élaboré par le nectar et autres substances sucrées que les abeilles récoltent sur les végétaux, l'enrichissent de substances provenant de leur propre corps, le transforment au niveau de ce dernier, l'entreposent dans leur rayons et le font murir. Ils ne possèdent pas toujours la même couleur, Celle – ci varie en fonction du nectar. La saveur peut changer en fonction de l'origine du nectar. . (petit.1980)

II.2.7. La gelée Royale

C'est un produit sécrété par les glandes situées dans la tête des ouvrières et plus particulièrement des nourrices qui ont entre 5 et 14 jours. Elle est sécrétée par les glandes que possèdent ces dernières quand elles disposent du pollen, de l'eau et du miel. Elle se présente comme une substance gélatineuse, blanchâtre, et constitue une nourriture pour les jeunes larves, ouvrières et faux bourdons pendant les trois premiers jours de leur vie. Puis ces larves se font nourries d'un autre aliment, sauf celles qui deviendront des reines, continueront à recevoir la gelée royale toute leur vie. . **(petit.1980)**

II.3. Examen du rucher

L'apiculteur s'exposera à de grands risques en ouvrant la ruche pour observer l'état de conservation de la famille, l'état de santé de la reine, et la présence ou l'absence de signes prémonitoires de maladies. Ceci peut provoquer un affolement chez les abeilles. Elles deviennent agressives et attaqueront par des piqûres.

Le Moyen le plus sûr pour pouvoir observer l'intérieur du rucher est de l'enfumer ce qui apaisera leur colère.

L'enfumeur est un appareil muni d'un soufflet et dans lequel on fait brûler des chiffons pour créer de la fumée. **(JEAN-PROST.1987)**

II.4. L'essaimage

C'est un groupe d'abeilles comportant une reine et plusieurs dizaines de milliers d'ouvrières qui à la belle saison, abandonne une ruche surpeuplée en vue de fonder une nouvelle ruche. Un premier essaim formé de 20000 à 40000 abeilles de tout âge accompagnant une vieille reine. Un 2eme essaim peut s'échapper ayant pour causes la présence de reines plus âgées, des ruches surpeuplées ou mauvaise aération.

Pour prévenir l'essaimage il faut :

-avoir des reines jeunes d'un ou de deux ans

Avoir des ruches adaptées au climat

-créer une aération convenable. **(JEAN-PROST.1987)**

Chapitre III :

Les différents méthodes d'élevages :



Figure09 : développement des reines (fr.wikipedia.org)

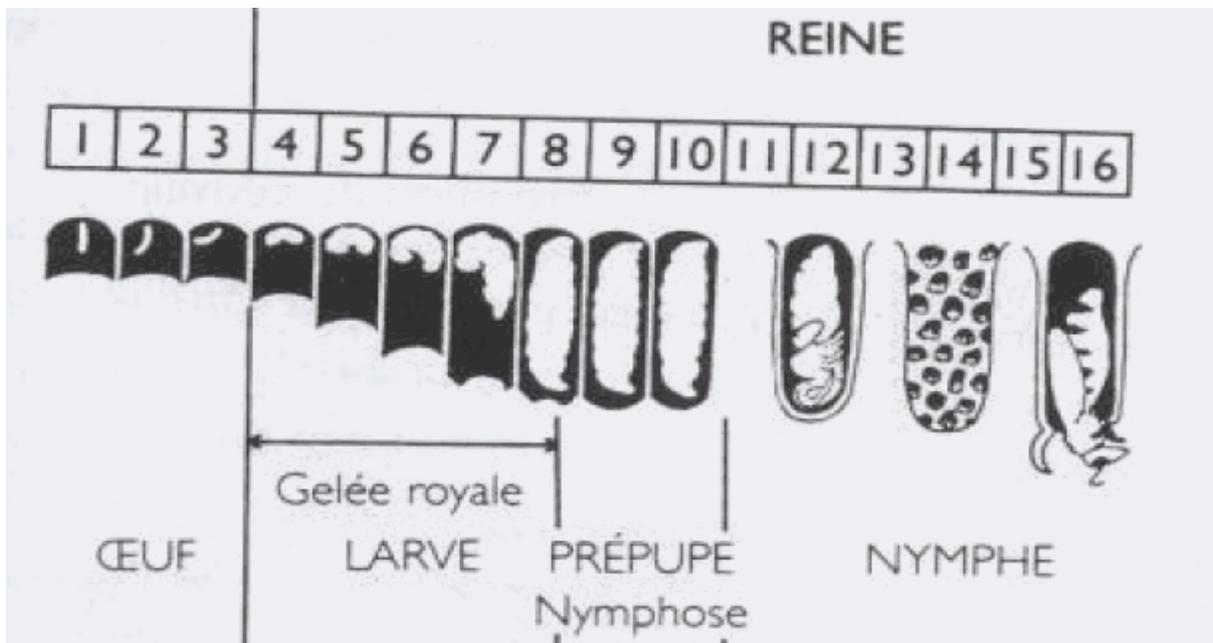


Figure10 : les différents stades de développement de la reine (fr.wikipedia.org)

III.1. METHODE DE MILLER :

Elle évite la technique du "picking"

1°) OBTENTION DES OEUFs OU LARVES :

a. Préparation d'un cadre spécifique pour une ponte orientée vers les CR:

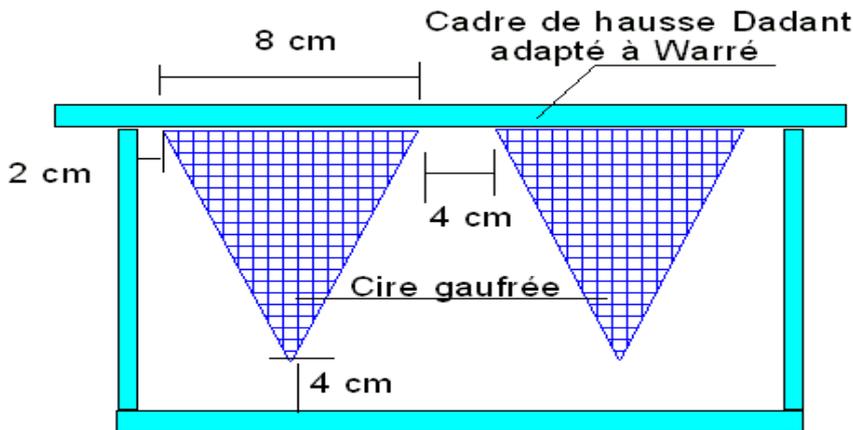


Figure11 : cadre présentant ponte orientée vers les CR(fr.wikipedia.org)

b. OBTENTION DES OEUFs ET DES LARVES :

Ce cadre est introduit dans une colonie de choix, au centre du couvain.

Il est immédiatement étiré et la **reine commence à pondre au centre**, en ronds concentriques.

Après 5 à 7 jours (commencer à 4), vérifier que sur les bords des triangles il y a des œufs translucides, alors qu'au centre les larves sont plus âgées.

La frange des triangles présente des cellules peu profondes.

2°) PREPARATION DU CADRE : Jour J

Comme les abeilles aiment construire les CR sur les bords

Que les œufs sont au bon endroit

Que la forme des bâtisses est linéaire et permet la construction de beaucoup de CR, on procède comme suit :

- a. Découpe : On prépare le cadre en coupant délicatement, au cutter, le bord des triangles au ras des jeunes larves (préférence des abeilles aux œufs), de même âge. Les triangles sont donc remodelés.
- b. Séparation des cellules : On écrase une ou deux cellules sur trois, pour permettre la construction de grosses CR. C'est un conseil de M Gatineau.

3°) TRANSFERT DU CADRE : Jour J+0 + 2 H

Ce cadre est donné à une **colonie orpheline** ou à un **paquet d'abeilles** (voir chez Gatineau comment réaliser ce paquet)

ATTENTION : Une colonie orpheline ou un paquet rend les abeilles très nerveuses et agressives. De plus elles peuvent s'échapper.

Le conseil est de soulever la ruchette qui les contient de 20 à 30 cm et de taper un coup sec sur une surface plane, dure, ce qui a pour effet de plaquer les abeilles au fond.

En procédant rapidement, on introduit le cadre et on referme très vite.

La colonie va s'empresse de développer les CR pour de nouvelles reines. Naturellement, il ne faut pas les laisser éclore sous peine de les voir s'entre-tuer.

Attendre J+10

NB : J+9 ☐ la cellule royale est operculée, on la récupère le lendemain.

4°) PREPARATION DES NUCLEI : Jour J+10

Diviser une ruchette 5 cadres en 2 nuclei de 2 cadres + une cloison de partition

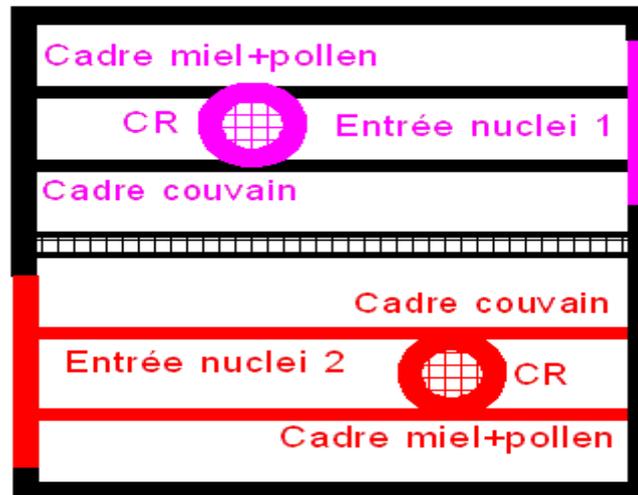


Figure12 : préparation de nuclei (fr.wikipedia.org)

Chaque nucleus comprend:

- ❖ 1 cadre de couvain naissant avec ses nourrices
- ❖ 1 cadre de miel et pollen
- ❖ 1.5 kg d'abeilles pour les 2 ruchettes de fécondation

Comment peupler les nuclei ? Il faut former un paquet d'abeilles et distribuer les abeilles à la louche dans chaque nucleus. Les abeilles restent calmes parce qu'elles n'ont pas eu le temps de réaliser que la reine est absente. Ci-dessous un exemple de formation de paquet.

5°) PRELEVEMENT DES CR : Jour J+10 + 2 h

Les cellules sont retirées le dixième jour après l'introduction du cadre dans la colonie élèveuse. Les abeilles sont brossées délicatement, les cellules CR stockées au chaud (bouillotte) ou installées sur le champ.

PRECAUTIONS : Protéger la CR du risque de destruction par les abeilles

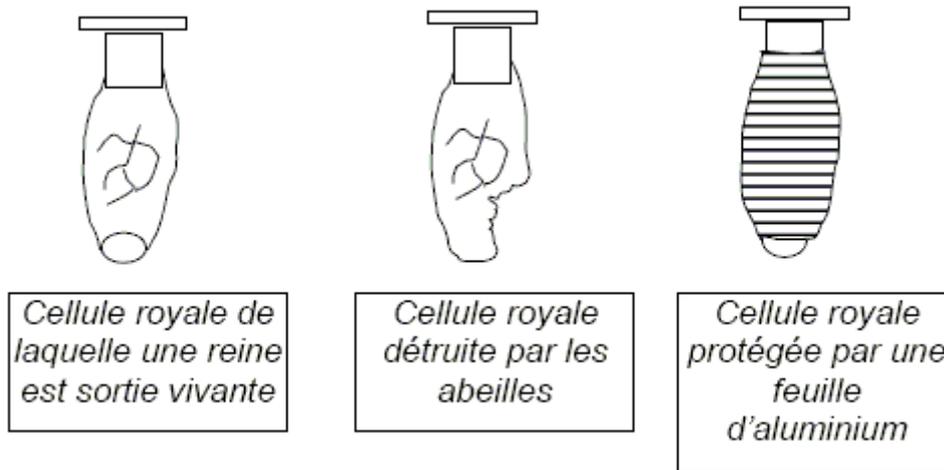


Figure13 : les cellules royales (fr.wikipedia.org)

Naissance correcte, ouverture

Par le bas -->

Comme un couvercle



NB 1 : Les abeilles n'attaquent jamais les CR par la pointe, un papier d'aluminium domestique fera l'affaire.

NB 2 : Dans notre cas, la CR est retirée avec un morceau de cire de 1 cm au moins, ceci pour pouvoir la saisir, par exemple avec une pince à dessin. Ne pas oublier de la protéger avec du papier aluminium en laissant la pointe libre.

Les bras de cette pince peuvent alors être repliés pour prendre appui sur les cadres, dans chaque nucleus.

6°) INTRODUCTION EN NUCLEUS DE FECONDATION :

A compter de cet instant, il faut séparer les CR. On utilise alors soit une colonie orpheline que l'on veut repeupler, soit des nuclei qui vont chacun permettre de féconder une reine pour rémérer une ruche ou démarrer éventuellement une nouvelle colonie.

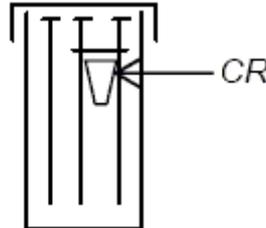


Figure14 : nucleus de fécondation (fr.wikipedia.org)

- ✓ **J+12** ☞ **NAISSANCE DE LA REINE**
- ✓ **J+13** ☞ léger nourrissage au sirop 40/60
- ✓ **J+14** ☞ Retirer la cellule vide de la reine pour constater la naissance, nourrissage.
- ✓ **J+37** ☞ Contrôle de la ponte et remérage d'une ruche avec vieille reine, ou contrôle de la ponte dans le nucleus
- ✓ **J+46** ☞ Contrôle de la ponte dans la nouvelle ruche remérée.

III.2. METHODE DE HALLEY :

Elle évite, comme celle de Miller, la technique du "picking"

NB : Informations tirées du livre de Marc Gatineau " L'apiculture telle que je l'aime et la pratique", p 8è

Très ancienne méthode d'élevage, accessible au débutant, pour une petite production de reines fécondées.

1 - Préparer un cadre de ponte, en introduisant un rayon neuf de cire vierge ou un cadre de cire gaufrée.

2 - Attendre 2 ou 3 jours au minimum, pour que ce cadre soit pondu.

3 - Découper des bandes de cellules contenant des larves d'âge identique

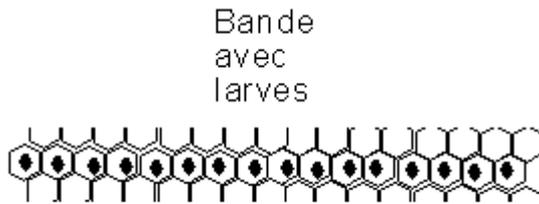


Figure15 : cellule larvaire (fr.wikipedia.org)

4 - Raccourcir les cellules du côté larves à 5 mm et garder celles de l'autre face entières.

En profiter pour éliminer 2 larves sur trois, pour écarter les formations futures de CR.

Ecarter les bords des cellules conservées, de manière à les évaser, évidemment sans détruire les larves.

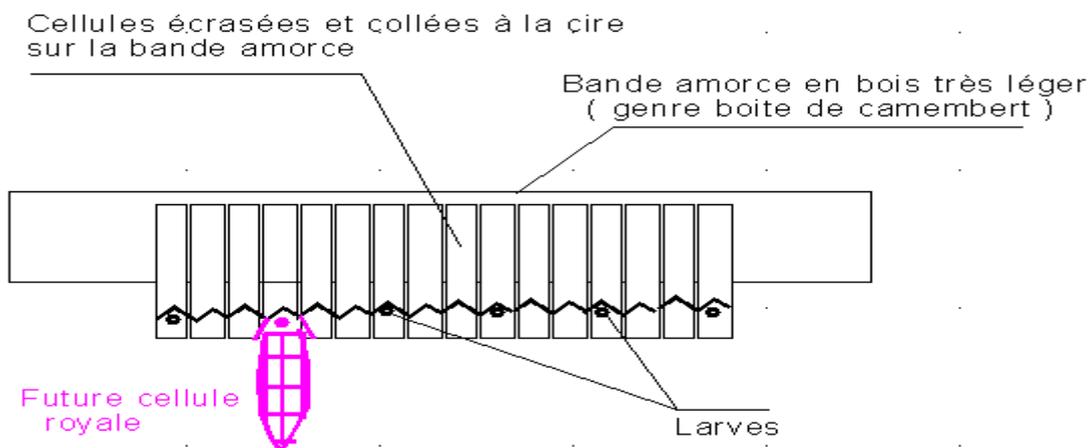


Figure16 : représente la future CR (fr.wikipedia.org)

5 - Coller cette bande de cellules sur du bois très fin (genre boîte camembert), avec de la cire, en écrasant les cellules de l'arrière conservées entières. Ne pas hésiter à bien mettre de la cire, les abeilles s'en serviront pour élaborer les CR.

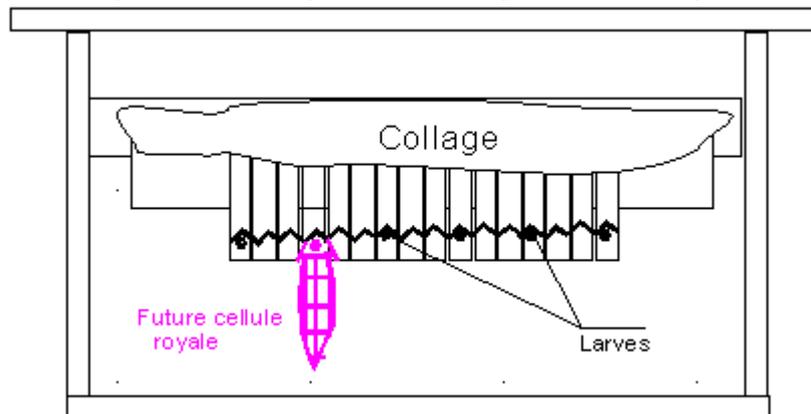


Figure17 : future cellule royale (fr.wikipedia.org)

6 - Ces bandes sont ensuite confiées à un nucléus orphelin, sans couvain depuis 10 heures au moins. Nourrir abondamment.

7 - M Halley conservait l'élevage jusqu'à la fécondation et la ponte. Bien sûr, en procédant ainsi, il ne reste qu'une reine, mais qui a de fortes chances d'être en excellente santé, vu qu'elle s'est débarrassée de ses rivales.

Remarque : En pratique M Halley procédait à plusieurs élevages dans des mini ruches à cadres, ce qui lui procurait les reines nécessaires et ses nouvelles colonies.

Cette méthode supprime de toute évidence l'introduction des reines nouvelles et l'élimination des anciennes..

Variante : On peut très bien récupérer en leurs découpant soigneusement des CR et les confier à d'autres élevages pour former de nouvelles colonies.

8 - Détails de la mise en place : La bande amorce est disposée dans un cadre normal, complété par une ou plusieurs traverses, avec les futures cellules royales orientées vers le bas. Des punaises peuvent faire l'affaire ou un collage à la cire...

III.3. METHODE DU CUPULARVE :

Voir le site --> <http://www.beekeeping.org/cours/elevage/index.htm>

Le cupularve fonctionne à merveille, mais il faut néanmoins faire attention à deux choses :

1 - Seuls les œufs de 2 jours sont prélevés. En effet, les œufs d'un jour n'adhèrent pas encore correctement sur le fond de la cellule et se détachent facilement lorsque la cupule est mise dans sa position verticale.

2 - Il faut que la reine pondre dans le cupularve le plus rapidement possible et éviter de dépasser 4 jours d'attente car : après 4 jours, il n'y plus d'œufs dans la colonie et c'est pas toujours, mais assez souvent, une raison pour que celle-ci tue la reine lors de sa libération du cupularve (motif : reine jugée déficiente). Cela arrive plus souvent qu'on ne le croit.

La reine y est enfermée pendant 4 jours et pond directement dans des cellules royales artificielles en plastique (cupule) que l'on retire pour être introduites dans des colonies "finisseuses". Plus de picking !

Ci-dessous en provenance de --><http://www.beekeeping.org/cours/elevage/index.htm>

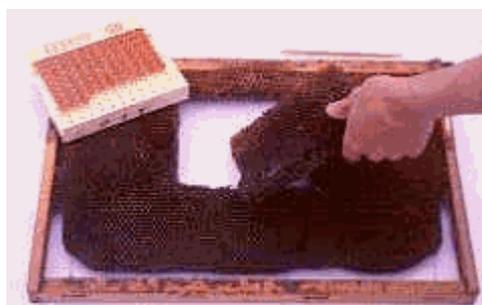
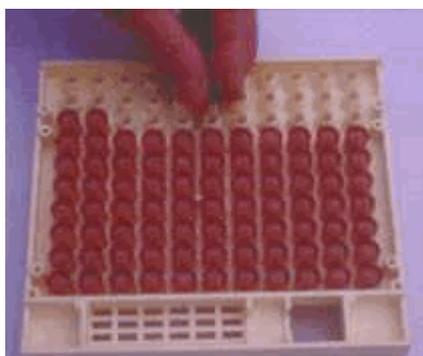
Retrait de la reine fécondée et testée, accompagnée de six ou sept servantes et introduction d'une nouvelle cellule royale.

Pour produire deux fois plus de reines dans le même temps avec le même nombre de nuclei (ou le même nombre de reines avec deux fois moins de nuclei), il est possible d'introduire dans les nuclei, possédant encore leur jeune reine nouvellement pondreuse, un nouveau lot de cellules royales (protégées par des cages à reines rondes) juste après leur operculation.

On fait ainsi coup double :

- On libère plus vite les éleveuses;
- On fait cohabiter, sans danger, dans les nuclei reines en ponte et cellule royale. Trois, quatre jours après la naissance, on retire la reine en ponte (destination ruche de production), on libère la reine vierge qui part aussitôt pour son vol de fécondation. Et quelques jours

- Après, on introduit de nouveau une (ou deux) cellule(s) royale(s) encagée(s).
- L'introduction de reines fécondes dans les ruches de production s'opère en quatre étapes qui ont le mérite de s'effectuer consécutivement le même jour :
- Recherche et élimination de la vieille reine.



Introduction de la nouvelle reine féconde et sélectionnée, seule, sous cage plate **insérée dans du couvain naissant**. Des ouvrières naissent, adoptent la reine (**elles n'ont pas connu l'ancienne reine**). Les cellules libérées permettent la ponte de la nouvelle reine. Les ouvrières de la colonie libèrent souvent elles-mêmes la reine en creusant un tunnel dans la cire ! Seul inconvénient : il faut revenir quatre jours après pour retirer la cage;



Voir site pour construction d'une cage d'introduction de reine

<http://home.euphony.net.be/abeille/elv/iltis.html>

La meilleure position pour accrocher la cellule royale dans le cadre de couvain est parfaitement illustrée par la photo ci-contre.

Pour augmenter le taux d'acceptation, il sera judicieux d'entourer la cellule d'une bande de papier aluminium en ayant bien soin de laisser le fond libre; les ouvrières, bizarrement, ne s'attaquent qu'aux



côtés des cellules.	
<p>Contrôle de l'acceptation le lendemain des naissances présumées : les cellules sont découpées proprement par le bas comme une boîte de conserve;</p> <p>Vérification du début de ponte dix jours après, élimination des reines qui n'ont pas pondu au bout de trois semaines;</p> <p>Vérification de la compacité du couvain quinze jours après, élimination des reines qui produisent du couvain lacunaire</p> 	<p>Pour produire deux fois plus de reines dans le même temps avec le même nombre de nuclei (ou le même nombre de reines avec deux fois moins de nuclei), il est possible d'introduire dans les nuclei, possédant encore leur jeune reine nouvellement pondueuse, un nouveau lot de cellules royales (protégées par des cages à reines rondes) juste après leur operculation. On fait ainsi coup double :</p> <p>On libère plus vite les éleveuses. On fait cohabiter, sans danger, dans les nuclei reines en ponte et cellule royale.</p> <p>Trois, quatre jours après la naissance, on retire la reine en ponte (destination ruche de production), on libère la reine vierge qui part aussitôt pour son vol de fécondation. Et quelques jours après, on introduit de nouveau une (ou deux) cellule(s) royale(s) encagée(s).</p>

III.4. METHODE A L'EMPORTE PIECE :

Provenance <http://home.euphonymet.be/abeille/elv/picking1.html#piece>)

1°) MATERIEL :

- 1 - Le bec bunzen doit constamment être allumé ;
- 2 - L'eau chaude doit également être présente pendant toute la durée de l'opération ;
- 3 - Les cadres d'élevage comportant les supports de cupules "NICO" doivent être prêts et les orifices des cupules remplies de cire d'opercule. Cette opération ne se réalise qu'une seule fois, les cadres peuvent être utilisés tant qu'il est toujours possible de souder l'amorce d'élevage ;
- 4 - Le cadre à estamper est posé bien à plat ou légèrement incliné, sur une surface dure ;

5 - Le cas échéant, les cellules du cadre préalablement bâti et pondu sont raccourcies de moitié à l'aide du cutter recourbé ou bistouri ;

6 - Le cadre d'élevage est posé à côté avec les supports dirigés vers le haut, d'où l'avantage d'utiliser des cadres d'élevage avec lattes pouvant pivoter ;

7 - Tout est prêt pour commencer l'estampage.

2°) OPERATION :

C'est à partir du point 8 que commence l'estampage proprement dit.



Figure18 : matériel de l'estampage (fr.wikipedia.org)

8 - L'emporte-pièce est trempé dans l'eau chaude sur environ 2 cm et pendant environ 5 secondes ;

9 - L'emporte-pièce est centré au-dessus d'une cellule comportant un œuf de 2 jours ou une jeune larve et est enfoncé en tournant légèrement de gauche à droite jusqu'au moment où il arrive sur le support du cadre, fin de course. ATTENTION, pendant cette opération, l'emporte-pièce ne doit pas être resserré entre les doigts ;

10 - L'emporte-pièce est remonté d'environ 1 cm (suivant profondeur des cellules, c'est à l'opérateur d'estimer) ;

11 - L'emporte-pièce est maintenant resserré entre les doigts et retiré avec la cellule. Suite à l'opération 10, la cellule opposée dépasse de l'emporte-pièce ;

12 - Après l'opération 11, la lame flexible est passée quelques secondes au-dessus de la flamme et est posée sur la cire obstruant le support de cupule. Ne pas insister, la cire ne doit pas devenir liquide mais être uniquement ramollie ;



Figure19 : estampillage(fr.wikipedia.org)

13 - Aussitôt après l'opération 12, la partie qui dépasse de l'emporte-pièce, maintenu resserré, est posée et légèrement enfoncée sur la cire ramollie ;

14 - L'emporte-pièce peut être relâché et enlevé pour recommencer au point 8, une autre cellule.

3°) Production de jeunes larves :

Avec une reine encagée et quelques abeilles, dans un grillage de 20 cm/ 20 cm :



Figure20 : production des jeunes larves (fr.wikipedia.org)

Note : Dans cette technique à l'emporte-pièce, l'usage des supports et portes cupules "NICOT" permet, après les acceptations par la colonie élèveuse, les mêmes manipulations des cellules royales qu'avec la méthode du picking et ce, jusqu'à l'introduction finale dans les ruchettes d'accouplement. La seule différence entre les deux méthodes est que l'une comporte des cupules en matière plastique et l'autre des cellules naturelles.

Elle s'avère très intéressante pour ceux qui n'osent, pour diverses raisons, s'aventurer dans la pratique du picking et pour ceux qui préfèrent élever au départ de l'œuf, elle donne de très bons résultats.

Comme toutes méthodes possèdent ses avantages et inconvénients, le reproche que l'on pourrait formuler à l'égard de la méthode de l'emporte-pièce, réside dans le fait qu'après l'opération de prélèvement des cellules :

- 1 - le cadre ressemble à une passoire. Réintroduit dans la ruche il est néanmoins réparé rapidement.
- 2 - lorsque l'on prélève une cellule, on perd les larves ou œufs des 6 cellules adjacentes (hexagone), sur les 2 faces du cadre.

Conclusions :

Cette méthode avec l'emporte-pièce, méthode qui donne de magnifiques résultats est à conseiller pour l'apiculteurs qui appréhende le picking et qui pratique néanmoins l'élevage en colonie éleveuse (starter) dans le seul but de renouveler ses propres reines.

III.5. METHODE D'ELEVAGE DE REINES « NID D'ABEILLES » :**Matériel nécessaire :**

1 bonne ruche, 1 picking chinois, 1 hausse avec des cadres bâtis vides, 1 grille à reines, des cupules, 1 couvre cadres, des supports de blocs, 1 toit, des blocs à cupules, 1 fond de ruche, des cages à reines rondes

Choisissez une ruche forte en population :

Après avoir trouvé la reine, placez- la dans une hausse garnie de cadres bâtis. Placez cette hausse au dessus de la ruche d'où provient la reine. Mettez une grille à reines entre le corps et la hausse.

Votre reine ne pourra alors que reprendre sa ponte dans ces cadres bâtis. Les jeunes ouvrières viendront très rapidement s'occuper de ce nouveau couvain en développement.

7 jours plus tard, le matin vers 10 heures, retirez cette hausse pleine de couvain ouvert et placez la dans le même rucher avec un fond, un couvre cadres, un toit.

Retirez dans le même temps, deux cadres de corps dans la ruche et remplacez les par 2 cadres d'élevages sans avoir greffé dans les cupules. Refermez la ruche jusqu'à 16 heures.

A cette heure là, retirez les 2 cadres d'élevages qui seront couverts d'abeilles éleveuses. A ce moment, vos abeilles n'ont plus aucune possibilité d'élever sur leurs cadres des reines, le couvain ayant dépassé le délai de 3 jours d'œuf + 3 jours de jeunes larves. En revanche, dans la hausse que vous avez retirée le matin se trouvent beaucoup de jeunes larves de moins de 3 jours toutes prêtes à être greffées.

Vous devez donc effectuer ce greffage. C'est une opération délicate, qui demande de la précision. La larve doit être placée dans le même sens dans la cupule qu'elle était dans la cellule du cadre de cire. En cas de doute, pas d'hésitation, mettez une autre larve.

Une fois toutes vos cellules greffées avec beaucoup de délicatesse, remplacez les 2 cadres d'élevage dans la ruche. Les éleveuses vont très vite se mettre à nourrir ces futures reines.

Le lendemain, vers 10 heures, ouvrez cette ruche en enfumant très légèrement, vérifiez vos élevages. Vous trouverez des cupules sous lesquelles pendent de petites grappes d'abeilles et d'autre complètement délaissées.

Vous pouvez, si vous le souhaitez, récupérer ces cupules vides et à nouveau les regreffer en recommençant la même opération. Vous augmenterez ainsi le nombre de reines final.

Ensuite ne touchez plus à rien pendant 7 jours.

A ce moment-là, ouvrez votre ruche, placez sur vos cellules de reines une cage à reine ronde, en ayant soin d'enfermer dans celle-ci une ou deux ouvrières. Sans cette précaution, vous risqueriez de ne trouver qu'une seule reine vivante en fin d'opération.

Entre 10 et 13 jours après votre greffage, vos reines vont naître. Vous pourrez alors former vos essaims.

Vous pouvez si vous le souhaitez, recommencer l'opération une nouvelle fois, cependant, sachez qu'à ce moment-là, les abeilles deviennent très agressives.

Vous pouvez si vous le souhaitez aussi, réunir la hausse et la ruche. Vous n'aurez perdu que très peu de population et votre ruche sera prête à produire.

III.6. Méthode simple sans prélèvement de larves

<http://apiculture.com/info/elevage/elevage.htm>

- La meilleure colonie du rucher est choisie. Procédez ainsi :
- Remplacement de deux cadres bâtis par deux cadres gaufrés au centre de la colonie

(laisser un cadre bâti entre les deux). La reine va pondre immédiatement dans les nouvelles cellules fraîchement bâties.

- Orphelinage (retirer la reine) de la colonie et nourrissage artificiel (un tiers d'eau - deux tiers de miel) afin de placer les abeilles dans de bonnes conditions d'élevage.
- Nourrir les abeilles jusqu'à l'operculation des cellules se trouvant sur les nouveaux cadres et éventuellement ailleurs.

On dispose à ce moment de nombreuses cellules royales operculées.

Lorsque ces dernières ont atteint l'âge de 13 jours, on peut les transférer dans des ruchettes de fécondation ou dans des ruches en attente d'être remèrée.

Il ne leur restera plus qu'à se faire féconder !

II.7. METHODE DE PICKING :

CONSEIL : Consulter page 97, l'excellent livre de M Gatineau (L'apiculture telle que je l'aime et la pratique).

Cette technique s'appelle aussi **greffage** en français

1 - Prélever des larves de 12 à 36 heures, à l'aide d'un outil spécial, très fin, nommé "picking", que certains se fabriquent avec un rayon de vélo ou une baleine de parapluie, cintrée à la demande, meulée et polie. *C'est une très petite cuillère.*

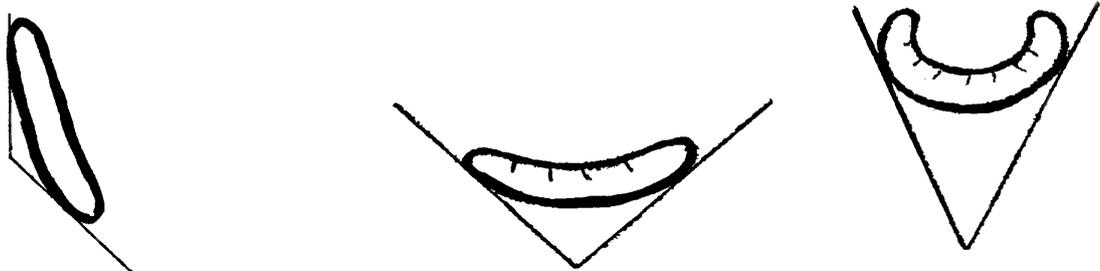


Figure21 : prélèvement des larves par le picking (fr.wikipedia.org)

Veiller à travailler à bonne température, peut-être pas 35°C mais au moins 25° à 30°C.
Humidifiez le fond de la cellule

2 - Déposer alors ces larves dans les 'cupules' de cire ou synthétiques (voir plus loin les détails), en veillant à retrouver pratiquement la même position dans la cellule.

La position idéale est au centre ci-dessus.

3 - Ces cupules sont insérées ou collées à

la cire sur des porte cupules du commerce (Voir le matériel Nicot) matériel qui peut très bien être 'bricolé' par l'apiculteur.

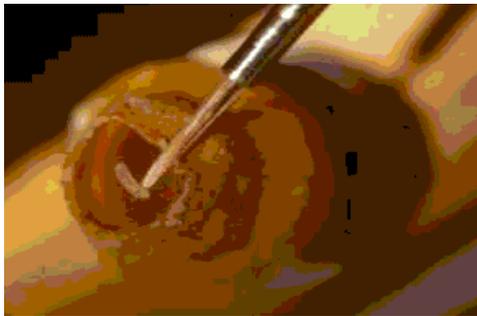


Figure22 : larve de 48h sur le pinceau (fr.wikipedia.org)



Figure23 : transfert dans une cupule type « NICO » (fr.wikipedia.org)

4 - Les porte cupules sont montés sur un cadre transformé pour cette tâche comme ci-dessous, avec une ou plusieurs rangées.



Figure24 : porte cupule sur les cadres (fr.wikipedia.org)

5 - Ce cadre est confié à un starter (voir plus haut) qui démarre l'élevage.

6 - Une colonie finisseuse achève le travail (voir plus haut), de développement des CR prêtes en 10 jours.

7 - La production de CR (Cellules royales) peut être destinée à une introduction dans une ruche orpheline ou à l'obtention de reines vierges ou encore de reines fécondées.

En particulier il y a des cages d'introduction qui protègent soit les CR soit les reines. La technique est tellement précise qu'il vaut mieux se documenter avant usage Voir le matériel Nicot, excellentement étudié et bon marché.

1- l'objectif de l'expérimentation :

L'objectif primordial de notre expérimentation est d'abord:

- ❖ maîtriser la technique d'élevage des reines par l'utilisation de deux méthodes :
 1. la bi-ruche.
 2. l'élevage par starter

2- présentation du milieu d'étude :

Notre étude s'est déroulée dans un rucher expérimental installé au niveau de Sidi Moussa la wilaya d'Alger (élevages de monsieur Hamidou Latrech spécialiste d'élevage des reines)

L'élevage se situe au niveau de la commune de Sidi Moussa a 5km en dehors de la ville a 20km du centre d'Alger a 30km du centre de Blida

3- matériels et méthodes :

3-1. Matériel biologique:

La race d'abeilles utilisée dans l'expérimentation est **Apis mellifica intermissa** ou la tellienne. Elle est indigène dans toute l'Afrique du Nord-ouest, se répartissant de la Tunisie jusqu'à la côte atlantique du Maroc (AISSIOU, 1983).

Les caractéristiques de cette race sont les suivantes:

- La couleur est noire avec des tâches jaunes.
- Elle est essaimeuse, agressive et pillarde.
- Enfin, elle est rustique.

3.2. Matériel apicole:

3.2.1. Matériel d'exploitation

a- Les ruches : Les ruches utilisées par notre expérimentation sont de type « **Langstroth** », c'est le type le plus répandu en Algérie.

Chaque ruche est constituée de 10 cadres, elle se compose d'un plateau réversible formant un trou de vol sur toute la longueur (Fig. °25). Sur ce plateau, sont posés les deux corps de même

Partie expérimentale

dimension qui contiennent, chacun dix cadres suspendus par épaulement sur des bandes lisses. Au-dessus du corps de la ruche ou la hausse, il y a un couvre cadre qui empêche la sortie des abeilles. Enfin, le toit qui recouvre la ruche.

TABLEAU N°2: DIMENSION DE LA RUCHE LANGSTROTH
(NORMES INTERNATIONALES) (GHALEM, 1982)

Dimension de la ruche (corps de la ruche)	Dimensions des cadres
- Longueur extérieure: 520 mm - Longueur intérieure : 470 mm - Largeur extérieure : 420 mm - Largeur intérieure : 370 mm - Hauteur: 235 mm	- Dimensions internes du cadre: 410 x 200 mm - Dimension externe du cadre: 480 x 230 mm
Capacité : 44 litres	

- **Les éléments de la ruche :**

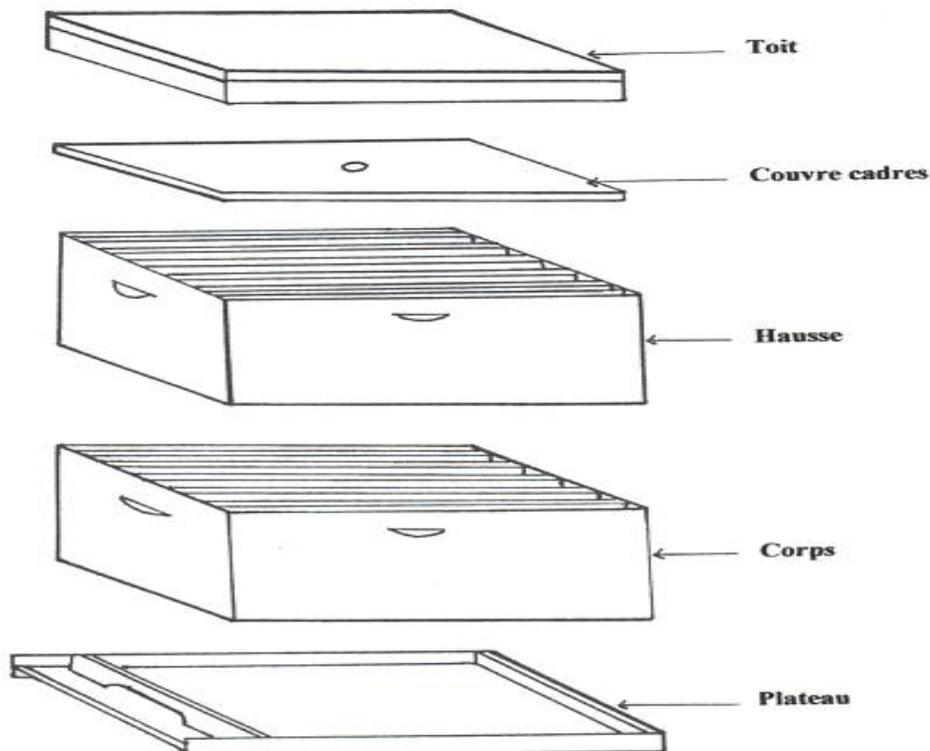


Figure n°25: la ruche LANGSTROTH (PROST, 1987)

b-Nucléus : est une mini ruche équipée d'une feuille de cire gaufrée que l'on peuple d'abeilles. on peut remarquer la cagette ou la reine séjournera le temps d'être acceptée par les abeilles

Le haut du nucleus comprend un compartiment nourrisseur qui communique avec un compartiment principal.

Le nourrisseur est rempli d'un mélange de miel et de sucre glacé. La pâte doit être ni trop épaisse ni trop liquide.

Pour peupler le nucléus, on prélève les abeilles à partir d'une colonie très forte. On procède au transfert en utilisant un entonnoir. On pulvérise d'abord un peu d'eau sur les abeilles afin de les alourdir et faciliter ainsi le prélèvement. On place l'entonnoir au-dessus du nucléus ouvert. Dès que le nombre d'abeilles désiré (200 à 300) est obtenu, on referme le nucléus.

c- 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 de colère chez les abeilles.

d-Lève cadre: Il sert de levier ou de grattoir. On l'utilise pour décoller les différentes parties de la ruche que les abeilles ont propolisées.

e- Nourrisseur: C'est l'une des parties essentielles de la ruche, c'est qu'il en existe différents modèles. Nous mentionnerons seulement le nourrisseur à grande capacité (4 litres) qui se place au-dessus de la ruche. Il présente l'avantage de ne pas déranger les abeilles hors de la distribution du sirop de nourrissage.

f- Hausse: Casier posé sur le corps, que les abeilles remplissent de miel et que l'apiculteur récolte. Elles sont munies d'encoches pour faciliter leur transport.

g-Grille à reine: Elle se place sur le corps de la ruche, c'est-à-dire entre le corps et la hausse, pour empêcher la reine de monter dans la hausse et continuer à pondre, surtout pendant la miellée. Le modèle utilisé en Algérie est à fils ronds cuivrés ou zingués.

3-2-2 -Matériel destiné à l'élevage :

3-2-2 -1-Première partie: Elevage du mâle

L'élevage a été entrepris dans des conditions de climat

particulières à cette saison, caractérisé par la présence des mauvais temps et de températures très perturbées

- * 06 Ruches de type Langstroth.
- * 04 Cadres de cire de cellules de mâle gaufrée.
- * 02 Cadres séparateurs munis de grille à reines.
- * Pochette isolatrice.
- * Marqueur.
- * Outils d'exploitation (enfumoir, lève cadres....).

3-2-2-2- Elevage des reines

3-2-2-2-1- Matériel destiné à l'élevage de la reine:

a- Cupule: C'est une sorte d'alvéole artificielle, utilisée pour greffer les larves à l'intérieur de la ruche.

b-Calibreur: C'est un modèle de bois de 9 mm de diamètre au bout arrondi permettant la confection des cupules en cire.

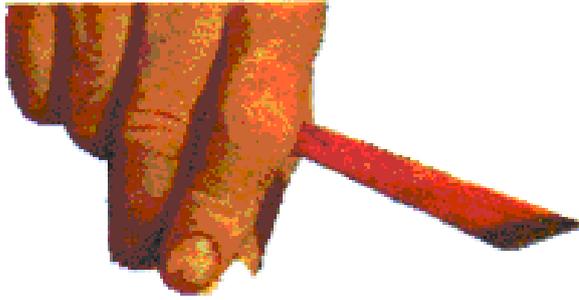
c-Picking (ou pinceau de greffage): C'est un pinceau de 2 mm, qui sert à prendre les larves d'âge très jeune afin de les mettre dans les cupules.

d-Barrette porte cupules: Ce sont des lattes d'élevage sur lesquelles sont fixées les cupules.

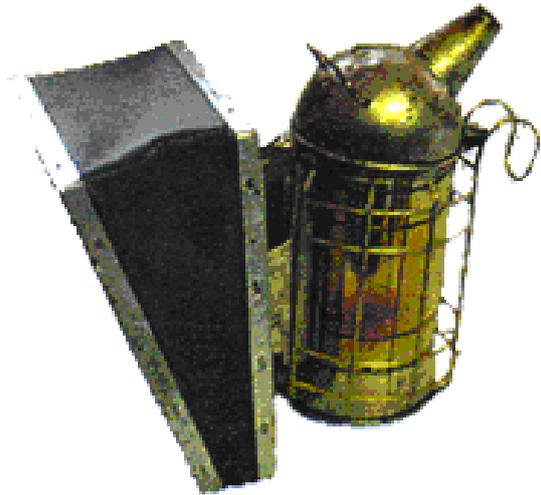
e- Cadre porte barrettes : Sont de même modèle que ceux utilisés, mais vides et dans lesquels on insère les lattes d'élevages.

f- Cage à reines: C'est une cagette dont une partie est en bois et l'autre en grillage de fer. (Figure n°25).

g- Cadres portes cagettes: Ce sont des cadres vides aménagés de lattes en bois pouvant porter les cages à reines



Le leve-cadres



L'enfumeur



La brosse

FIGURE N°26 : les principaux outils (LECLERQ ,2001)



FIGURE N° 27: les principaux matériaux destinés à l'élevage de reines

(LECLERQ ,2001)

3-2-2-2-2. Méthodes de travail: Nous avons utilisé dans notre expérimentation deux techniques d'élevages dont celles de «Doolittle et Pratt » et «la bi ruche» (la ruche horizontale)

- a- la première technique est la plus répandue en Algérie, elle se scinde en plusieurs étapes (Doolittle et Pratt) :

a-1- Préparation des cadres d'élevage: Les larves à introduire sont greffées dans les cupules artificielles en cire qui sont fabriquées à l'aide d'un calibreur et d'un bac de cire chauffée au bain-marie afin que la température ne soit pas trop élevée.

- Dès que la cire a fondue, l'extrémité du bâtonnet est trempée dans la cire, sur une hauteur d'environ un centimètre.
 - Puis, on retire le calibreur en l'agitant pour que la cire se répartisse uniformément sur l'extrémité du bâtonnet après quatre ou cinq trempages successifs.
 - On le trempe alors dans de l'eau froide pour solidifier la cire et faciliter le décollage des cupules.
 - Puis on procède immédiatement à leur enlèvement.
 - Les cupules seront ensuite collées sur des lattes porte cupules par l'intermédiaire d'un petit bloc de bois, lui-même collé à la cire sur la latte.
 - Le bloc de bois permettra plus tard de séparer l'alvéole royale de la latte, et de la manipuler sans risques.
- . Les lattes sont ensuite introduites dans un cadre de format standard qui contient entre 60 et 70 cupules ; c'est un nombre qui est généralement bien accepté par les Abeilles orphelines.

a-2- Préparation du starter: Une ruche "STARTER" est une colonie forte, orpheline, dont le couvain ouvert a été supprimé et remplacé par du couvain operculé. Une telle colonie, accepte facilement les larves greffées.

Selon, SCRIVE, 1992 ; les conditions nécessaires du starter sont:

- Avoir une aération suffisante.
- Etre surpeuplé d'abeilles jeunes.
- Contenir au maximum 03 cadres de couvain.
- Etre riche, c'est-à-dire avoir beaucoup de pollen et de miel.
- Avoir de l'eau à sa disposition.

D'après, NEKMOUCHE, 1992, le starter est garni de:

- Deux (02) cadres de provisions contenant le maximum de pollen et de miel.
- Cinq (05) cadres de couvains operculés.

éviter le dessèchement de la larve. Le greffage s'effectue de préférence dans un local où la température est maintenue à 18°C-20°C.

a-6- Nourrissement: On procédera à un nourrissement au sirop de sucre comme toutes opérations d'élevage. Cette solution sucrée, généralement composée d'un mélange eau- sucre de 50/50, peut-être moins concentré en période d'apport de nectar, mais il sera distribué régulièrement et en petite quantité, les quatre jours qui suivent le greffage.

a-7-L'introduction de reines vierge dans les nucléus_: Après l'introduction des cadres on attend 9 jours pour que les cellules royales soient operculées, puis Les reines une fois nées, on introduit les reines vierges dans les nucléus 5 à 6 jusqu'à la maturité sexuelle puis, on transporte les reines vierges au laboratoire pour inséminer.

b- Deuxième technique (la ruche horizontale, ruche de 15 à 20 cadres) :

b-1-Préparation de la colonie d'élevage:

Nous avons préparé une ruche élèveuse bien développée (20 cadres).

Cette ruche est divisée en deux compartiments à l'aide d'une grille à reine

Premier compartiment: c'est la partie orpheline, elle contient dix cadres:

- ❖ 03 cadres de provisions (miel et pollen).
- ❖ 06 cadres de couvain (tout âge)
- ❖ Un espace est laissé pour recevoir le cadre d'élevage

Deuxième compartiment: c'est la partie contenant la reine, elle contient dix cadres.

- ❖ Reine
- ❖ 03 cadres bâtis
- ❖ 02 cadres de couvain (tout âge)
- ❖ 02 cadres de provisions
- ❖ 03 cadres de cire gaufrée

Le cadre d'élevage est introduit au milieu des cadres de couvain deux heures après l'orphelinage de la colonie, le même déroulement que la première technique

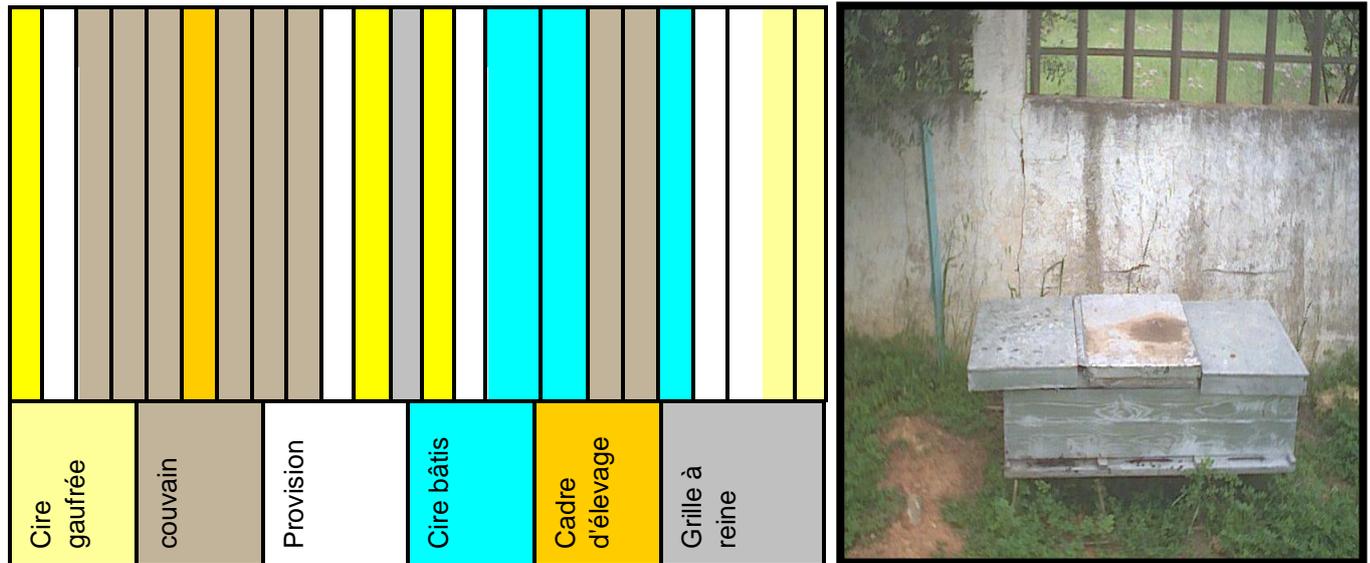


Figure n°29 : représenté un schéma de la ruche horizontale (la bi-ruche);

Avec une photo de la même ruche

4. Résultats et Discussion :

Les résultats des différents paramètres sont représentés sur les tableaux et les figures ci-dessous.

4.1. Acceptations des larves greffées :

Nous avons greffé 185 larves de moins de trois jours (3j), dans quinze(15) starters, en deux(02) séries :

Série 01 : en mois de février.

Série 02 : en mois de mars.

Les chiffres des tableaux 3 & 4 représentent les moyennes d'acceptation par starter. L'analyse des tableaux et les histogrammes, montre que l'acceptation des larves par les starters durant le mois de mars (71.1%) est supérieure par rapport à celle enregistrée en mois de février (62%). (Figure 30)

On constate aussi que le taux d'acceptations varie d'une colonie à une autre durant le même mois, Cela est probablement dû aux facteurs suivants :

-Le nombre des abeilles nourrices qui diffère d'une ruche à une autre.

Partie expérimentale

-Le greffage qui est une opération très délicate, ou lors du prélèvement des larves fines et fragiles, elles peuvent être endommagées et donc non acceptées par leurs colonies respectives.

-l'instinct maternel qui diffère d'une colonie à une autre. Nos résultats quant à l'acceptation des larves sont inférieures à ceux de IKANE(2008) ; (76.5%), RAHOUI(2003) (84%), DODOLOGLU(2006) ; (95% en mois de juin), (86.66% en mois de juillet), (78.33% en mois aout)

a-Mois de février :

Tableau 3 : taux d'acceptation des larves en mois de février.

N°RUCHE	Nombre larves greffées	Nombre de larves acceptées	Taux d'acceptations (%)
1	10	10	100
2	10	2	20
3	10	7	70
4	10	7	70
5	10	5	50
x	-	-	62

b-Mois de mars :

Tableau 4 : taux d'acceptation des larves en mois de mars.

N° Ruche	Nombre larves greffées	Nombre de larves acceptées	Taux d'acceptations (%)
6	15	11	73.33
7	15	9	60
8	15	12	80
9	15	9	60
10	15	12	80
11	15	12	80
12	15	10	66.66
13	15	14	93.33
14	15	7	46.66
x	-	-	71.10

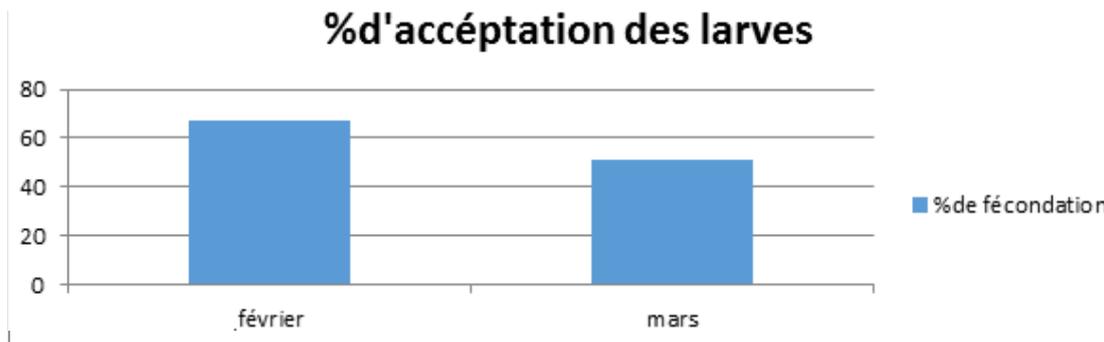


Figure 30: pourcentage d'acceptation des larves.

4.2. Poids des cellules royales :

D'après les résultats obtenus dans le tableau N° 5, lors de pesage de 117 cellules royales au 10eme jour, durant le mois de février et mars, nous avons constaté que le poids moyen des cellules au mois de février est de 1.214 ± 0.227 gr, et le poids moyen des nymphes au mois de mars est de 1.058 ± 0.192 gr. Le poids moyen global de la cellule royale est de 1.099 ± 0.212 gr.

D'après le Test PLSD de pisher $P=0.0003$ ($p < 0.05$), nous constatons une différence significative avec $P=5\%$ entre le poids des cellules royales au mois de février et le mois de mars.

Tableau 5 : statistiques descriptives des poids des cellules royales.

Statistiques descriptives

	PCR
Moy.	1,099
Dév. Std	,212
Erreur Std	,020
Nombre	117
Minimum	,800
Maximum	1,820
# Manquants	0

Tableau de moyennes pour PCR

Effet : mois

	Nombre	Moyenne	Dév. Std.	Err. Std.
2	31	1,214	,227	,041
3	86	1,058	,192	,021

4.3. Poids des nymphes: D'après les résultats obtenus dans le tableau N° 06, lors de pesage des 85 nymphes au 10eme jour, on a constaté que le poids moyen des nymphes au mois de février est de 0.246 ± 0.14 gr, et le poids moyen des nymphes au mois de mars est de 0.234 ± 0.23 gr.

D'après le Test PLSD de pisher $P=0.0095$ ($p < 0.05$), une différence significative est constatée avec $P=5\%$ entre le poids des nymphes au mois de février et le mois de mars.

Tableau 6: poids moyen des nymphes.

Tableau de moyennes pour PN
Effet : MOIS

	Nombre	Moyenne	Dév. Std.	Err. Std.
2	31	,246	,014	,003
3	54	,234	,023	,003

4 .4. Corrélation entre le poids de cellules royales et le poids de nymphe :

D'après l'analyse du tableau N° 07, nous avons constaté qu'il existe une faible corrélation entre le poids de la nymphe et le poids de la cellule royale $R=0.135(R<0.3)$.

Tableau7 : régression entre poids de la nymphe et le poids de la cellule royale.

**Résumé régression
PN vs PCR**

Nombre	85
Manquants	0
R	,135
R carré	,018
R carré ajusté	,006
Ec. type résiduel	,021

4-5-Poids des reines vierges après l'émergence:

Après l'éclosion, nous avons pesé 22 reines vierges. Le tableau N° 08 représente les poids des reines après émergence. Ce poids moyen de 0.160 ± 0.011 gr, est proche au poids déterminé par DJOUBER et TOUDERT(2011), qui est de l'ordre de 0.166 ± 0.025 Mgr.

Partie expérimentale

Tableau 8 : Poids des reines vierges après l'émergence.

N°	Poids de cellule royale (Gr)	Poids de la reine vierge (Gr)
1	1.06	0.15
2	1.09	0.19
3	1.03	0.15
4	1.09	0.16
5	1.03	0.16
6	1.01	0.17
7	1.03	0.15
8	0.83	0.16
9	0.87	0.16
10	0.80	0.15
11	0.81	0.18
12	0.94	0.16
13	1.7	0.17
14	1.06	0.16
15	0.91	0.16
16	0.92	0.15
17	1.00	0.16
18	1.01	0.15
19	1.00	0.17
20	0.95	0.16
21	1.10	0.17
22	1.00	0.14
X	-	0.160

Nous pouvons remarquer que les reines d'Apis mellifera intermissa ont un poids faible, par rapport à la classification établie par AKYOL et al(2007). Ces derniers auteurs classent les plus forts avec un poids à l'émergence de 0.207 gr ; les moyennes et les plus faible avec des poids respectifs de 0. 193 gr et 0. 175 gr pour Apis mellifera caucasica.

Le poids de la reine à l'émergence est un des facteurs déterminant de la qualité de la reine car il existe une grande corrélation entre le poids des reines à l'émergence et le diamètre($r=0.619$), ainsi que le volume de la spermathèque($r=0.607$). Ceci peut être est expliqué par le nombre et le stade de maturation des œufs (Kalya et al 1962).

D'après nos résultats (**Figure 31**), une faible corrélation entre le poids de la cellule royale et le poids de la reine à l'émergence a été constatée.

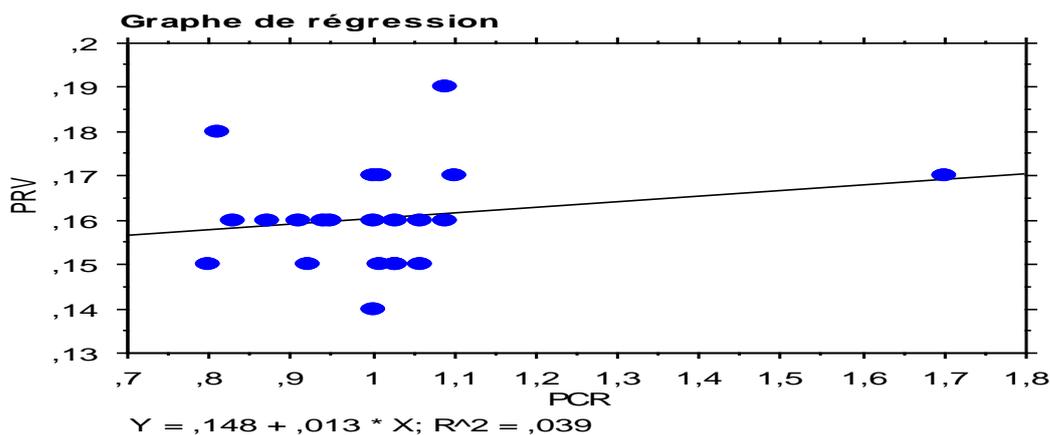


Figure 31: corrélation poids de la reine vierge et la cellule royale.

4.6. Calculs du taux de Mortalité :

Sur les 30 nymphes suivies jusqu'à l'émergence ;

- 21 ont émergés

- 9 sont mortes,

Conclusion

Conclusion

A la lumière de nos résultats nous pouvons conclure que

-Le taux d'acceptations des larves est un peu faible et il varie en fonction de mois de greffage.

-Un faible poids de la reine vierge à la naissance.

Ces conclusions nous permettent de penser que l'abeille locale présente des performances de reproduction faible.

Il est souhaitable :

-D'étudier profondément les performances de reproductions de l'abeille locale.

-De lancer des plans d'amélioration génétique de la race locale, par sélection ou croisement.

Références

- ADAM , les croisements et l'apiculture de demain, syndicat national d'apiculture,1970
- Alexander FRONTHY , 1984 ; l'apiculture aujourd'hui 2^{eme} éditions , 18 mille .P128.
- ALPHANDERY, R., la route du miel, nathan , 1992
- ALPHANDRY , Raoul (1992) ; la route du miel édition NATHA , P 98 ,55.
- ANONYME 2006 ET ANONYME 2007;température moyenne (minimales et maximales)
- BAR-COENR , ALPERNG ,BAR-ANAN.R , 1978 ; Progeny testing and selecting italian queens for brood area honey production .Apidologie ,9,95-100-
- Bernard leclesq , 2001 ; l'abeille et l'homme une passion , une science , édition , OPIDA , office pour l'information et la documentation en apiculture , France .
- BERTRANDE , 1977; la conduite du ruches édition PAYOT –LAVSANNE , la maison rustique paris p91.
- Biri ,M., le grand live des abeilles ,tard de l'italien par yvette goque et jean-marie mondosio, de vecchi, 1989.
- BIRIM, (1981) ; l'élevage moderne des abeilles , manuel pratique -édition deveci paris p 281.
- Caillas , A., le rucher de rapport et les produits de la ruche , syndicat national d'apiculture, 1986
- CHOQUET, J., l'apiculture simplifiée ,maison rustique, 1992
- FRANCOIS HUBER, 1972 ; Nouvelles observation sur les abeilles, édition borole .
- <http://daniel.petit.chez-alice.fr/index.htm>,
- <http://daniel.petit.chez-alice.fr/index.htm>,. 1. PRINCIPES ET METHODES D'ELEVAGE DE REINES.
- http://univ.ency-education.com/uploads/1/3/1/0/13102001/veto5an_aviculture-elevage_abeilles.pdf.

- JEAN .PROST PIERRE, (1987) ; l'apiculture connaît l'abeille conduire le ruche 6^{eme} édition, édition : J.B BAILLIERE.
- JEAN-PROST,P., connaître l'abeille ,conduire le rucher, technique et documentation
- LAFLECHE, B., guide pratique de l'apiculteur amateur, solar, 1990
- LAUVEAUX J , 1985 ; des abeilles et leurs élevage nouvelle , OSIDA , 2^{eme} édition.
- PROST J.P ,1977 ; l'apiculture, édition J-B Bailière et fils.
- PROSTY J .P ,1972 ; apiculture connaît l'abeilles conduire le rucher. 3^{eme} édition,
- SCHNEIDER. P , 1987 ; der einfluss des parasitischen milbe varroa jakobsoin and auf die organambildung und leistungergs fahigkeit ihers wirtes apis-mellifera.l.
- SCRIVE .J, 1992 ; l'élevage des reines les trois méthodes d'élevage reuve française d'apiculture N 573