

République Algérienne Démocratique
Ministère de l'enseignement supérieur et de



060THV-2

Université (SAAD DAHLEB – BLIDA-)
Faculté des sciences agro – vétérinaires et biologiques
Département des sciences vétérinaires

Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme
« Docteur vétérinaire »

Impact de l'élevage des reines sur le rendement apicole



Réalisé par:

ZIRARI FAROUK

AMARI YESMINE

MEMBRES DE JURY :

KELANAMEUR.
YAHIMI
ADEL.D
BOUCHAREB.A.M.

MAT (USDB)
MAT (USDB)
MAT (USDB)
MAT (USDB)

Président
Examineur
Examineur
Promoteur

Promotion : 2005-2006

DEDICACES

Je dédie ce modeste travail,

*A ceux dont le rêve était toujours de me voir progresser dans
mes études :*

*Ma douce maman et mon adorable papa, qui m'ont donnés par
leur souffrance, leur patience, le grand courage. Pour tracer ma
vie, je leur dois tout, qu'ils trouvent ici l'expression de toute
mon affection et ma gratitude.*

A ma charmante petite sœur Sarah.

*A mon frère aîné Chakib que j'admire beaucoup et sa fiancée
Hassina.*

*A mon cher époux et mon petit bout' choux Badie ; qui me
donnent la joie de vivre.*

A toutes ma belle famille: mes beaux parents.

Mes beaux frères : Minou et Tarek.

*Ma belle sœur: Ibtissem et son petit Abd el rahmene ; que j'aime
beaucoup.*

A Yara et Mirna, Rami et Alim.

A mes grands parents, oncles, tentes, et leurs enfants.

A Toutes mes amies que j'aime et qui m'aiment.

YASMINE
Au goût du miel

DEDICACES

*A ceux qui ont fait de moi ce que je suis et qui sont
Présents pour me soutenir à tout moment.*

A MES CHERS PARENTS

*A mes frères : Ahmed, Monrad, Mohamed,
Sofiane, Zakaria et leurs enfants surtout Imad
et Adidine*

Abderrnouf et Asma

A mes sœurs et leurs enfants : Sid ahmed, Oussama

Abd essalem et Younés.

A mes oncles et tantes.

A mes toute ma famille

A tous les étudiants de ma promotion

A mes amis : Hasnaoui, Bouissa, Ben youcef,

Moumni, Saïda, Maljoud, Sihem, Assia, Amel,

Moumni, Sidou, Meriem

et toutes les modestes universités

ZIRAKI FAROUK

Remerciements

Au terme de ce travail , qu'il nous soit permis de remercier tous ceux et celles qui de près ou de loin ont participé à sa réalisation .

Nos remerciements s'adressent particulièrement au Docteur BOUCHAREB A.M ,promoteur de ce travail , pour nous avoir initiés à l'approche scientifique et critique des travaux de recherches et de nous avoir faits bénéficier de son expérience , de sa rigueur scientifique et de sa disponibilité sans limite aucune . Qu'il trouve ici le témoignage de notre plus vive gratitude, qu'il sache à tout jamais que nous lui sommes reconnaissants.

Nos remerciements s'adressent également au docteur KELANAMEUR d'avoir accepté de présider les membres du jury, ainsi qu'au docteur YAHIMI et au docteur DECHICHA A. d'avoir accepté d'examiner ce travail.

Sans oublier notre reconnaissance envers le Dr BOUCHAREB Hakim qui nous a fait profiter de son expérience professionnelle pour enrichir notre travail ainsi que le professeur de français BOUCHAREB El-hadja.

Nous ne saurons terminer cette énumération de remerciements sans y associer toute personne qui nous aurait apporté son soutien et son aide.

Table des matières

Liste des figures	
Liste des tableaux	
Liste des abréviations	
Liste des annexes	
Résumés	
Introduction	

Chapitre I : l'Apiculture

I- Histoire de l'apiculture.....	01
II - La ruche à cadres mobiles.....	02
III - Situation générale de l'apiculture.....	02
III -1- Dans le monde.....	02
III -2- En Algérie.....	02

Chapitre II : l'Abeille

I- Rappel entomologique des hyménoptères.....	05
I-1- L'abeille dans le monde des insectes.....	05
I-2- Caractères généraux des hyménoptères.....	05
I-2-1- L'origine des races locales.....	06
II- Anatomie de l'abeille.....	06
II-1- Anatomie externe de l'ouvrière.....	06
II-2- Anatomie interne de l'ouvrière.....	07
II-3- Anatomie de la reine et du mâle.....	07
II-4- Anatomie de l'appareil génital du mâle et de la reine.....	08
II-4-1- L'appareil génital de la reine.....	08
II-4-2- L'appareil reproducteur du mâle.....	09
II-4-2- Anatomie de l'œuf.....	09
II-4-3- Anatomie de la larve.....	11
II-4-4- Anatomie de la nymphe.....	11
II-5- Causes des métamorphoses.....	12
III-Biologie de l'abeille.....	12
III-1-Biologie proprement.....	12
III-1-1-Les ouvrières.....	12
III-1-2-Les mâles.....	12
III-3-La reine.....	12
III-2-Developpement.....	13
III-3-Cycle biologique de l'abeille.....	14

Chapitre III : Les objectifs

I- Elevage et renouvellement des reines.....	15
--	----

I-1- Elevage et renouvellement naturels des reines.....	15
I-2- Elevage et renouvellement artificiels.....	15
II- Substitution des vieilles reines.....	16
III- Substitution de toutes les reines d'un rucher.....	16
IV- Production de reines pour la vente.....	17

Chapitre IV : Sélection massale

I-La selection massale.....	18
I-1-La sélection massale avec lignée.....	18
I-2-La sélection massale sans lignée.....	18
II- Critères de sélection.....	18

Chapitre V : Les faux Bourdons

Le faux bourdon en élevage sélectionné.....	20
I-Qualités des mâles.....	20
II-Quantité des ruches à faux bourdons.....	21
III- Calendrier d'élevage des faux bourdons.....	21
IV- Aire de fécondation.....	22

Chapitre VI : L'élevage des reines

I- PRINCIPES ET REGLES DE L'ELEVAGE DES REINES.....	23
II- Production des reines vierges.....	23
II-1- Orphelinage.....	24
II-2-Greffage.....	24
II-2-1- Cadres porte barrette.....	24
II-2-2- Familiarisation.....	24
II-2-3- Préparation des starters.....	24
II-2-4- Principe de la « boîte à essaim ».....	25
II-2-5- Prélèvement des cadres de greffage.....	25
II-2-6- Griffage proprement dit.....	25
II-3- Double greffage.....	26
II-4- Nourrissement.....	26
II-5- Matériel.....	27
II-5-1- Finisseurs.....	27
II-5-2- Incubateurs naturels.....	27
II-5-3- Incubateur artificiel.....	27
III- Fécondation.....	27
IV- Introduction des cellules royales.....	28
V- Utilisation des reines.....	28
V-1- Mise en cagette et marquage.....	28
V-2- Clipage.....	29
V-3- Cagettes d'expédition.....	29
V-3-1- Ruche- banque.....	29
V-3-2- Introduction des reines.....	29
VI- Production des paquets d'abeilles.....	30

Chapitre VII : L'essaimage

I-Essaimage naturel.....	31
I-1-L'incidence financière de l'essaimage naturel.....	31
I-1-1-En dehors des périodes de miellées.....	31
I-1-2-En pleines miellées.....	31
I-2-Récupération de l'essaim.....	31
I-3- Enrichissement de l'essaim.....	32
II- ESSAIMAGE ARTIFICIEL.....	32
II-1- Généralités.....	32
II-2- Techniques.....	33
II-3- Constitution d'essaims.....	34
II-3-1-essaims nus.....	34
II-3-2- Essaims sur cadres.....	35
II-3-2-1- Un essaim à partir d'une ruche.....	35
II-3-2-2- Un essaim à partir de deux ruches.....	37
II-3-2-3- Autant d'essaims artificiels que de ruches.....	37
II-3-2-4- Plusieurs essaims à partir d'une ruche(méthode de l'éventail).....	38

Chapitre VIII : Insémination artificielle des reines

I- Reines.....	40
II- Mâles.....	40
Résultats.....	42

PARTIE PRATIQUE

Periode proexpérimentale.....	43
I- Matériel et méthode d'étude.....	43
I-1- Matériel.....	43
I-1-1- Présentation de la région d'étude.....	43
I-1-2- Matériel biotique : la race d'abeille.....	44
I-1-3- Types de ruches.....	44
I-2- Méthodes de travail.....	44
I-2-1-Emplacement des ruches d'étude.....	44
I-2-2-deroulement des travaux.....	45
I-2-2-1-les travaux d'automne.....	45
I-2-2-2-Les travaux d'hiver.....	46
I-2-2-3-Les travaux de printemps.....	46
Remarque.....	47

Résultats et discussion

I- Parametres influant sur la production de cellules royales.....	48
1-Saisons.....	48

2- Poids des abeilles.....	49
3- Nourrissement.....	49
4- Pollen.....	50
5- Couvain ouvert.....	51
II- Les parametres influant sur l'acceptation des reines.....	51
1- le poids des abeilles.....	51
2- le moment de la liberation des reines.....	52
3- le mode de liberation des reines.....	53

Période expérimentale

LES OBJECTIFS DE LA PARTIE EXPERIMENTALE	54
I- Materiel et methodes.....	55
I-1-MATERIEL.....	55
II- Elevage des mâles et des reines.....	55
II-1-Elevage des mâles.....	55
Les methodes.....	56
III-Production de gelee royale et de pollen.....	60
III-1- Technologie de production.....	60
III-2- Matériel utilisé.....	60
III-3- L'extraction de la gelée royale.....	61
III-4- Stockage.....	62
III-5- Composition de la gelée royale.....	62
III-6-Conservation et conditionnement de la gelée royale.....	62
IV- Pollen.....	63
V- Etude economique.....	63

Annexes

Liste des annexes

Annexe 1

Les objectifs de la partie expérimentale.....	66
---	----

Annexe 2

Types de ruche

Figure 1 : ruchette en bois.....	67
Figure 2 : nucléi de fécondation.....	68
Figure 3 : nourrisseur.....	69

Annexe 3

Matériel d'élevage des reines

Figure 4 : grille à reine verticale.....	70
Figure 5 : les cupules.....	70
Figure 6 : loup éclairante.....	71
Figure 7 : porte cupule.....	71
Figure 8 : caisse spéciale pour le transport.....	72
Figure 9 : marqueur spécial pour marquage des reines.....	72

Annexe 4

Matériel de greffage

Figure 10 : sert à prélever les larves.....	73
Figure 11 : pinceau.....	73

Annexe 5

Matériel de routine

Figure 12 : blouson jaune.....	74
Figure 13 : gants.....	74
Figure 14 : enfumoir.....	75
Figure 15 : lèves-cadres.....	75
Figure 16 : brosse.....	76

Liste des figures

Partie bibliographique

Figure 1 : tronc d'arbre évide empile horizontalement.....	4
Figure 2 : Ruche moderne.....	4
Figure 3 : Anatomie d'une abeille.....	8
Figure 4 : Organes génitaux d'un faux-bourdon.....	9
Figure 5 : Appareil reproducteur et appareil venimeux de la reine.....	10
Figure 6 : Les stades de développement de l'abeille.....	14
Figure 7 : Photo d'un faux-bourdon.....	21
Figure 8 : La reine.....	23
Figure 9 : L'essaimage naturel.....	32
Figure 10 : L'appareil de l'insémination artificielle.....	41

Partie pratique

Figure 1 : Présentation des larves.....	62
Figure 2 : Extracteur de gelée royale.....	65

Liste des tableaux

Partie bibliographique

Tableau 1 : Evolution de la production de miel depuis 1986.....	4
Tableau 2 : Evolution des effectifs et de la production de miel depuis 1970.....	4
Tableau 3 : Comparaison entre l'ouvrière, la et le male.....	10
Tableau 4 : Les étapes de développement des différents groupes d'abeilles.....	14

Partie pratique

Tableau 1 : Présentation des lots expérimentaux.....	45
Tableau 2 : L'influence de la saison.....	49
Tableau 3 : L'influence du poids.....	50
Tableau 4 : L'influence du nourrissage.....	50
Tableau 5 : L'influence de pollen.....	51
Tableau 6 : L'influence du couvain ouvert.....	52
Tableau 7 : L'influence du poids.....	52
Tableau 8 : L'influence du moment de la libération des reines.....	53
Tableau 9 : L'influence du mode de libération des reines.....	54

Liste des abréviations

cm : centimètre.

°C : degrés Celsius.

DA : Dinar Algérien.

g : gramme.

g/m³ : gramme par mètre cube.

h : heure.

ha : hectare.

IDPE : institut du développement des petits élevages.

INA : Institut national d'agronomie el-harrach.

INES : Institut national d'enseignement supérieur.

ITPE : Institut national technique des petits élevages.

j : jour.

kg : kilogramme

qx : quintaux

Résumés

ملخص

هذه الدراسة البسيطة ما هي إلا مساهمة للتعريف بمختلف أساليب تربية الملكات و تطبيقهم و العمل بهم.

و من خلالها حاولنا الحصول على كل المعلومات حول هذه الأساليب و حول عالم النحل الواسع.

و بفضل إتقان الطرق الحديثة لتربية الملكات؛ تطورها؛ توفر الأجهزة و اليد العاملة المؤهلة لهذا التخصص.

تمكنا من تحقيق نجاح كبير و الذي يتمثل في ارتفاع كمية العسل؛ حبوب الطلع؛ عدد الملكة و عدد النحل و القطيع و تحسين العوامل الوراثية و التحكم فيها.

و منه فان لتربية الملكات أهمية بارزة و دور فعال؛ و الذي يتطلب الدقة لإنجاح العملية.

المفاتيح: تربية الملكات؛ تحسين؛ إتقان؛ دقة؛ العسل؛ حبوب الطلع ح غذاء الملكة.

Résumé

Cette modeste étude n'est qu'une contribution à l'amélioration des techniques d'élevage des reines et leur application dans une exploitation apicole.

On a essayé d'apporter le maximum de renseignements sur ces techniques d'élevage et sur le monde des abeilles aussi vaste soit il. Grâce à la maîtrise et au développement de l'élevage des reines à la disponibilité du matériel et au personnel qualifié, on a pu augmenté le cheptel ainsi que le rendement en miel et ceux du pollen et de la gelée royale

D'après les résultats obtenus, notamment l'agrandissement du cheptel et du rendement ainsi que l'amélioration des caractères génétiques, on a su confirmer l'importance de l'élevage qui nécessite une très grande précision et délicatesse pour la réussite du travail.

Mots clés:

L'élevage des reines, amélioration, maîtrise, précision, délicatesse, miel, pollen, gelée royale.

Introduction

INTRODUCTION.

Introduction

En apiculture , comme dans de nombreuses activités agricoles, la concrétisation d'un travail annuel s'exprime par l'amélioration et le rendement au niveau de la ruche c'est à dire les différents produits obtenus à savoir : (miel, pollen, cire, propolis, gelée royale).Ce rendement est directement lié à plusieurs facteurs : le climat , l'emplacement,le nourrissage,l'état sanitaire de la ruche , la race des abeilles,la qualité des reines dont le plus important est ce dernier, d'où l'importance de l'élevage des reines.

- ❖ Depuis longtemps, les apiculteurs cherchent à trouver une race qui donne une grande quantité de miel , de pollen et de gelée royale.Pour cela, ils ont pris le chemin de l'élevage des reines parce que cette technique leur permet de faire soit la sélection massale soit la sélection génétique pour avoir une race favorable (une abeille douce et travailleuse) .

Par ignorance,les apiculteurs perdent beaucoup d'argent :une ruche dont la reine est âgée engendre non seulement l'essaimage naturel mais de plus elle pond beaucoup de mâles inutiles à la production.

Cela agit d'une façon négative sur la production (essaims et miel).

Pour se préserver de ces pulsions naturelles, de ces accidents , les chercheurs ont procédé à l'élevage des reines en remplaçant périodiquement les vieilles reines par de jeunes reines (vierges ou fécondées) ou des cellules royales mûres qui sont placées dans une colonie ou dans un essaim récemment formé.Ce travail est devenu de nos jours une nécessité:

- ✓ pour avoir des reines sélectionnées.
- ✓ pour le renouvellement des reines âgées de plus de trois ans.

Introduction

L'apiculture semble avoir été présente en Afrique du nord depuis l'antiquité, peut être même avant. Il semble qu'à cette époque lointaine, « l'Algérie était non seulement le grenier de blé de Rome mais encore sa cure de miel » K. SKENDER.

L'activité apicole est très ancrée chez nous. Cette activité avait une importance Conséquente au sein de notre agriculture traditionnelle et dans le mode de vie rural..... Malheureusement cette apiculture en Algérie n'a pas bénéficié de cette longue Expérience, est restée confinée à cette utilisation primitive et non économique de cette activité jusqu'aux années 70, véritable amorce de l'apiculture algérienne moderne.

Même l'introduction des ruches modernes par les colons dans les années 80 du XIX siècle n'a pas eu un effet d'entraînement souhaitable sur l'apiculture algérienne moderne.

L'indépendance n'a pas changé grandes choses à cet état de fait. Alors l'Algérie ne Disposait d'une vraie filière, puisque ni les produits, ni les circuits de distribution ni le marché n'étaient identifiés.

Au démarrage de la période des plans de développement , l'agriculture a bénéficié d'une large intention malgré qu'elle n'a pas eu la même importance accordée à l'industrie l'apiculture devait bénéficier d'une part de cette effort d'investissement vu le rôle déterminant de l'abeille dans l'amélioration des rendements agricoles en tant qu'agent pollinisateur, l'importance des produits de la ruche sur l'économie de la ferme et son apport alimentaire et thérapeutique dans une ration alimentaire destinée à s'améliorer notablement dans les années avenir .

Tous ces aspects ont favorisé la relance de cette activité qui se pratiquait de façon artisanale par la mise en place d'une stratégie apicole relationnelle et a grande échelle (distribution gracieuse de ruches,...) visant à instaurer un schéma moderne d'élevage apicole et de la constitution d'une filière entièrement développée.

Cette action devait se mettre en place à travers une politique socialisante, notamment à travers la distribution de ruches gratuitement. Le créneau majeur de cette action a été celui des PCD ou plan communaux de développement. Malheureusement, nous ne pouvons juger de l'importance de cette étape et de l'effort entrepris par l'état à cause de l'absence de toutes statistique malgré nos déplacements et enquêtes au niveau de tous les services consternés.

Quoi qu'il en soit, notre apiculture reste en dessous des résultats de celles des pays dévotions dans ce domaine.

La production apicole locale se caractérise par un faible niveau de performance et de technicité, un nombre restreint d'apiculteurs surtout professionnels ainsi que d'un nombre réduit de sources mellifères, sans oublier les bas rendements réalisés même dans les ruches modernes.

Néanmoins, est ce que l'amélioration du niveau technique des apiculteurs et la généralisation de l'utilisation du matériel adapté ne permettrait pas de compenser cette situation défavorable ? qu'en est il du niveau technique réel de nos apiculteurs?

Pour le président de l'association des apiculteurs de Blida, un apiculteur qui ne pratique l'élevage de reine ne pourra jamais avoir des rendements satisfaisants.

Combien de nos éleveurs utilisent cette technique ? Sûrement pas beaucoup. Il est clair que l'expérience récente de l'exploitation apicole industrielle en Algérie ne laisse pas prévoir un niveau technique assez élever de nos apiculteurs.

L'organisation de la profession constitue un facteur important pour le développement de la filière, pour protéger les intérêts des apiculteurs et pour soumettre au marché des produits de bonnes qualités et à bas prix ou à des prix raisonnables.

Le fait de l'absence de l'état ou de la profession dans le domaine de contrôle de la qualité des produits apicoles, laissent les consommateurs perplexes en ce qui concerne l'authenticité du miel et les produits apicoles qu'ils consomment. Ceci les pousse à prospecter le marché d'une manière à utiliser toujours la connaissance et la confiance des personnes pour s'assurer de l'achat de produit de qualité. Ne serait il pas nécessaire que la profession s'organise afin de lancer une politique adéquate de commercialisation et de marketing pour rassurer les consommateurs et les producteurs ?

Pour les consommateurs serait il possible que la consommation sort de son aspect Thérapeutique et de prendre d'autre allures ?

Ces deux dernières questions sont étroitement liées à l'extension des capacités Actuelles de production, ainsi qu'au système des prix.

L'apiculture c'est doté d'un programme assez important dans le cadre du programme national de développement agricole, parallèlement aux autres actions dans le secteur agricole. Le programme a touché l'apiculture dans sa deuxième phase d'exécution à travers le FNDRA, en quoi ce programme peut-il contribuer au développement de cette filière ? Qu'en pensent les gens de la profession ?

Toutes ces questions et surtout leurs réponses, vont nous aider à répondre aux questions suivantes :

- Pouvons-nous dire que nous avons réellement une filière apicole en Algérie ?
- Pouvons-nous espérer un développement de cette activité capable de nous fournir du miel et autres produits de la ruche notamment le pollen de qualité et à bon prix ?

La filière apicole a commencé réellement à se dessiner dès la fin des années 70.

Depuis, nous avons eu une progression constante jusqu'aux années 90. La période difficile qu'a traversée le pays a frappé de plein fouet nos apiculteurs.

Des milliers de ruches ont été abandonnées ou saccagées cet état de fait n'a pas empêché nos apiculteurs de reprendre cette activité avec force, notamment après 1996 – 1997, cette reprise laisse augurer des résultats très satisfaisants dans un proche avenir.

Cette année a été renforcée par tout un programme apicole soutenu par PNDA malgré les insuffisances en matière de réalisation subjective pour une grande part, il devait y avoir de très bons résultats de la filière apicole.

Nous avons déjà vu des semblants d'organisation poussée, notamment à travers certaines familles d'apiculteurs désormais bien connues qui commencent même à utiliser un emballage spécial et des labels pour très bien différencier leurs produits de ceux des autres concurrents.

Cette tendance devait se renforcer plus dans le cas où ce programme FNDRA réalise réellement les résultats escomptés.

La consommation de miel et des produits ne devrait pas connaître un accroissement palpable à moyen terme, les prix de ce type de produit sont difficilement variables. Ce n'est que lorsque le marché recevra de très grandes quantités de miel et de surcroît garantie par la profession ou les institutions étatiques que les consommateurs vont abonder leur circuit privilégié :

Fournisseur bien identifié → consommateur

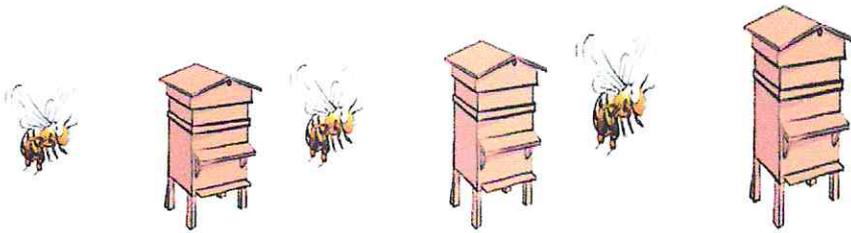
La confiance, base de ce comportement, ne pourra être du côté du marché libre que lorsque l'état et les organisations professionnelles joueraient pleinement leurs rôles cela ne risque pas d'avoir lieu a moyen terme.

Pour cela nous pouvons supposer que l'activité apicole commence à être structurée dans une filière dont les contours définitifs notamment les maillons distribution et de consommation se seront entièrement visibles qu'à long terme.

partie

bibliographique

CHAPITRE 1



L'Apiculture

I - Histoire de l'apiculture

Dans les sociétés primitives, les chasseurs traquaient et piégeaient leurs proies, tandis que les cueilleurs ramassaient des noix sauvages, des baies et des racines, et récoltaient le miel. Les antilopes qu'ils chassaient, initialement des espèces forestières de petite taille, avaient évolué et broutaient l'herbe de ces nouvelles plaines; à la même époque apparurent de nouvelles races d'abeilles qui butinaient les fleurs sauvages de la savane.

Il y a environ dix mille ans, les hommes apprirent à domestiquer les animaux puis à cultiver les plantes. Avec la domestication, disparut le besoin de chasser et de vivre en petits groupes nomades se déplaçant au rythme des saisons.

Le moment de domestiquer les abeilles était arrivé, (James I. Gould et Carol Grant Gould, 1993).

- **Les temps préhistoriques :**

La récolte du miel, avant que les abeilles ne soient mises en ruches, ne devait pas être facile. Que l'homme s'y soit essayé renforce la supposition selon laquelle le miel était un luxe à la fois extraordinaire et vital. Des peintures rupestres vieilles de 8000 à 15000 ans témoignent de manière saisissante de cette activité, (Alphandery, 1992).

Repérer la ruche était une tâche facile. Pour s'emparer du contenu d'une ruche, il fallait donc, protégé par des peaux de bêtes, grimper à l'arbre avant d'en fracturer le tronc. Mais à l'entrée, les gardiennes veillent; en cas d'attaque, elles peuvent recruter rapidement des milliers d'abeilles pour défendre la colonie. Pour se prémunir de ces désagréments, l'amateur de miel préhistorique avait, comme l'apiculteur moderne, recours à la fumée. On ne sait toujours pas pourquoi la fumée semble calmer les abeilles. Certains ont avancé l'idée d'une réaction innée aux feux de forêts, d'autres, celle d'un automatisme déclenché par le manque d'oxygène. Quelque soit la réponse, les apiculteurs se servent de la fumée depuis des millénaires. Malgré ce stratagème, la récolte du miel demeurait une entreprise pénible et qui pouvait s'avérer fatale aux allergiques.

- **Les premières apicultures:**

C'est sur des tombeaux et d'autres monuments de l'Égypte antique que l'on trouve les premières représentations de ruche. Le modèle d'alors s'est répandu et perfectionné sur le pourtour de la Méditerranée, et des versions modernes de ces ruches sont encore utilisées aujourd'hui. Le modèle le plus simple consistait en un cylindre de boue séchée, d'un volume de 10L à peine, percé d'un trou à la base de la face avant.

La tradition rapporte que certains apiculteurs de l'Égypte ancienne embarquaient leurs ruches sur des radeaux et descendaient le Nil, progressant avec la floraison. C'est ce que font de nos jours les apiculteurs américains.

Les grecs s'inspirèrent du modèle égyptien, mais les ruches étaient en terre cuite pour être plus solides. Ce modèle se répandit, évoluant au gré des matériaux disponibles. À l'époque romaine, une enquête sur les différentes formes de ruches, menée à l'échelle de l'empire, révéla que les apiculteurs utilisaient non seulement des ruches en terre cuite mais aussi des troncs évidés.

II - La ruche à cadres mobiles:

Vers 1790, le naturaliste suisse **François HUBER**, atteint de cécité, se fit construire une ruche dite (à feuillets): celle-ci était composée de 12 cadres reliés les uns aux autres par un côté. Si les cadres avaient juste la bonne épaisseur, les abeilles étaient amenées à construire un rayon unique par cadre, sans tenter de relier les cadres entre eux. Cet espacement des rayons au point par HUBER fut l'une des clés de développement de la ruche à cadres mobiles, (Caillas, 1974).

En 1851, le révérend **LANGSTROTH** de Philadelphie chercha à comprendre ce qui incitait les abeilles à ne pas relier entre eux les rayons de la ruche à feuillets de **HUBER**. Il découvrit que l'espacement entre deux rayons dans une colonie naturelle correspond à l'épaisseur de deux abeilles, soit 1_{cm} environ. Cette distance permet aux abeilles d'un rayon d'accomplir librement leur tâche sans gêner celles du rayon voisin, (LIBIS, 1971). Les ruches à cadres mobiles de **LANGSTROTH** se répandirent dans le monde entier, et de nos jours, plus de 500.000 tonnes de miel sont produites chaque année dans des ruches inspirées de ce modèle, (J.L. GOULD et C.G. GOULD, 1993).

III - Situation générale de l'apiculture :

III-1- Dans le monde:

L'apiculture a connu ces dernières années un très grand épanouissement, grâce aux techniques scientifiques employées dans la conduite du rucher, notamment en matière de sélection basée sur la transmissibilité et l'hérédité dans le but d'obtenir des produits d'une qualité répondant à des critères nettement définis.

L'insémination artificielle des reines qui est bien maîtrisée a donné à son tour de très bons résultats .Il en est de même pour la pratique de la transhumance basée sur de très grands réseaux d'informations sur les miellées et la maîtrise de certaines maladies attaquant l'abeille et le couvain qui ont causé auparavant de grands dommages au cheptel apicole (ANONYME; 1984).

III-2- En Algérie : (cf. figure 1 et 2).

L'apiculture en Algérie depuis 1891 jusqu'à nos jours, a atteint un stade d'évolution qui lui impose une révision de ses moyens et modes d'action pour atteindre certains objectifs tel que l'occupation optimale du territoire apicole, la satisfaction des besoins nationaux en miel, pollen, gelée royale, propolis et cire.

L'apiculture, considérée comme traditionnelle en Algérie a été introduite tardivement par la colonisation. Une certaine catégorie d'agriculteurs qui se trouvaient en apiculture, ont réussi à développer un type de ruche dite « ruche arabe » qui n'est autre que celle de « DELANENS » ruche horizontale à cadres fixes. Plus tard la ruche à cadres mobiles fut adaptée à la ruche « LANGSTROTH ».

En 1891, on comptait 27 885 apiculteurs dont 26 861 algériens, possédant 231,329 ruches traditionnelles. Les colons apiculteurs, au nombre de 1 000, exploitaient environ 10 000 ruches à cadres mobiles. La production totale de miel était alors estimée à 830 tonnes/an, la production de cire était dans sa majorité exportée vers l'Allemagne (138 tonnes) (ministère de

l'agriculture et de la pêche, 1984). Après le départ des colons en 1962, des dizaines de milliers de ruches à cadres ont été abandonnées (Hales, 1991).

Les ruches qui existaient encore dans les domaines autogérés étaient éparpillées, puis, elles ont été regroupées, ce qui a permis la constitution de ruches viables (100 ruches et plus). C'est alors que l'état est intervenu pour mettre en évidence certains programmes par l'inscription de certains nombres d'opérations sur concours budgétaires pour se donner les moyens de sa politique a qui a abouti à la création de 24 coopératives apicoles de wilaya .Le centre coopératif d'apiculture d'Alger, constitué le 26 novembre 1965 , fut le premier à être mis en place ; peu après une autre coopérative (1969) fut installée à Tizi-ouzou, en 1977 à Blida et bien d'autres sur tout le territoire Algérien.

De ce fait, les coopératives apicoles se répartissent comme suit (ANONYME; 1984).

Centre : 06.C.A.S.S. apicoles.

Ouest : 08.C.A.S.S. apicoles.

Est : 10.C.A.S.S. apicoles.

National : 24.C.A.S.S. apicoles

En 1979, fut créé l'institut de développement des petits élevages (I.D.P.E), qui a joué un rôle important dans la mise en place des structures apicoles, notamment en matière de maîtrise des techniques d'élevage et de production, d'amélioration génétique et pathologique et dans le domaine de la pollinisation des plantes entomophiles.

En ce qui concerne la Wilaya de Blida, lieu de notre expérimentation, l'apiculture est à un stade bien avancé par rapport aux autres régions du pays. La coopérative de Blida (implanté à Chiffa) a connu une très grande évolution depuis sa création, en 1977, jusqu'à 1997, grâce à ses diverses activités. La richesse de la Wilaya en flore mellifère (et surtout en agrumes), sa collaboration avec les universités (I.N.E.S de Blida et I.N.A d'El Harrach) et l'institut technique des petits élevages (I.T.P.E) a permis de développer les techniques d'élevages apicoles et d'augmenter le cheptel avec un nombre de 30 000 ruches en exploitation.

La coopérative da Blida reconnue comme dynamique par sa gestion, son organisme et sa maîtrise des techniques apicoles possède :

- ✓ Un rucher expérimental constitué de 1 000 colonies.
- ✓ Un atelier de menuiserie d'une capacité de 6 000 ruches/an.
- ✓ Un atelier de gaufrage d'une capacité de 400 qx /an.
- ✓ Une production d'essaims de 3 000 essaims /an.

Par ailleurs, une association des apiculteurs fut créée. Cette dernière est responsable de la formation apicole dans la Wilaya et peut encadrer plus de 10 jeunes apiculteurs par an ; elle englobe plus de 100 adhérents.

D'après l'institut technique des petits élevages, le rucher national a été estimé entre 1970 et 1975 à 100 000 ruches avec un cheptel de 30 000 colonies ; il passe à 240 000 colonies en 1987.

De 1974 à 1980, les rendements en miel dépassent 11kg /ruche/an .A partir de 1981, les rendements ont fortement chuté à cause probablement de la varoase (6 à 7 kg en moyenne). La production de miel fluctuait de 1986 jusqu'à 2006, et cela, malgré l'augmentation de l'effectif d'une année à l'autre. (cf. tableau 1et 2).

Tableau 1 : Evolution de la production de miel depuis 1986 (ministère de l'agriculture et de la pêche 1997).

Année	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1996
Production de miel 10 ³ qx	11	20	06	12	05	20	11	18	28	25

Tableau 2: Evolution des effectifs et de la production de miel depuis 1970 (source : ITPE 1996).

Année	Effectifs	Quantité produite (tonnes)	Rendement (k)
1970	29667	250	10
1975	29208	106	19
1980	133900	1130	11
1985	-	914	06
1987	239350	-	06

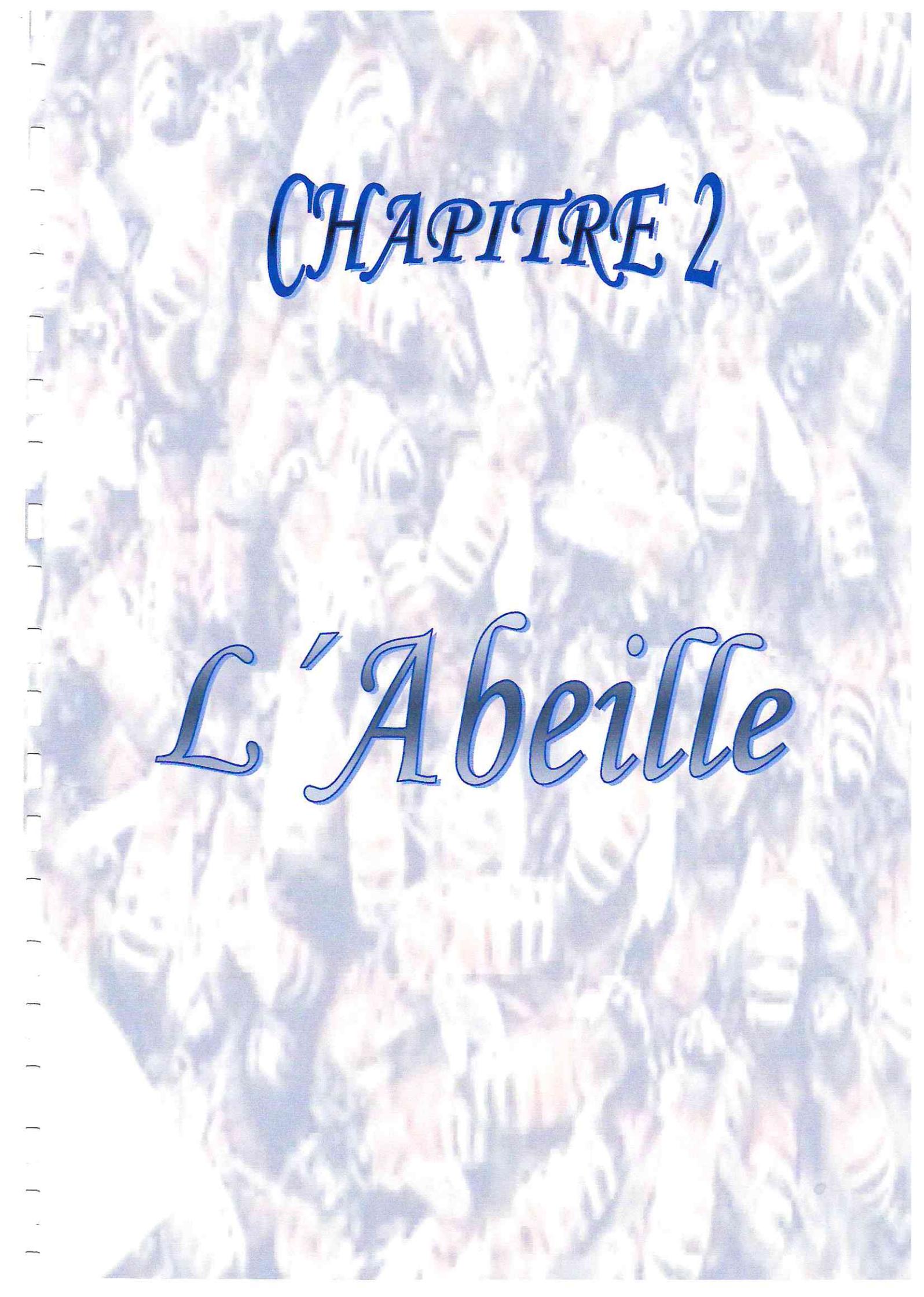
En 1985, 11 141 apiculteurs du secteur public se partagent 163 406 ruches modernes ; soit une moyenne de 14 colonies par exploitation ; ce chiffre passe à 15 093 colonies en 1987. Le nombre de ruche en 1996 est à 225 000 ruches partagées entre plus de 22 400 apiculteurs.



figure 1 : Tronc d'arbre évidé empilé horizontalement (source: SERGENT, 2004).



figure 2 : Ruche moderne.

An aerial photograph of a large crowd of people, many wearing white clothing, possibly a religious procession or festival. The text is overlaid on the image.

CHAPITRE 2

L'Abbeille

Les abeilles comptent parmi les rares espèces d'insectes à avoir été domestiquées par l'homme. Leurs colonies sont très structurées ; les différents types qui composent ces dernières présentent des adaptations comportementales et morphologiques à la tâche qui leur est assignée dans la société.

I- Rappel entomologique des hyménoptères:

I-1- L'abeille dans le monde des insectes :

Les insectes constituent un groupe zoologique immense puisque les naturalistes estiment qu'il doit renfermer plus d'un million d'espèces, dont huit cents mille environ sont effectivement décrites, répertoriées et classées.

Les insectes ne constituent beaucoup plus modestement qu'une classe, ce qui signifie qu'ils ne forment sur l'arbre généalogique qu'une branche secondaire.

La classe des insectes est divisée en une douzaine de super ordres, qui se divisent en ordres, lesquels se divisent en familles, puis en genres et finalement en espèces.

Les caractères, dont on se sert pour classer les insectes sont ceux des pièces buccales, des ailes et de la segmentation, mais aussi ceux d'organes très spécialisés comme les pièces génitales.

L'abeille mellifique que l'on appelle aussi abeille domestique, appartient à l'ordre des hyménoptères, qui est lui-même une subdivision de super ordre des hyménoptéroïdes.

I-2- Caractères généraux des hyménoptères :

Les hyménoptères présentent les caractères généraux suivants :

- Métamorphose complète.
- Métathorax soudé au premier segment abdominal lequel , réduit à sa moitié supérieure, est séparé du second segment abdominal par un étranglement plus ou moins accentué.
- Nervation alaire délimitant au maximum 16 cellules fermées dans l'aile antérieure.
- Tubes de Malpighi nombreux (de 10 à 100).

D'autres caractères, moins constants, sont cependant d'une grande importance, ce sont :

- Deux paires d'ailes membraneuses.
- Pièces buccales de type broyeur-lécheur.
- Dimorphisme sexuel accentué.
- Cerveau bien développé.
- Phénomène fréquent de parthénogenèse.

I-2-1- L'origine des races locales :

Plusieurs races d'abeilles proprement dites existent sur trois continents seulement: l'Afrique, l'Europe et l'Asie.

L'Afrique est le continent le plus riche en espèces. En Afrique du Nord : Algérie, Maroc et Tunisie, on retrouve trois races d'abeilles différentes.

- ***Apis mellifica intermissa*** : c'est celle que nous connaissons tous ; elle est appelée aussi « Tellienne ». On la trouve de l'Atlantique à la côte de la Tunisie. C'est une abeille noire, comme l'abeille européenne, dont elle serait la sœur et lui ressemble sur plusieurs points.
- ***Apis mellifica sahariensis*** : elle est de couleur jaune, légèrement orangée ; c'est une abeille rustique, douce, bonne, butineuse, économe et peu essaimuse. Elle a été identifiée par PH Baldenspensbercer et observée en 1920 à Ain Sefra.

Elle vit dans le sud (Sahara du nord) et est considérée comme l'abeille des oasis sahariennes. Son aire géographique, à l'origine, s'étend du Maroc à l'Algérie, du sud de la Tunisie à la Libye. Cette abeille a été intégrée, pour ses qualités, à la race Buch Fast du frère ADAM depuis les années 50.

- ***Apis mellifica major*** : c'est une abeille de couleur noire avec quelques taches jaunes. On la trouve dans le Rif du Maroc et vit dans des ruches traditionnelles. Elle est plus grande que la tellienne, d'où la qualification "major" qui lui a été attribuée. C'est AMBRUSTER. (Allemagne) qui l'a découverte mais aucun travail de recherche n'a été effectué pour la connaissance complète de cette abeille du point de vue économique.

II- Anatomie de l'abeille

II-1- Anatomie externe de l'ouvrière:

Selon F. VILLENEUVE et CH. DESIRE 1965(zoologie).

Nos abeilles sont des insectes sociaux de l'espèce *Apis mellifica* appartenant à l'ordre des hyménoptères, elles vivent en famille ou colonies d'environ 50 000 individus, comprenant une reine, plusieurs milliers de faux bourdons et des ouvrières.

Le corps brunâtre et velu comprend, comme chez le criquet et tous les insectes, trois parties : la tête, le thorax, l'abdomen.

- **La tête:** triangulaire, est recouverte de poils chitineux très fins. Elle porte une paire d'yeux composés réniformes (en forme de reins) avec de nombreuses facettes (6000). Trois yeux simples, ou ocelles, sont disposés en triangle sur le sommet de la tête.
 - Deux antennes coudées, assez courtes, portent les organes sensoriels.
 - La bouche, située à la partie inférieure de la tête, est entourée de pièces buccales de type lécheur-suceur qui leur permettent d'absorber le pollen et le nectar des fleurs.
- **Le thorax :** Comme chez tous les insectes, il est formé de trois segments. Seul le second, très développé, se voit nettement. Sur chaque anneau s'attache une paire de

pattes locomotrices ; le second et le troisième anneau portent chacun une paire d'ailes membraneuses.

Ces ailes sont minces et transparentes, avec des nervures bien visibles délimitant des compartiments de forme caractéristique. Les ailes postérieures sont plus réduites que les ailes antérieures. Les pattes postérieures sont élargies et garnies de poils raides pour former une corbeille à pollen, qui permet aux ouvrières de transporter jusqu'à la ruche le pollen qui servira à nourrir les larves. D'autre part, le premier article du tarse, en s'articulant avec la jambe, forme une pince servant surtout à saisir sur l'abdomen les lamelles de cire secrétées par l'abeille.

- **L'abdomen** : L'abdomen est formé de onze anneaux, mais seul les sept premiers sont visibles ; les quatre derniers sont cachés dans la partie terminale de l'abdomen où se trouve le cloaque. L'abdomen est dit « pédoncule », en effet, son premier segment, soudé au thorax et faisant corps avec lui, s'effile vers l'arrière et s'articule avec le deuxième anneau abdominal par une partie amincie qui constitue le pédoncule. L'abdomen se termine par un aiguillon, partie externe d'un appareil venimeux qui n'existe que chez l'ouvrière et la reine.

L'ouvrière est une femelle stérile chez laquelle les ovaires sont atrophiés.

II-2- Anatomie interne de l'ouvrière:

Une dissection fine montrerait:

- Un appareil digestif constitué comme celui du criquet.
- Un appareil excréteur formé de tubes de Malpighi aboutissant dans le tube digestif à la limite de l'intestin moyen et de l'intestin postérieur.
- Un appareil respiratoire comprenant de fines trachées ramifiées et des sacs aériens.
- Une chaîne nerveuse ventrale.

II-3- Anatomie de la reine et du mâle :

D'après ROCH DOMERRGO 1975 (le traité rustica de l'apiculture).

❖ La reine :

Comparée aux ouvrières, la reine ou la mère, comme on l'appelle parfois, possède un corps plus développé ; on la reconnaît surtout à son abdomen allongé. Sa tête est plus arrondie que celle des ouvrières qui est triangulaire et ses pattes ne possèdent aucun dispositif permettant de recueillir le pollen. En outre, il lui manque la glande olfactive située à l'extrémité de l'abdomen des ouvrières et qui émet des signaux olfactifs destinés à leurs congénères. La reine possède également un dard qui est plus grand et plus incurvé que celui des ouvrières mais qui comporte moins de barbelures. Elle ne l'utilise qu'exceptionnellement contre l'homme.

Par contre, à l'intérieur du corps, beaucoup de choses sont différentes : on n'y trouve ni glandes cirières ni glandes nourricières. Les organes génitaux, eux, sont fortement développés.

Les ovaires présentent plus de 300 oviductes. Chez les ouvrières ils sont réduits à 6 ou 10. La reine possède des glandes mandibulaires très développées. Elles produisent une matière magique qui, d'une manière extraordinaire, maintient l'ensemble de la structure complexe de

la colonie et qui assure un déroulement ordonné de toutes les fonctions vitales. La composition chimique de cette substance royale n'est pas si mystérieuse : son principal composant actif est un acide gras non saturé bien connu. Cette substance royale est constamment transmise d'abeille en abeille dans la colonie.

La mission active de la reine se limite à la ponte des œufs, ce qui représente une prestation énorme; 1500 œufs par jour – plus que son propre poids – ne constituent pas une rareté au printemps. (cf. figure 3).

La reine peut vivre plusieurs années.

❖ le mâle

Appelé aussi faux bourdon, il est plus velu et plus foncé ; sa tête porte une paire d'yeux composés, très volumineux, qui se rejoignent presque sur la ligne médiane de la tête. Ses antennes ont treize articles.

Il ne possède pas d'aiguillon venimeux.

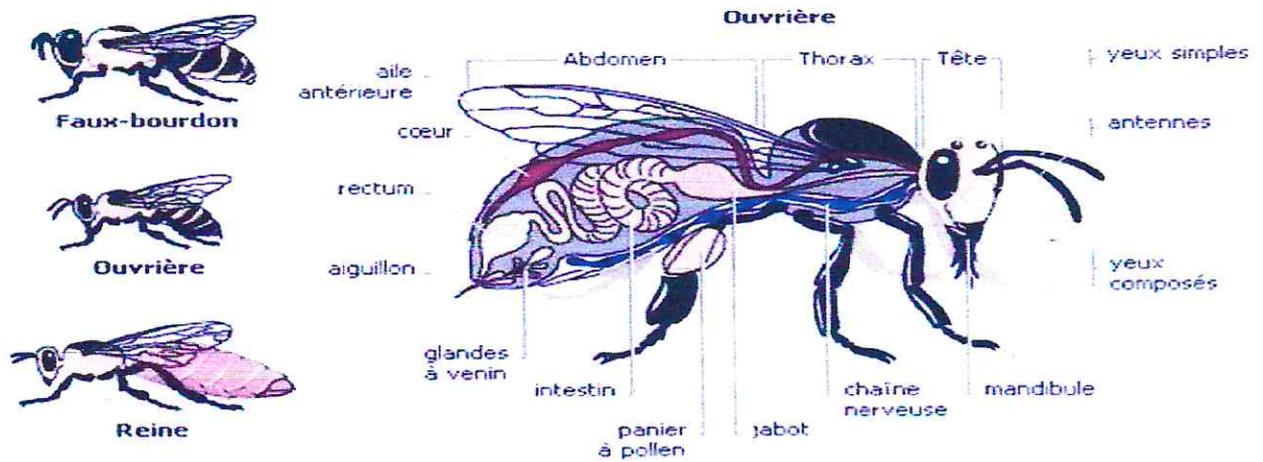


Figure 3 : Anatomie d'une abeille

II-4- Anatomie de l'appareil génital du mâle et de la reine : (cf. figures 4 et 5)

II-4-1- L'appareil génital de la reine :

Il comprend quatre parties principales:

- Organes générateurs : deux ovaires.
- Organes conducteurs :
 - Deux oviductes latéraux.
 - Un oviducte médian.
 - Une cavité vaginale.

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

II-4-2-L'appareil reproducteur du mâle:

L'appareil reproducteur du mâle d'abeilles est relativement compliqué. Il s'agit d'un ensemble d'organes qui subissent une longue évolution.

Il comprend :

- Les testicules.
- Les vésicules séminales.
- Les glandes à mucus.
- Le canal éjaculateur.
- L'endophallus.

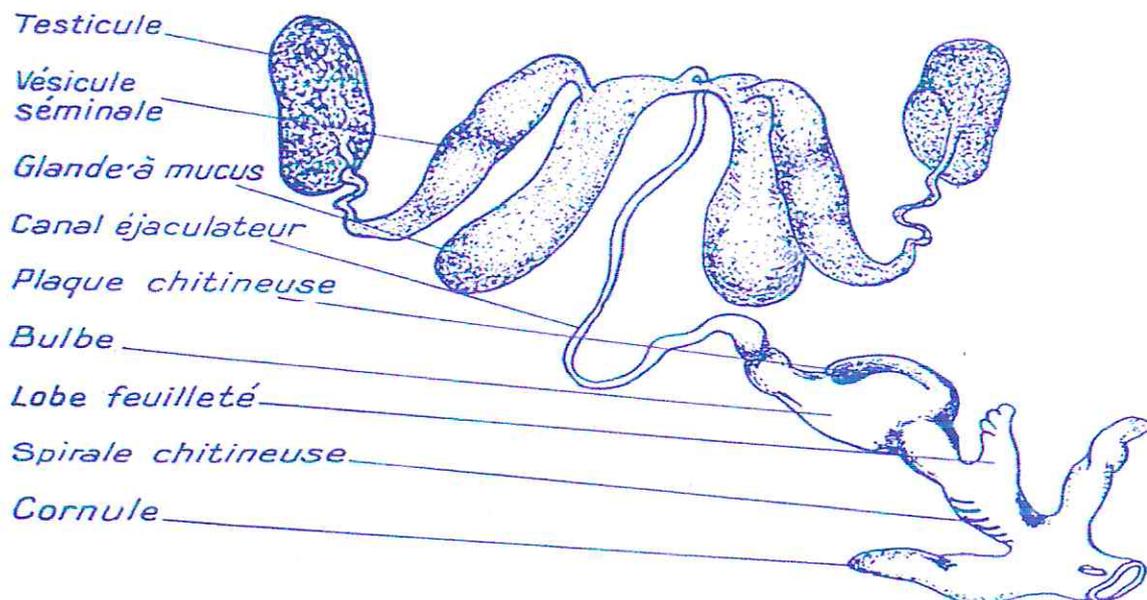


figure 4 : Organes génitaux d'un faux-bourdon

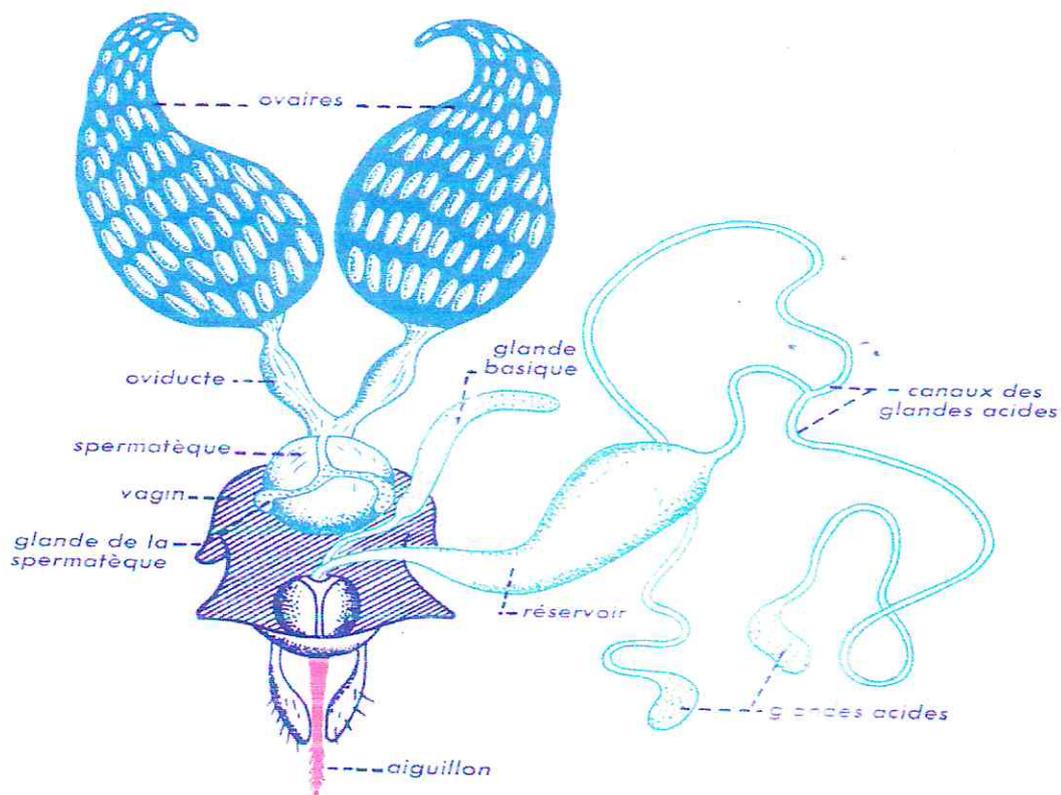


figure 5 : Appareil reproducteur et appareil venimeux de la reine.

Tableau 3: Comparaison entre l'ouvrière, la reine et le mâle (selon Pierre JEAN PROST 1979).

	Ouvrière	Reine	Mâle
Longueur du corps en millimètres	12-13	18-20	15
Largeur du thorax en millimètres	4	4.2	5
Poids en milligramme	100	250	230
Nombre d'articles du fouet des antennes	11	11	12
Nombre de plaques poreuses des antennes	2.400	1.600	30.000
Position des yeux composés	écartés	écartés	Contigus
Nombre de facettes des yeux composés	6.000	5.000	13.000
Longueur de la langue en millimètres	5-7	Très courte	très courte
Pattes	avec outils	sans outils	sans outils
Aiguillon	présent	présent	absent
Durée de développement, en jours	21	16	24

II-4-2- Anatomie de l'œuf :

Selon Pierre JEAN PROST 1979, l'œuf de l'abeille est un bâtonnet blanc de 1.5 mm de longueur et de 0.3 mm de diamètre. Il est collé, par son extrémité la plus effilée, au fond de l'alvéole où la reine l'a déposé.

A l'extrémité la plus grosse de l'œuf, un petit orifice, le micropyle, laisse passer la semence mâle.

L'œuf contient un ovule, fécondé ou non, et des réserves. Une larve s'y développe et sort 3 jours après la ponte.

II-4-3- Anatomie de la larve :

La jeune larve de l'abeille est à peine visible à l'œil nu. Plus petite que l'œuf et couchée au fond de l'alvéole dans une gouttelette de gelée royale, elle ressemble à un ver, annelé, blanc, à peine incurvé, sans pattes, ni yeux.

Quelques jours après l'éclosion, la croissance rapide de la larve permet une observation détaillée. Sa forme change: elle se courbe de plus en plus, de sorte que ses extrémités se rejoignent le 3ème jour après l'éclosion.

Au cours de sa croissance, la larve subit 5 mues ou changements de peau, qui se situent à 12 heures, 18 heures, 1 jour ½, 2 jours ½ et 3 jours ½ après l'éclosion.

Son développement achevé, la larve semble remplir l'alvéole où la gelée royale a disparu.

Organisée pour grossir, la future abeille possède un intestin moyen volumineux où se digèrent gelée royale, miel et pollen et où s'amassent les déchets.

En effet, une cloison qui sépare l'intestin moyen de l'intestin postérieur retient les résidus de la digestion et s'oppose à la souillure de la gelée royale entourant la larve.

Avant la nymphose, pendant le filage du cocon, les excréments sont expulsés au fond de l'alvéole.

D'un côté du corps, les trachées respiratoires ne fonctionnent pas, étant obturées par la gelée royale.

La larve se tortille lentement et tourne en rond dans sa cellule. Elle est très sensible aux rayons du soleil.

II-4-4- Anatomie de la nymphe :

Au terme de sa croissance, la larve change de position : elle s'allonge, dirige sa tête vers la surface du rayon, expulse au fond de la cellule les déchets de son intestin et file par sa bouche un cocon de soie. De leur côté, les ouvrières recouvrent progressivement l'alvéole d'une plaque poreuse.

Le lendemain de l'operculation, la larve s'immobilise : elle se métamorphose. Ses organes subissent une refonte. Son corps prend une forme nouvelle où bientôt se distinguent trois régions, tandis que pattes, ailes et antennes se développent. De tous les organes, les yeux se

colorent les premiers. La peau jaunit, puis brunit. 12 jours après l'operculation, soit 3 semaines environ après la ponte, la jeune ouvrière remue, ronge le couvercle de sa cellule et sort.

II-5-Causes des métamorphoses :

Les métamorphoses des insectes sont commandées par 3 hormones :

- une **hormone de croissance**, permet aux larves de grandir ;
- une **hormone juvénile**, maintient l'état larvaire et s'oppose à la nymphose ;
- une **hormone de mue**, provoque la nymphose.

Chez les abeilles, l'étude des hormones du développement se poursuit. Jusqu'à présent elle n'a donné lieu à aucune application pratique.

III-Biologie de l'abeille :

III-1-Biologie proprement :

L'abeille, insecte sociale, présente dans sa vie, au sein de la ruche et dans sa reproduction, des caractères particuliers qu'il convient d'étudier.

III-1-1-Les ouvrières:

Ce sont des insecte stériles (appareil reproducteur femelle atrophié), elles ne vivent que quelques semaines mais accomplissent dans la ruche des travaux qui varient avec leur âge (VON FRISH, 1988).

III-1-2-Les mâles:

Ils ne constituent que quelques centaines; un seul d'entre eux est destiné à féconder la reine au cour du vol nuptial. .

En dehors de leur rôle dans la fécondation, ils ne sont d'aucune utilité dans la vie laborieuse de la ruche; aussi, quand vient la mauvaise saison, ils sont tués par les ouvrières et leurs cadavres sont jetés hors de la ruche.

III-3-La reine:

Au cours du vol nuptial accompli au début de son existence, elle est fécondée définitivement par plusieurs faux bourdons et il s'est accumulé dans son réceptacle séminal une provision de spermatozoïdes qu'elle utilisera au cours de toute son existence. Après le vol, son rôle consiste à pondre des œufs. Elle se déplace à la surface des rayons et pond un œuf par alvéole.

Certains œufs sont fécondés, d'autres ne le sont pas. Ceux qui sont fécondés auront deux destinées différentes selon qu'ils sont pondus dans de petites alvéoles hexagonales ou dans les loges royales.

Les larves issues des premières, c'est-à-dire la quasi-totalité de la ponte, seront alimentées avec une nourriture qui, si elle est de qualité convenable pour assurer l'évolution normale de la larve jusqu'à l'insecte parfait, ne permet pas le développement de l'appareil génital femelle qui restera atrophié. Ces femelles stériles seront des ouvrières.

Les larves issues des œufs pondus dans les loges royales recevront une nourriture spéciale : la gelée royale qui permettra le développement normal des glandes génitales femelles. Ces larves donneront donc des femelles fécondes:les reines. Un même œuf peut donc donner naissance soit à une ouvrière, soit à une reine, selon l'alimentation que reçoit la larve dont elles sont issues.

III-2-DEVELOPPEMENT :

Au bout de trois ou quatre jours, les œufs donnent naissance à une petite larve de type vermiforme; en effet, cette larve ressemble à un tout petit asticot. Elle est dépourvue d'yeux et de pattes ; en moins d'une semaine, ces larves, abondamment nourries, effectuent leur développement. En six jours, le poids de la larve atteint 500 fois celui de l'œuf, ce qui met bien en évidence le pouvoir nutritif très élevé des aliments distribués.

Quand son développement est achevé, les éleveuses obturent chaque alvéole par un opercule de cire (alvéoles operculées), la larve s'immobilise alors puis s'enferme dans un cocon de soie et se transforme en nymphe.

Les organes de la larve disparaissent peu à peu, des cellules meurent et se lignifient. L'intérieur de la nymphe est alors rempli d'une bouillie blanchâtre formée d'éléments morts. Cependant, certaines cellules persistent, groupées en petites masses réparties dans les principaux organes; elles échappent à la destruction.

Elles vont se multiplier en se nourrissant de la bouillie organique qui les entoure et engendrer des tissus qui formeront les nouveaux organes de l'insecte adulte. Malgré ces métamorphoses importantes, la durée totale du développement n'est que de 21 jours pour une ouvrière, 24 pour un mâle et 16 pour une reine. (cf. figure 6).

III-3-CYCLE BIOLOGIQUE DE L'ABEILLE : (cf. tableau 4).

Tableau 4: Les étapes de développement des différents groupes d'abeilles : MEKIOUS ; 2000).

phases successives/j	Reine	Ouvrières	Mâles
Stade embryonnaire :			
-durée d'incubation	03	03	03
Stade larvaire :			
-nourissement des larves	05	05	06
-filage du cocon	01	02	03
-période de repos	02	03	04
Stade nymphal :			
-transformation des larves en nymphes	01	01	01
-durée de l'état de nymphe	03	07	07
Durée totale du développement :			
-en temps normal	15	21	24
-en conditions très favorables	14+1/2	20	24
-en conditions très mauvaises	22	24	28
L'éclosion a lieu et la larve apparaît :	04ème	04 ème	04 ème
La cellule est formée le :	09 ème	09 ème	09 ème
L'abeille sort de la cellule à l'état d'insecte parfait le :	16 ème	22 ème	25 ème

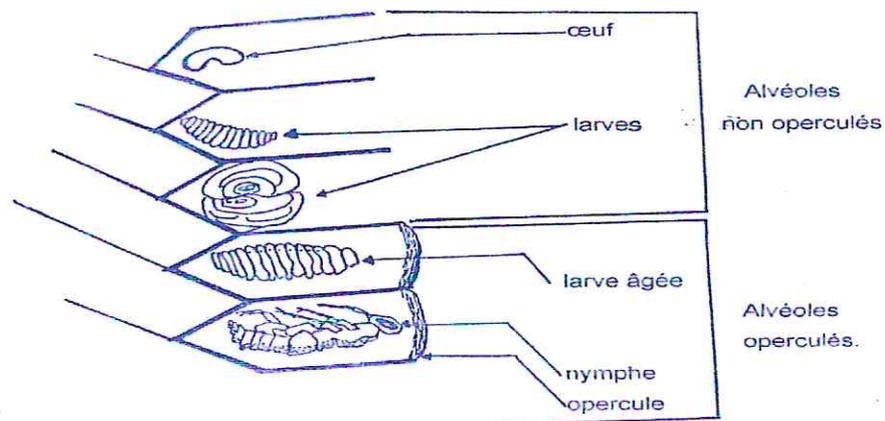


Figure 6 : les stades de développement de l'abeille.



CHAPITRE 3



Les objectifs

I- Elevage et renouvellement des reines :

Selon (PIERRE J. P.1979); les reines vivent jusqu'à cinq ans, il en meurt à tout âge; mais près de la moitié atteignent la fin de leur troisième année.

La mort d'une reine ou son départ avec un essaim est accompagnée, précédé ou suivi, d'un élevage royal engendrant une nouvelle souveraine.

I-1- Elevage et renouvellement naturels des reines :

Dans les colonies sauvages et en apiculture simpliste, l'homme intervient uniquement pour la récolte, tandis que la nature se charge du renouvellement des reines.

Il ne faudrait pas en déduire que le possesseur de ruches est dégagé de tout souci. Parfois une défaillance, provoquée par la disparition de la mère, fausse le mécanisme aux rouages multiples. Aussi, entre la décision d'élever une reine ou sa ponte normale, bien des obstacles se dressent que la nature, tout comme l'apiculteur, ne franchit pas toujours.

Le remérage naturel offre l'avantage très appréciable de la facilité, en revanche, il présente plusieurs inconvénients.

- Il ne distingue pas les colonies de valeur et perpétue aussi bien les bonnes ruches que les mauvaises.
- Il en résulte une perte partielle de la récolte ; en effet, parmi les colonies semblables, à reines de 2 ou 3 ans, celles qui renouvellent leurs mères en cours d'année produisent moins de miel que les autres.

I-2- Elevage et renouvellement artificiels :

Dans l'intention de multiplier les meilleures populations, les apiculteurs ont été amenés à élever des reines pour renouveler les mères de leur propre rucher ou pour les vendre. Les éleveurs ne doivent pas perdre de vue le but final de l'apiculture : produire du miel, de la gelée royale, du pollen ou les trois à la fois.

Une première question se pose : les reines d'élevage artificiel valent-elles celles d'un élevage naturel ?

Quoi qu'il en soit, l'apiculteur a tout intérêt à remplacer ses vieilles reines. Il lui faut, évidemment, en produire ou s'en procurer de nouvelles sur les principes de l'élevage des reines.

M. Alain CAILLAS rapporte des renseignements très intéressants dans « Le secret des bonnes récoltes ».

On constate que :

- les meilleures reines proviennent de colonies auxquelles on a donné des œufs en élevage.
- le rendement le plus fort provient de colonies ayant élevé seulement de 3 à 5 reines.

- une différence de production de l'ordre de près de 50% existe entre deux colonies dont l'une a à sa tête une reine provenant d'un élevage restreint (3 à 5 reines) et l'autre une reine provenant d'un élevage plus important, vingt cinq par exemple ; l'avantage est à la colonie possédant la reine issue d'un petit élevage.

Dans la pratique, trois cas se présentent :

- 1- l'apiculteur désire renouveler les reines mères de son rucher.
- 2- il veut parfois remplacer toutes les reines d'un rucher qui ne lui donne pas satisfaction.
- 3- s'il est éleveur, il produit des reines pour la vente.

II- Substitution des vieilles reines :

Les mères âgées sont traitées de l'une ou de l'autre des manières ci-dessous :

- Si elles appartiennent à une souche d'élite, il faut les rechercher et les enlever. Leur suppression provoque un élevage royal ;
10 jours plus tard, diviser la colonie pour en tirer 3, 4 ou 5 essaims qui deviendront en un mois de petites colonies pleines d'avenir (voir essaimage artificiel, méthode de l'éventail).
- Si elles appartiennent à une souche ordinaire, moyennement ou peu productive, il faut les garder en évitant l'essaimage jusqu'au moment où, dans les nucléis issus de colonies de valeur, les jeunes reines auront été reconnues bonnes.

On élimine les vieilles reines, on partage la colonie en 4 ou 5 essaims.

Puis on place au niveau de chaque nouvelle colonie une jeune reine fécondée.

Répéter cette opération jusqu'à épuisement des colonies médiocres.

On peut éliminer les vieilles reines des ruches médiocres et renforcer avec des cadres d'abeilles les ruches performantes.

III- Substitution de toutes les reines d'un rucher :

L'apiculteur a tout intérêt à changer toutes les vieilles reines de ses colonies par de jeunes reines fécondées avant le début du printemps.

Il sera obligé soit d'acheter les reines fécondées soit d'en produire lui même.

Il procédera de la manière suivante :

- Il commencera par éliminer une dizaine de vieilles reines et de diviser les vieilles colonies en une cinquantaine d'essaims (deux cadres de couvain recouvert d'abeilles)
- Il introduira une reine fécondée dans sa cage pour chaque essaim.
- 48 heures après, il libèrera les reines
- Deux jours après, il vérifiera l'acceptation de la reine par la présence de la ponte.

- Renforcer les colonies, dont la reine a été acceptée, par un cadre de couvain recouvert d'abeilles de vieilles colonies puis éliminer à chaque intervention les vieilles reines.
- Répéter l'opération tous les jours jusqu'à épuisement total des vieilles colonies.

Cette technique permet soit de garder le même nombre de colonies soit de le modifier.

IV- Production de reines pour la vente :

La production des reines fécondées est une branche très particulière de l'apiculture qui tend à se développer chez nous.

Elle obéit à des principes et comporte plusieurs opérations ; les méthodes sont nombreuses. Presque tous les éleveurs spécialisés ont adopté la méthode américaine de DOOLITTLE et PRATT par greffage de larves.



CHAPITRE 4



S'élection massale

I- La sélection massale:

La sélection massale est un système très simple à la portée de tout apiculteur. Il ne fait appel qu'à l'élevage de reines et- à la mesure individuelle des colonies (ANONYME 03, 1994). Deux systèmes peuvent convenir :

I-1-La sélection massale avec lignée :

Ce mode de sélection consiste à former des lots de colonies. Les reines de chacune des colonies d'un lot sont des sœurs. Ainsi le plan de sélection élaboré par Cornuet (BTA 1981) se base sur dix colonies souches non apparentées; sur chacune de ces dix colonies, on élève des reines pour constituer douze colonies filles par colonie mère, soit en tout cent vingt colonies réparties en dix familles. Le rendement de ces cent vingt colonies est mesuré d'après les résultats obtenus, dix colonies parmi ces cent vingt sont sélectionnées pour renouveler le cycle. L'accouplement s'effectue naturellement. Ce mode de sélection impose plus de contraintes que le système suivant. Par contre, il repousse plus loin le risque de consanguinité.

I-2-La sélection massale sans lignée :

Ce système consiste à sélectionner une ou plusieurs reines mères à partir desquelles toutes les reines dont on a besoin sont élevées. L'année suivante, une ou plusieurs mères sont de nouveau choisies parmi ces filles pour l'élevage, et ainsi de génération en génération. C'est la méthode la plus simple de toutes. Elle n'exige pas que l'on s'intéresse aux liens de parenté de chacune des reines. Il faut noter par contre que les risques de consanguinité sont plus importants.

II- Critères de sélection :

La tellienne qui est une abeille locale bien adaptée à son milieu a le défaut d'être très essaimeuse. Ce caractère a une incidence directe sur la productivité d'un rucher. L'ardeur au travail que manifeste la tellienne ainsi que la richesse de notre flore mellifère laisse supposer des rendements très importants. Malheureusement, les performances d'une colonie dépassent rarement les dix kilogrammes de miel. Car il arrive dans la plupart des cas, que les colonies essaient en pleine miellée, emportant avec elles, une bonne partie de la réserve de miel. Pour pallier à cet inconvénient. L'apiculteur a habituellement recours à différents procédés pour empêcher ou faire diminuer la propension à l'essaimage.

Les techniques couramment utilisées sont :

- la pose de la hausse (agrandissement de la chambre à couvain).
- le pinçage des cellules royales.

Comme ces opérations sont assez contraignantes, il serait beaucoup plus intéressant de se pencher sur le côté génétique.

Les éleveurs professionnels s'accordent à dire que la propension à essaimer est un défaut facile à atténuer par la sélection. Il s'agira, selon eux de ne jamais choisir comme mère une reine dont la colonie a manifesté une propension à essaimer. Les progrès seront beaucoup plus rapides si, en plus, on élimine du rucher les reines qui possèdent ce défaut, afin de prévenir l'essaimage de façon valable et durable il faudrait éviter la récupération des cellules d'essaimage naturel des colonies pour le remérage d'autres colonies.

La faible tendance à l'essaimage fera partie des critères de sélection. Ces critères peuvent faire l'objet d'une liste très longue. Nous en citerons quelques uns, tels que :

- bonne résistance aux maladies.
- bon comportement à l'hivernage.
- faible agressivité.
- faible tendance à l'essaimage.
- forte productivité en miel, etc.....

En pratique, il est impossible à un apiculteur d'avoir en sa possession une abeille réunissant toutes ces caractéristiques. ce serait « l'oiseau rare » que tous les apiculteurs se disputeraient. Concernant notamment notre abeille, les critères de sélection à prendre en compte sont surtout la productivité en miel, et la faible tendance à l'essaimage.



CHAPITRE 5

Les faux Bourdons

Le faux bourdon est l'élément mâle chez les abeilles. On l'appelle quelque fois « ABEILLAUD » (HURPIN J ; 1946).

Les abeilles élèvent normalement les mâles dans des cellules spécialement construites à cet effet. Ces cellules sont plus grandes que celles destinées au couvain d'ouvrières (450 / 480 cellules au décimètre carré).

Les mâles apparaissent normalement au printemps dans les ruches, à l'époque où se prépare l'essaimage dans les colonies. Ils sont éliminés des ruches par les abeilles en fin d'été, sauf s'il s'agit de colonies anecbaliques qui acceptent la présence de faux bourdons très tard en saison.

Le faux bourdon naît 24 jours après la ponte de l'œuf. Il est sexuellement mature 15 jours environ après sa naissance ; sa durée de vie est en moyenne de 50 jours.

Le nombre de faux bourdons élevés dans une colonie peut aller de quelques centaines à plusieurs milliers.

Le faux bourdon est « haploïde » c'est à dire que son patrimoine génétique (contenu dans chacune de ses cellules) est de N chromosomes. Il naît à partir d'un œuf non fécondé.

Le rôle essentiel du faux bourdon est de féconder les reines. Cependant, il participe au maintien de la température dans la ruche.

Le faux bourdon en élevage sélectionné :(cf.figure7).

L'élevage sélectionné des reines nécessite la présence de nombreux faux bourdons sur les emplacements de fécondation. Cette abondance de mâles est indispensable. C'est la raison pour laquelle les colonies entreprennent leur élevage en grand nombre au printemps.

Ce besoin est naturel et vouloir limiter la ponte des reines ou détruire le couvain de faux bourdons ne sert à rien et va à l'encontre de la nature.

Les accouplements entre reines et mâles se font obligatoirement en vol. Ils s'effectuent à quelques mètres du sol, mais sont particulièrement difficiles à observer chez les abeilles, les accouplements sont multiples et se poursuivent jusqu'à ce que la spermathèque de la femelle soit remplie. La nature impose dans ce but la présence de nombreux mâles pour que les fécondations se fassent dans de bonnes conditions. L'éleveur doit donc veiller à ce que les mâles soient particulièrement nombreux durant la période de sortie des reines élevées et, pour cela provoquer la naissance en temps voulu des indispensables faux bourdons. "APICULTURE" JEAN- PROST. 1979.

Qualités des mâles :

Les faux bourdons participent pour moitié à la constitution du patrimoine génétique des ouvrières de la ruche, il importe que les "pères" de celles-ci soient issus de souches regroupant le plus de qualités et le moins de défauts possibles.

Dans ce but, les souches destinées à leur élevage doivent donner lieu aux mêmes attentions que celles destinées à la fourniture de reines. L'élevage des faux bourdons sélectionnés est donc une nécessité.

Rappelons que les mâles sont descendants de la seule mère. Si celle-ci est de race pure, les fils le seront. Si elle est hybride, ils seront dissemblables, les uns plus proches d'une race, les autres plus proches de autre race ayant servi à créer la mère hybride. On ne saurait donc utiliser de tels mâles dans un élevage sérieux d'où toutes traces de mélanges raciaux doivent être proscrites.



Figure7 : photo d'un faux bourdon.

II- Quantité des ruches à faux bourdons :

Compte tenu de ce qui précède, il y a lieu de prévoir un élevage suffisant de faux bourdons féconds à l'époque correspondant à la sortie des jeunes reines. Plus ceux-ci seront nombreux, plu il y aura de chances que les accouplements aient lieu entre éléments sélectionnés.

Le nombre minimum de colonies à mâles doit être de:

- pour 50 reines à féconder : 3 à 4 colonies de mâles.
- pour 100 reines à féconder: 4 à 5 colonies de mâles.
- pour 250 reines à féconder: au moins 5 colonies de mâles.
- pour 300 reines à féconder : au moins 6 colonies de mâles.

Notons que, pour 100 reines, 1.000 mâles environ seront utiles avec 4 colonies fournissant chacune 1.500 à 2.000 mâles, il y en aura 6 à 8.000 au rucher, mais tous ne seront pas forcément matures au moment propice. Le nombre des ruches à mâles peut donc être augmenté avec profit (RUTTNER F 1968).

III- Calendrier d'élevage des faux bourdons :

Dés que l'on sort de la période de présence naturelle des mâles, il importe d'en produire un nombre suffisant au rucher de fécondation. Un élevage spécifique doit donc être effectué, en tenant compte des besoins indiqués ci-dessus.

Cet élevage devra être fait selon un calendrier établi en fonction des données suivantes:

- temps écoulé entre la ponte de l'oeuf et la naissance: 24 jours.
- temps d'attente pour que le mâle soit mature:15 jours.
- temps total:39 jours.

Mais comme tous les oeufs ne seront pas pondus le même jour, il faut y ajouter 10. Il faut donc débiter l'élevage des mâles 50 jours à peu près avant la sortie des jeunes reines, soit environ 40 à 45 jours avant la naissance des reines.

Diverses précautions seront nécessaires pour que la mère des futurs mâles consente à pondre au moment propice, lequel n'est pas forcément celui voulu par la colonie. Il s'agit donc de créer artificiellement les conditions indispensables. À savoir:

- ❖ disposer de rayons à grandes cellules dans le nid à couvain.

Ceci est relativement simple, puisqu'il suffit d'introduire au moment opportun un tel rayon à l'emplacement voulu. Ce rayon aura été préalablement construit en saison propice. Pour l'obtenir, il suffit de placer au centre du nid à couvain un cadre ne portant qu'une partie de cire gaufrée à l'époque de l'élevage naturel des mâles. En 48 heures, il sera construit en grandes cellules.

- ❖ conditionner la reine pour qu'elle consente à pondre dans le rayon mis en place.

Ce résultat ne sera obtenu que si la colonie vit ou a l'impression de vivre en période d'abondance. S'il n'existe aucune miellée suffisante au moment de cet élevage, il faut recréer artificiellement l'abondance par un nourrissage approprié. La distribution systématique de sirop devra débiter 2 à 3 jours avant l'introduction du rayon à mâles.

Remarques :

- Il est très difficile de faire construire des rayons à grandes cellules hors de la période naturelle de reproduction.
- En période de disette, les abeilles non seulement chassent les mâles de la ruche, mais suppriment aussi le couvain de faux bourdons. Seul un nourrissage prolongé peut éviter cet inconvénient.

IV- Aire de fécondation:

Pour qu'un rucher de fécondation donne des résultats convenables, il importe:

- qu'il dispose au moment des accouplements d'un nombre de mâles fortement prédominant par rapport à l'environnement apiaire.
- que son environnement génétique soit contrôlé sur un rayon d'une dizaine de kilomètres environ, distance variable en fonction de la topographie locale.

A NOTER :

Les quelques colonies sauvages ou incontrôlées pouvant exister dans le secteur ne peuvent avoir qu'une influence très mesurée et très passagère sur les résultats. En effet, sous l'influence du nombre important des mâles sélectionnés, elles se trouveront rapidement régénérées. Ceci s'explique de la façon suivante: lors du remplacement de leurs reines, les colonies sauvages seront fécondées par des mâles proportionnellement au mélange "contrôlés incontrôlés". Si cette proportion est de 1 à 10, les jeunes reines auront 9 chances sur 10 de s'accoupler avec un mâle du centre; si elle est de 1 à 50, les chances seront de 98% ,ce qui tendra à rapprocher ces colonies du type sélectionné et rendra la différence insignifiante après 3 générations (ANDRE REGARD , 1981).

CHAPITRE 6

L'élevage des reines

« De tout temps et partout, la nature a tendu exclusivement vers le maintien et l'extension des espèces. De plus, elle ne peut en aucune façon réaliser ce dont est capable l'éleveur de notre temps, c'est-à-dire faire apparaître et développer un facteur particulier qui ne soit déjà présent chez un individu. La nature ne peut pas davantage réunir les différentes races ayant des caractéristiques spécialement valables et dont les habitats se trouvent en des parties très différentes du monde. Elle laisse cette tâche et la réalisation de ces immenses possibilités à l'initiative de l'apiculture moderne » (DOOLITTLE).

I- PRINCIPES ET REGLES DE L'ELEVAGE DES REINES :

Selon FRERE ADAM 1984(l'élevage des reines .un rapport de stage)

- les œufs qui produisent des ouvrières sont identiques à ceux d'où naissent les reines ; jusqu'au troisième jour, les larves issues de ces œufs fécondés sont nourries de gelée royale.
- une colonie orpheline, qui dispose d'œufs ou de larves de moins de 3 jours, élève des reines d'autant mieux qu'elle compte plus de jeunes abeilles.
- les reines vierges seront séparées les unes des autres avant leur naissance.
- la fécondation naturelle d'une reine ne peut avoir lieu que si cette dernière est établie dans une colonie (quelque fois très petite).
- les chances de succès de l'élevage artificiel sont les plus grandes pendant la période de l'élevage naturel, c'est-à-dire à l'époque de l'essaimage ; néanmoins, il est possible et souvent facile d'élever des reines pendant une grande partie de l'année.

II- Production des reines vierges : (cf. Figure 8).

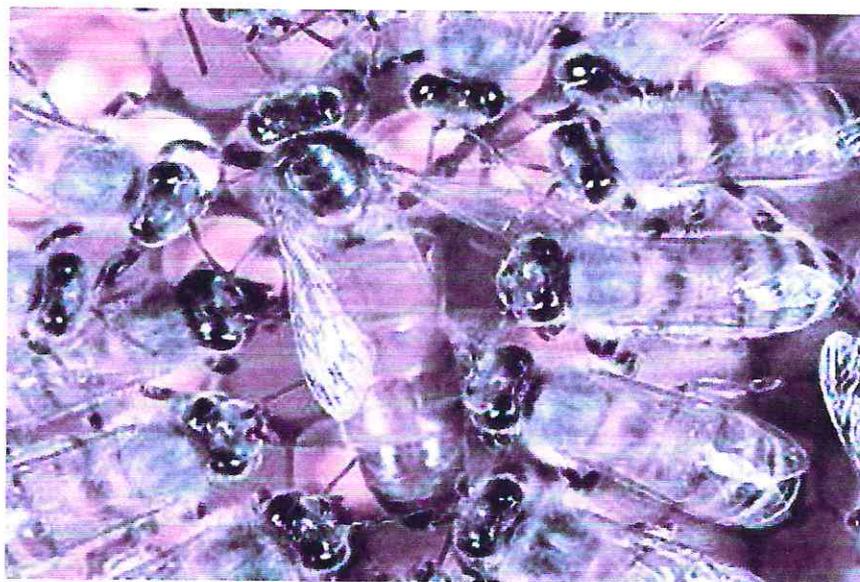


Figure 8 : la Reine

- Solution de facilité :

Certains apiculteurs débutants peuvent être effrayés et découragés devant la méthode de production des reines traitée ici mais comme nous allons le voir, il reste des solutions très simples pour se procurer quelques cellules royales, seulement ces méthodes ont l'inconvénient désavantage du dépendre de comportement naturel des abeilles et les possibilités d'élever tout en sélectionnant sont assez limitées.

II-1- Orphelinage :

Dans la Grèce Antique, lorsque les apiculteurs souhaitaient augmenter le nombre de leurs colonies ils introduisaient dans une nouvelle ruche quelques rayons provenant d'une poterie déjà peuplée (WORTHINGTON J, 1871).

Les ouvrières orphelines pouvaient ainsi produire des cellules royales à partir de quelques larves d'ouvrières. De nombreuses méthodes d'orphelinage ont été développées à partir de cette technique de base.

En période d'essaimage ou au début de la miellée, soustraire la vieille reine d'une colonie permet d'obtenir plusieurs cellules royales, parfois plus d'une vingtaine. Une dizaine de jours après l'opération d'orphelinage, toutes les cellules, sauf une sont soigneusement détachées des cadres en prenant soin de ne pas les déformer. La cellule restante permet le remérage de la souche élèveuse et les autres, généralement operculées, sont distribuées dans des colonies préalablement orphelinées ou bien un cadre contenant de telles cellules royales est échangé contre un autre provenant d'une colonie à rémérer.

II-2-Greffage :**II-2-1- Cadres porte barrette :**

Ils peuvent faire également fonction de nourrisseur, et sont équipés généralement de deux barrettes porte cupules.

II-2-2- Familiarisation :

Certains apiculteurs pratiquent la familiarisation des cupules avant l'opération de greffage. Ces barrettes, arrosées de sirop de sucre, sont confiées durant 2 ou 3 heures à une colonie. Elles recevront un dépôt de substance favorisant leur acceptation dans le starter. Cette technique est particulièrement recommandée avec *Apis mellifica mellifica* (abeille noire commune).

II-2-3- Préparation des starters :

Les starters sont appelés à recevoir durant 24 à 36 h les barrettes nouvellement greffées.

Deux sortes de starters peuvent être employés, l'un où la colonie sera confinée dans une boîte abondamment aérée, l'autre où les abeilles pourront voler librement. Le second est le plus utilisé par les éleveurs professionnels pour sa simplicité et son efficacité.

Dans le premier cas, on utilise une simple ruchette avec 5 cadres à de fond grillage. Peuplée de 1 kg à 1,5 kg de jeunes abeilles et pourvue d'un cadre de pollen et deux autres de miel et

pollen ; elle sera disposée dans un endroit ombragé en attendant l'introduction des barrettes greffées.

Dans le second cas, on utilise deux corps de ruches superposés et séparés par une grille à reine. La partie supérieure contient la reine et permet de fournir régulièrement au starter les jeunes abeilles nécessaires à l'élevage et l'alimentation des jeunes larves. Rappelons qu'en temps normal, les ouvrières ne sécrètent de la gelée royale qu'entre le 5^{ème} et 15^{ème} jour de leur existence.

Ce starter peut être peuplé juste avant le greffage. Il s'agit de faire descendre environ 1,5 kg d'abeilles à l'aide de la fumée, de la partie A dans la partie B. Dès que cette opération est réalisée, le corps supérieur est placé, fermé sur le plateau arrière préparé à cet effet. Il est primordial de s'assurer que les cadres de la partie B contiennent bien les réserves de pollen nécessaires.

II-2-4- Principe de la « boîte à essaim » :

Sa conduite demande beaucoup plus de travail que les systèmes précédents, mais il permet le démarrage d'un grand nombre de cellules dans de très bonnes conditions; chaque larve recevant une quantité de gelée royale supérieure aux autres systèmes. Il est composé d'un support grillagé, surmonté d'un corps de ruche peuplé de 2,5 kg à 3 kg de jeunes abeilles et pourvu de cadres contenant du miel et du pollen.

Comme dans le cas du starter, les abeilles sont emprisonnées dans la boîte durant les trois journées de son utilisation laquelle installée est dans endroit frais et ombragé du rucher.

Dès le premier jour, 2 h environ après son peuplement, la boîte à essaim peut recevoir 120 cellules, soit 8 barrettes de 15 cupules. 24 h plus tard, les cellules sont introduites dans les finisseurs, et ainsi on peut à nouveau introduire une nouvelle série de cupules greffées, soit 6 barrettes, et le troisième et dernier jour 4 barrettes.

II-7- Prélèvement des cadres de greffage :

Les jeunes larves destinées au greffage, sont prélevées au sein de ruches mères, sélectionnées au préalable, appelées « souches » ou « raceuses ». En vue de faciliter l'opération du greffage, on introduit quelques jours auparavant au centre de la colonie, 1 ou 2 fondations vides, de cire foncée, afin qu'on puisse voir plus facilement les jeunes larves au fond des cellules.

Une opération qui facilite également la recherche des jeunes larves consiste à emprisonner la reine sur 2 ou 3 cadres à l'aide d'une grille à reine verticale. A l'intérieur de cette partition, ou juste face à la grille, doit être disposé un cadre abondamment garni de pollen. 3 à 4 jours après, on disposera de cadres bien fournis en larves très jeunes. Bien entendu, là également, un nourrissage sera effectué.

Avant l'entrée en salle de greffage, ces cadres seront débarrassés de leurs abeilles par broissage, on évitera le secouage qui a pour effet de plaquer les larves au fond des cellules. Ces cadres seront conservés à l'abri de l'air trop sec et des rayons du soleil.

II-2-6- Griffage proprement dit :

C'est l'opération qui consiste à transférer une jeune larve d'ouvrière âgée de moins de 24 h dans une cupule.

Cette cupule peut être garnie d'une goutte de gelée royale ou d'un mélange eau-gelée royale, si le temps entre le greffage et l'introduction en starter est supérieur à quelques minutes, et cela, pour éviter le dessèchement de la larve. Cette goutte a l'avantage également de faciliter le détachement de la larve de l'extrémité de l'aiguille à greffer ou « *picking* ».

Le greffage doit être accompli dans un local à température ambiante correcte, environ 25° C, d'une humidité assez importante environ 50 %, et sous un très bon éclairage. Le système australien, loupe d'éclairage « *magy-lamp* » permet de choisir les petites larves sans trop de peine. Il faut prendre garde que le type de lampe utilisé ne dégage pas trop de chaleur si elle est située près du cadre. Dans la mesure du possible, ces éclairages sont branchés sur courant contenu pour éviter la fatigue. Toutes ces conditions réunies doivent permettre de prélever les petites larves possibles dans de bonnes conditions.

L'outil utilisé pour ce genre de travail ne semble pas avoir beaucoup d'importance pourvu qu'il permette de prélever les larves sans les abîmer. L'aiguille à greffes ou « *picking* » a l'avantage de prélever un peu de gelée royale avec la larve. Ce picking peut tout simplement être fait à partir d'un rayon de bicyclette courbé et aplati à son extrémité les apiculteurs ayant le souci de la récupération pourront se procurer une sonde usagée auprès de leur dentiste, outil idéal pour ce genre d'opération.

Le petit pinceau de peintre 00 auquel la larve colle très bien et s'en détache facilement sans risque de la blessure, donne également satisfaction, quant à la plume d'oiseau aiguisée, elle fut l'outil des tous premiers éleveurs et reste aujourd'hui dans beaucoup de pays l'ustensile facile à se procurer.

Il est bon de stériliser régulièrement dans l'alcool chaque ustensile de greffage pour éviter les risques de transmission des maladies.

II-3- Double greffage :

Une larve d'ouvrière est déposée dans une cellule royale et 36 à 48 h après, elle est remplacée par une autre jeune larve. Celle-ci repose donc sur un lit de gelée royale particulièrement abondant et correspondant à son âge. Le but de cette opération est d'améliorer la qualité de cette gelée royale sachant que sa composition varie en fonction de l'âge de la larve et le fait qu'elle soit fraîche importe également beaucoup.

Les reines produites à partir de cette technique sont également plus grandes que celles issues d'un simple greffage.

Les barrettes « regreffées » sont introduites dans les starters ou boîtes à essaims constitués 2 à 3 h auparavant. Elles y sont confinées pendant 24 à 36 h, assurant ainsi la nourriture copieuse durant la phase principale du développement de la larve. C'est pourquoi, au cours de ces quelques heures, certains éleveurs tiennent à nourrir avec un sirop riche contenant 50 % de miel.

II-4- Nourrissement :

On procédera à un nourrissement au sirop de sucre comme dans toutes les opérations d'élevage. Cette solution sucrée, généralement composée d'un mélange eau-sucre de 50/50, peut être moins concentrée en période d'apport de nectar, mais elle sera distribuée régulièrement et en petite quantité. Un sirop composé de 25 % de sucre, 25 % de miel et de 5 % d'eau, distribué au cours des quatre jours après le greffage, influe selon certains éleveurs

sur la qualité des reines obtenues. C'est une très bonne opération si l'on est certain que le miel est indemne de tout germe de maladies (loque américaine notamment). Les cadres nourrisseurs conviennent très bien pour cette alimentation quotidienne.

On a pu remarquer l'importance du pollen dans toutes les opérations précédentes GONTARSKI H a démontré dans ses travaux que les glandes hypopharyngiennes (sécrétant la gelée royale) étaient activées par les amino-acides qui se trouvent dans le pollen.

II-5- Matériel :

II-5-1- Finisseurs :

Les cellules ébauchées dans le starter seront donc transférées dans la partie orpheline d'un finisseur jusqu'à operculation. C'est en incubateur qu'elles termineront leur cycle jusqu'à la veille de l'éclosion des reines vierges.

II-5-2- Incubateurs naturels:

Dès l'operculation des cellules royales, dans le but de libérer les finisseurs, on regroupe un maximum de barrette dans une ruche orpheline appelée incubateur.

Deux corps de ruche composent cet incubateur. Le corps inférieur contient des réserves et le supérieur les cadres porte-barettes, ainsi que cinq cadres de couvain naissant que l'on a soin de changer tous les dix jours.

II-5-3- Incubateur artificiel :

Pour éviter tout risque des destructions de cellules dans le cas de naissance d'une reine vierge, le 9^{ème} jour après le greffage, transfère les cellules mûres dans une armoire incubatrice (donc la veille de l'introduction de celles-ci dans les nuclei de fécondation). Cette petite armoire (type couveuse) sera maintenue à 35° C environ et à une humidité de 75%(75g/m3).

Après le 9^{ème} jour, il est possible de contrôler les cellules par transparence face à une source de lumière et d'en éliminer ainsi les mauvaises.

III- Fécondation :

Choix des ruchers de fécondation

Les fécondation ont lieu par temps calme avec une température d'environ 20° C et un ciel lumineux (M.A ; Abler ; 1965) « rassemblement de mâles » qui restent encore trop méconnus, mais qui permettent d'observer des accouplement à 6 et 20 m d'altitude.

Sachant qu'une fécondation demande 7 à 10 mâles ou plus, il est nécessaire de prévoir des ruches sélectionnées productrices de mâles.

- Les Nuclei de fécondation :

Plusieurs conditions essentielles doivent être respectées pour permettre à la colonie de prendre soin de la jeune reine.

La première considération est d'avoir suffisamment d'abeilles d'âges différents afin de fournir une température constante à la cellule royale ou à la jeune reine.

La seconde considération, toute aussi importante, est de maintenir suffisamment de nourriture permettant aux ouvrières nourrices d'alimenter correctement la reine, ce qui assure son bon développement (H. Laid Lam, J.Eckert 1967).

Les éleveurs professionnels utilisent des « baby nuclei » pour réduire le prix de revient. Ces petits nuclei sont composés d'un nourrisseur et de deux ou trois cadres ayant, le plus souvent, comme dimension la moitié ou le quart d'un cadre ordinaire. De part le nombre restreint d'abeilles, la recherche de la reine est facilitée, la consommation en sirop faible et leur entretien n'est pas onéreuse. Malheureusement, ils ne sont pas toujours utilisables en pays trop tempérés car ils ne peuvent pas supporter des périodes d'intempéries trop longues.

C'est pourquoi, la ruchette à cinq cadres est recommandée. Pour une production plus importante de reines, un corps de ruche ou une hausse divisée en plusieurs compartiments offre l'avantage d'utiliser des cadres non modifiés, et une fois les séparations retirées, l'hivernage ne pose aucun problème.

Les cadres ordinaires peuvent être divisés en deux pour former des cadres. Ce système offre l'avantage de reconstituer des colonies fortes pour l'hivernage en rassemblant ces demi-cadres et en ôtant les partitions.

IV- Introduction des cellules royales :

Dès que les abeilles se sentent orphelines, une cellule royale âgée de 10 à 11 jours par rapport à la date de greffage est introduite. Son introduction est possible aussi si on utilise une protection plastique.

Cette cellule est collée au sommet d'un cadre dans du miel gratté avec le doigt ou fixée à l'aide d'un cure-dents piqué dans la base. Dans tous les cas, elle est placée à proximité de couvain et de préférence au dessus d'un couvain naissant.

On doit prendre garde à ce que l'extrémité soit bien dégagée pour permettre à la jeune reine de se libérer facilement après avoir découpé l'opercule. Les cellules ne doivent en aucun cas être déformées, c'est par leur base solide qu'elles sont manipulées et fixées.

V- Utilisation des reines :

V-1- Mise en cagette et marquage :

Dès le début de la ponte, la jeune reine peut être engagée, mais dans le but de renforcer le couvain, elle sera capturée en général le 15^{ème} jour après l'introduction de la cellule royale. Sachant que la fécondation a lieu entre le 6^{ème} et le 8^{ème} jour après la naissance de la reine vierge et qu'elle débutera sa ponte 3 à 4 jours après, elle aura le temps de fournir le couvain nécessaire pour permettre la survie du nucleus.

Toute reine produisant un couvain irrégulier ou ayant un aspect anormal tel que déformation des pattes ou des ailes, abdomen non suffisamment développé... etc., sera détruite. Dans le cas d'absence de ponte, après la destruction de l'éventuelle reine vierge ou des cellules de sauvetés on lui donnera un cadre de couvain d'un nucléus des plus forts.

En admettant que la jeune reine donne satisfaction en offrant une ponte régulière, on peut la colorer. Pour cela, en la saisissant par les ailes mais jamais par l'abdomen et en la maintenant par le thorax entre le pouce et l'index, on dépose une goutte de peinture, correspondant à la couleur de l'année dans le code international, sur son thorax.

Toutes les peintures à séchage rapide et n'altérant pas la reine conviennent très bien telles que celles utilisées pour les maquettes ou bien le liquide correcteur pour papier.

Pour un repérage plus précis, par exemple lors de sélection génétique, il existe des petites pastilles numérotées que l'on fixe sur l'abdomen à l'aide d'une goutte de colle.

V-2- Clipage :

Tenue par le thorax, la reine est amputée d'une aile, le plus souvent la gauche pour les années impaires et la droite pour les années paires.

V-3- Cagettes d'expédition :

A l'issue du marquage, la reine est introduite dans une petite cagette de bois en vue de son expédition ou de son stockage dans la ruche banque.

Pour assurer la survie de cette jeune reine lors de son expédition, on introduit 7 à 9 accompagnatrices pour les petites cagettes et 10 à 15 pour les grandes. Ces escortes sont prélevées dans une ruche équipée d'une entrée chausse-abeilles éliminant ainsi celles trop âgées. Pour les grandes cagettes, il est judicieux de pousser à l'aide d'une plaquette de plexiglas, environ 10 ou 15 abeilles dans la cagette, de fermer rapidement avec la plaquette transparente permettant le contrôle des accompagnatrices et ensuite de glisser le grillage que l'on agrafe.

V-3-1- Ruche- banque :

Il est possible de conserver plusieurs semaines des reines fécondées, en réserve dans une ruche orpheline que l'on nommera banque. Abondamment peuplée de jeunes abeilles contenant deux cadres de miel- pollen et du couvain naissant, que l'on a soin d'introduire régulièrement, cette ruche spéciale sera nourrie continuellement.

V-3-2- Introduction des reines :

Emprisonner la reine sur un cadre de couvain à l'aide d'une grille (10cm.8cm.1, 5cm de profondeur) donne de meilleurs résultats.

On choisit donc un cadre de couvain naissant ce qui permettra à la reine de se trouver rapidement entourée d'une « cour » et de pondre dans les cellules.

- la cagette d'expédition est immergée dans l'eau avant d'ôter le grillage et de saisir la reine. Son abdomen étant devenu plus petit, elle peut à nouveau voler aisément. Après avoir chassé toutes les autres abeilles, elle est emprisonnée seule grâce à cette grille. Ce n'est que trois jours plus tard qu'elle pourra être libérée et confiée à sa nouvelle tâche de reine mère.

- autre système avec la même grille où la reine se libère elle-même par un petit tube métallique disposé à l'angle de celle-ci, lorsque les abeilles ont consommé tout le candi qu'il contenait, généralement après plusieurs jours.
- l'introduction dans un sachet de papier journal donne d'excellents résultats. D'une dimension de 20X15cm, on y introduit 35 à 50 abeilles que l'on secoue 30 secondes rendant cette micro colonie en état de bruissement qui est le comportement orphelin ensuite on lui confie la reine et on referme le tout, ce sachet est disposé entre deux cadres; les abeilles grignoteront le papier et se trouveront libérées ainsi que la reine, quelques heures après.
- l'utilisation des cagettes d'expédition pour l'introduction des reines reste possible. Dans ce cas, on retire les accompagnatrices ainsi que le bouchon de liège coté candi. Fixée entre deux cadres de couvain, après avoir percé un petit trou de 1 ou 2 mm à travers la réserve de candi, cette cagette pourra être retirée au cours de la visite de contrôle.

VI- Production des paquets d'abeilles :

Dans le but de commercialiser des paquets d'abeilles accompagnées d'une jeune reine ou tout simplement pour peupler ou renforcer des nucléis de fécondation, les éleveurs sont souvent amenés à pratiquer des prélèvements d'abeilles dans leurs ruches en employant la méthode que nous allons décrire ici.

Il va de soi, que l'on effectuera ces prélèvements sur des ruches particulièrement fortes et stimulées plusieurs semaines avant ce travail. En pleine saison, la moitié de la population peut être collectée à la fois, sans causer de risques de refroidissement pour le couvain.

Si pour une petite quantité d'abeilles, on peut se permettre de secouer quelques cadres dans une boîte grillagée à travers un entonnoir après avoir localisé la reine, il en est autrement pour le peuplement de plusieurs dizaines de nucléis ou l'expédition de paquets d'abeilles. C'est donc à l'aide d'une grille à reine, séparant le corps d'une hausse contenant seulement 6 cadres éventuellement fixes, que l'on va travailler.

Après avoir disposé la grille et la hausse, on remet le couvre- cadres en laissant un espace de 2 à 3 cm sur l'avant de la ruche. Ensuite, avec une importante quantité de fumée froide et frappant à l'aide du lève- cadres sur le coté de la ruche on fait monter les abeilles, l'exès de fumée s'échappant par l'ouverture supérieure, ceci durant 2 à 3 mm. On peut faire la même opération sur la ruche voisine. En général, après la 6^{ème} colonie, on revient sur la première pour collecter les abeilles remplissant la hausse.

En secouant les cadres un à un ou la hausse entière au dessus du collecteur qui possède une petite trappe d'ouverture sur un angle inférieur, on pourra peupler les caissettes grillagées en utilisant un grand entonnoir.

Cette opération s'effectue par deux personnes au minimum et demande beaucoup de rapidité pour ne pas perdre trop d'abeilles, les vêtements de protection contre les piqûres sont souvent les bienvenus.



CHAPITRE 7

L'essaimage naturel

I- Essaimage naturel:

L'essaimage naturel a lieu au printemps ou en été quand les conditions atmosphériques sont favorables. Il a lieu entre 10h et 17h selon les régions. Il y a plusieurs causes d'essaimage.

La cause principale de l'essaimage réside dans la nécessité qui permet à la colonie de se perpétuer et de se propager.

Il est favorisé par:

- le manque de place, une miellée lente et longue, une reine de 3 ans ou plus (âgée).
- les causes génétiques : certaines races sont prédisposées à l'essaimage (colonie essaimeuse).
- le déclenchement de l'élevage royal qui est provoquée par le manque de place, l'excès de couvain, l'excès de gelée royale, de nourrices, de cirières, pénurie de provision.

L'essaim primaire se compose de la vieille reine, de mâles et d'ouvrières de tout âge gorgées de miel.

Son poids oscille entre 1 à 3 kg, il s'accroche en grappe près du rucher, les ouvrières dites éclaireuses vont à la recherche d'un gîte puis l'ayant trouvé, reviennent danser sur la grappe pour faire part aux autres des caractéristiques de leur découverte

Des bâtisses sont édifiées immédiatement, la reine pond aussitôt, des ouvrières bâtissent : une nouvelle colonie est créée.

I-1-L'incidence financière de l'essaimage naturel :**I-1-1-En dehors des périodes de miellées:**

- affaiblissement des colonies
- pertes des provisions

I-1-2-En pleines miellées : en plus des deux incidences citées plus haut, récolte compromise

- essaim de moindre valeur qu'une colonie : valeur 2000 DA au lieu de 4000 DA.
- perte d'une moyenne de 6 à 7 kg de miel à 1400DA/kg.

I-2-Récupération de l'essaim :

Pour récupérer un essaim ; on utilise très souvent une cloche fabriquée en paille appelée (sella en l'arabe) ou une boîte en bois.

On place cette cloche en dessous de l'essaim, qu'on secoue fortement à coup de poing; quelques minutes après, toutes les abeilles se précipitent à l'intérieur de la cloche.(cf.figure 9).



Figure 9 : l'essaimage naturel

I-3- Enruchement de l'essaim :

Le jour même où le lendemain, on place un corps de ruche garni de cadres de cire gaufrée que l'essaim bâtira rapidement. Dans le cas d'un essaim secondaire possédant une reine vierge et pour éviter sa désertion, on place un cadre de couvain couvert au centre de la ruche.

Devant la ruche receveuse, on pose un couvre cadre, un côté est posé par terre et l'autre l'entrée de la ruche.

Du panier ou d'une caisse attrape essaim, on fait tomber les abeilles; en lui imprimant un coup sec, les abeilles tombent sur le couvre cadre.

A l'aide de l'enfumoir, on lance quelques bouffées de fumée derrière les abeilles pour diriger les ouvrières vers l'entrée de la ruche; toute la population de l'essaim rentre plus ou moins rapidement dans la ruche et entamera immédiatement la construction des cadres à cire. Le dynamisme que l'essaim se donne pour bâti rapidement de magnifique cadres s'explique par le fait que les hormones qui provoquent ce comportement ont été déclancher déjà lorsque les abeilles en grappe (ANNONYME 02, 1999).

II- ESSAIMAGE ARTIFICIEL :

Selon PIERRE J.P. 1979

II-1- Généralités :

❖ Définition :

L'essaimage artificiel consiste à retire d'une ou de plusieurs ruches des abeilles capables de former une nouvelle colonie. Autrement dit, essaimer artificiellement une ruche, c'est lui prendre une bouture.

❖ Avantage :

L'essaimage artificiel s'exécute au moment le plus favorable pour l'apiculteur, un peu avant la miellée, tandis que les essaims naturels partent pendant la miellée, au moment où les colonies pourraient amasser du nectar.

L'essaimage artificiel prévient l'essaimage naturel, ainsi que les pertes d'abeilles et de miel qui en résultent.

❖ Colonies favorables :

L'essaimage artificiel se pratique de préférence sur les colonies qui risquent d'essaimer naturellement, donc sur les souches à reine de 3 ou 4 ans.

Puisque l'essaimage artificiel multiplie les ruches, il ne faut diviser que les colonies remarquables par leurs résistances aux maladies, par leur développement précoce et surtout par leur rendement élevé en miel.

De même, il est logique de ne pas propager à dessein les populations naturellement essaimeuses, sources d'abeilles plus que de miel.

❖ Buts :

A mesure que l'apiculteur perfectionne ses méthodes, il demande à son rucher de lui produire davantage d'essaims artificiels. Donc le nombre d'essaims artificiels obtenus chaque année par rapport à celui des ruches mesure les qualités techniques de l'apiculteur, qualités ou nous distinguons 5 degrés :

1. Chaque année, des colonies disparaissent en hiver par famine et en toutes saisons parce qu'elles deviennent bourdonneuses. L'apiculteur simpliste remplace ses colonies perdues par des essaims naturels quand ses ruches ou celles des autres veulent bien lui en fournir.
2. La première amélioration consiste à substituer aux rejetons naturels des essaims artificiels qui, chaque année, combleront les vides.
3. Une seconde amélioration est réalisée quand le responsable des ruches supprime les vieilles reines pour les remplacer par des reines jeunes achetées ou présentes dans les essaims obtenus volontairement.
4. Lorsqu'il produit facilement des essaims, l'apiculteur tend à supprimer de son rucher les colonies insuffisamment productives et à les remplacer par des colonies nouvelles et meilleures.
5. Enfin, celui qui sait obtenir un grand nombre d'essaims, dispose au printemps d'un excédent de jeunes colonies nues ou sur cadres. A son gré, il les vend ou les transforme en miel.

II-2- Techniques :

Les méthodes sont nombreuses. Elles se divisent en 2 grandes catégories correspondant à la production : l'une d'essaims nus, l'autre d'essaims sur cadre.

II-3- Constitution d'essaims :

II-3-1-essaims nus :

Les essaims nus tirés des ruches vulgaires sont généralement gardés par l'apiculteur qui les produit. Ceux des ruches à cadres sont destinés à la vente.

Certains acheteurs préfèrent se procurer des essaims nus. Ils ont ainsi la garantie du poids des abeilles et économisent des frais de transport, mais ils courent les risques inhérents à l'installation d'une nouvelle colonie.

❖ A partir de ruches vulgaires (méthode Vignole) :

Les ruches vulgaires servent assez souvent à la production des essaims. Leur division s'opère en séparant de la souche, par tapotement, une partie des abeilles avec la reine.

Le tapotement des ruches vulgaires multiplie trop souvent des souches essaimeuses. Il n'est pas conseillé. Nous le signalons cependant pour permettre aux propriétaires de ruches fixes de les faire disparaître.

La ruche à rayons fixes est enfumée, renversée, déplacée, calée à l'envers, recouverte d'une ruche de paille (panier) et tapotée au moyen de 2 bâtons à une cadence voisine d'un coup par seconde. Les abeilles se gorgent de miel, émettent un son léger, le bruissement, et montent dans le panier.

Quand le volume des abeilles passées dans le panier est estimé suffisant, après 10 à 15 minutes de tapotement, on arrête l'opération et l'on enruche l'essaim sur des cadres dont un de couvain. La ruche vulgaire est remise à sa place. Si l'on a vu monter la reine dans l'essaim, on a la certitude que l'opération réussira.

Lorsque l'on veut supprimer la ruche fixe, après le tapotement, on la place en hausse sur une ruche à cadres, dont elle sera séparée par une grille à reine et par un couvre-cadres largement ouvert en son centre. A la fin de la saison, on démonte la ruche vulgaire pour en récolter le miel et la cire.

❖ A partir de ruches à cadres :

• Un essaim par ruche :

Pour préparer un essaim-type de 1 kg. 500 d'abeilles :

1. rechercher la reine, la prendre et la mettre en cage ;
2. prélever dans la ruche 1 kg. 700 d'abeilles, les introduire dans une caissette à essaim ;
3. suspendre la cage contenant la reine dans la caissette à essaim ; les abeilles se rassemblent autour de la reine ; l'essaim est constitué. Il peut être expédié au loin si les abeilles ont à leur disposition une provision de candi.

Des apiculteurs produisent des essaims de ce genre. Ils vendent, en mai, autant d'essaims qu'ils ont de ruches. Si leurs colonies sont traitées ainsi chaque année, les essaims ont tous une reine d'un an.

- **Un paquet d'abeilles + 1 reine:**

Les essaims nus peuvent être constitués à partir de reines élevées spécialement (voir 16ème leçon) et de paquets d'abeilles. Quand les reines sont fécondées, on forme les paquets d'abeilles, on leur ajoute une reine et on les expédie.

Les paquets d'abeilles se préparent ainsi :

- Au début d'une belle journée, dès que les butineuses travaillent activement, prélever dans plusieurs ruches des abeilles, à l'exclusion des reines. Dans ce but :
 - ✓ isoler la reine d'une première ruche en enfermant le cadre qui la porte dans une ruchette,
 - ✓ secouer 2, 3, 4 ou 5 cadres de la ruche dans un entonnoir placé sur une caisse grillagée, de manière à recueillir des ouvrières et même des mâles,
 - ✓ fermer la caisse grillagée et reconstituer la ruche en y remplaçant les cadres secoués et le cadre porteur de la reine,
 - ✓ opérer de même avec d'autres ruches en secouant les abeilles de plusieurs cadres, toujours dans la même caisse grillagée.
- Emporter la caisse grillagée à l'ombre ;
- Préparer des caissettes d'expédition d'essaim avec leur nourrisseur de voyage à sirop ou à candi et l'adresse du destinataire.
- Passer les abeilles de la caisse grillagée dans les caissettes à essaim, de manière à obtenir des paquets d'abeilles du poids demandé par l'acheteur plus 1/10ème de ce poids pour compenser la perte de poids au cours du voyage.

- **La manipulation des abeilles est très commode :**

Secouer la caisse, les abeilles tombent en paquet ; au moyen d'une louche ou d'une casserole, prélever les abeilles comme en prendrait du sable ; peser exactement le contenu de 5 louches et diviser par 5 pour connaître le poids d'une louche d'abeilles ; garnir les caissettes à essaim en comptant les louches ; fermer les caissettes.

- mettre les caissettes en cave fraîche ; les paquets d'abeilles sont prêts ;
- 3 à 6 heures plus tard, introduire dans chaque caissette une reine fécondée libre où, mieux, enfermée dans une petite cage logée dans une échancrure de la caissette ; expédier les essaims ;

II-3-2- Essaims sur cadres :

II-3-2-1- Un essaim à partir d'une ruche :

Avec les ruches à cadres, on divise à la fois la population, le couvain et les provisions.

-Faire un essaim sans rechercher la reine.

❖ **Méthode ordinaire :**

- ❑ Diviser les cadres et les abeilles en 2 lots sensiblement égaux contenant du jeune et du vieux couvain, des jeunes et des vieilles abeilles et des provisions.

Chaque lot est logé dans une ruche distincte. Pour que les abeilles n'aient pas froid, les cadres sont serrés entre la paroi de la ruche et une partition (cloison mobile en bois d'un centimètre d'épaisseur) ; les 2 ruches sont écartées l'une de l'autre. La reine se trouve forcément dans l'un des 2 lots.

- ❑ Une à trois heures après la division, reconnaître la partie orpheline à ses gardiennes agitées et au long bruissement qu'elle fait entendre à la percussion.
- ❑ Mettre cette partie orpheline à la place de la souche pour qu'elle reçoive les butineuses.

Eloigner l'autre lot, muni d'une reine, d'un mètre au moins : il perdra ses butineuses, consommera ses provisions et reconstituera peu à peu ses abeilles de vol. Le nourrir pour l'aider à se refaire.

De son côté, le lot orphelin entreprend un élevage royal sur une ou plusieurs cellules. Une reine naîtra et se fera féconder.

Au lieu d'éloigner la partie qui contient la reine, placer les deux ruches (avec reine et sans reine) à 15 centimètres l'une de l'autre, pour que les planches de vol soient situées de part et d'autre de l'ancien trou de sortie. Les butineuses vont se répartir entre les deux colonies. Le lot orphelin élèvera une reine.

❖ **Méthode provençale:**

Au printemps, dans les ruches les plus fortes, prélever, avec les abeilles qu'ils portent, 2 ou 3 cadres, dont un au moins de couvain frais et un de provisions. Placer ces 2 ou 3 cadres dans une ruchette, les caler par une partition, mettre les couvre-cadres et fermer aussitôt le trou de vol. Quand toutes les ruchettes sont prêtes, les emporter à 3 km au moins, les mettre à terre et ouvrir le trou de vol.

Une semaine après, revoir les ruchettes. La plupart d'entre elles, orphelines, ont construit des cellules royales ; les laisser évoluer. Quelques-unes n'élèvent pas de larves royales parce qu'elles possèdent la reine de la ruche mère prise involontairement en même temps que les cadres couverts d'abeilles. Dans ce cas, la ruche restée en place élèvera une nouvelle reine.

La méthode provençale offre plusieurs avantages :

- rapidité ; on ne recherche pas la reine ;
- sélection ; seules les ruches fortes sont divisées ;
- prévention de l'essaimage en affaiblissant les colonies populeuses.

-Faire un essaim en recherchant la reine.

Diviser les cadres et les abeilles en 2 portions inégales:

- *D'une part:* 2 ou 3 cadres de couvain jeune, les abeilles qu'ils portent et des provisions.

Cet ensemble, en ruche partitionnée ou en ruchette, occupera l'emplacement de la souche que toutes les butineuses rejoindront. Une jeune reine naîtra bientôt.

- *D'autre part*, le reste de la colonie, c'est-à-dire:

Les autres cadres de couvain, les abeilles qu'ils portent, une bonne partie des provisions et la reine que l'on a recherchée.

Le tout dans la ruche d'origine (même numéro et même reine qu'avant la division), munie d'une partition, qui sera installée à quelques mètres au moins. Les butineuses rejoindront la partie orpheline. Nourrir la portion qui perd ses butineuses; ou bien placer les 2 ruches comme dans de la première méthode.

II-3-2-2- Un essaim à partir de deux ruches :

1. Diviser une ruche en 2 lots : A et B sensiblement égaux en ce qui concerne le couvain, les abeilles et les provisions. Partitionner chaque lot.
2. Poser le lot orphelin, B par exemple (reconnu tout de suite si l'on a recherché la reine ou quelques heures après si on ne l'a pas recherchée) à la place de la 2ème ruche non durcée appelée C ; déplacer cette ruche C.
3. Laisser le lot A, pourvu de la reine, à la place de la ruche divisée ; il disposera de:
 - toutes les butineuses de la souche,
 - la moitié des jeunes abeilles de la souche,
 - la moitié du couvain,
 - la moitié des provisions,
 - et de la reine de la souche.

Le lot B, à l'emplacement de C, est orphelin ; il possède :

- toutes les butineuses de C,
- la moitié des jeunes abeilles de la souche,
- la moitié du couvain,
- et la moitié des provisions.

Ce lot élève une ou plusieurs reines.

Enfin, la ruche C, déplacée, perd ses butineuses.

II-3-2-3- Autant d'essaims artificiels que de ruches :

Soient 10 ruches dont on veut obtenir 10 essaims.

- ❖ le jour J, orpheliner la meilleure souche, D, en tuant sa vieille reine ou en la gardant en ruchette sur quelques cadres. La colonie construit des cellules royales qui s'ouvriront entre les jours J + 10 et J + 16. Avant la naissance de la première reine, c'est-à-dire le jour J + 9 ou J + 15, retirer de chacune des 9 autres ruches un essaim orphelin par la méthode 1 (un essaim à partir d'une ruche).

- ❖ De 3 à 6 heures plus tard, sortir de la ruche D les cadres porteurs de cellules royales et les classer en 2 catégories : à cellule unique et à plusieurs cellules. De ces derniers, détacher quelques alvéoles royales, de manière à constituer 10 lots de cellules royales sur cadres ou détachées.

Remplacer un de ces lots dans la partie orpheline de D et introduire les 9 autres lots dans les 9 essaims orphelins constitués depuis 3 à 6 heures.

Le prélèvement des cellules royales sur un rayon et leur greffage sur un autre se pratique ainsi :

- 1) découper, autour de la cellule royale une portion du cadre qui la porte. Cellule royale et portion de cadre constituent un greffon
 - 2) découper une portion de rayon identique à l'endroit où l'on veut placer le greffon
 - 3) transférer le greffon du cadre où il est pris sur le cadre préparé à le recevoir, le fixer en plantant une ou deux brindilles (genre allumettes) de la base du greffon jusque dans la nouvelle bâtisse.
- Déplacer les 9 ruches possédant leurs reines et les nourrir.
 - Mettre à leur emplacement les 9 essaims pourvus de cellules royales introduites.
 - La portion orpheline de la ruche D devient aussi un essaim artificiel.
 - Attendre les naissances et les fécondations dans les 10 nouvelles colonies

II-3-2-4- Plusieurs essaims à partir d'une ruche (méthode de l'éventail) :

❖ Principes de la méthode de l'éventail :

Les méthodes d'essaimage artificiel employées jusqu'à présent comportent, à de rares exceptions près, une division du couvain sans répartition des butineuses ou une distribution des abeilles sans partage du couvain.

Les colonies ainsi traitées se trouvent déséquilibrées par excès de couvain ou par excès d'abeilles. Elles réagissent, mais il leur faut plusieurs semaines pour reprendre leur existence normale.

Une colonie évoluant naturellement présente un état d'équilibre entre ses 3 constituants:

- couvain
- abeilles d'intérieur
- butineuses.

A un moment donné, une ruche contient, par exemple 20.000 cellules de couvain, 20.000 abeilles d'intérieur et 20.000 butineuses, les rapports de ces 3 éléments peuvent se résumer dans la formule 2 - 2 - 2.

Un essaim artificiel ordinaire, obtenu par les méthodes classiques contient un excès d'abeilles de vol (essaïm à la place de la souche), ou bien en manque totalement (partie déplacée). Les rapports de ses constituants sont 1 - 1 - 2 ou 1 - 1 - 0.

Dans ces 2 cas, la fécondation des jeunes reines se trouve retardée.

De bons résultats sont enregistrés à Hyères où l'on distribue entre les essaims et la souche (partie qui garde la reine) à la fois le couvain, les jeunes abeilles et les butineuses.

Couvain et abeilles d'intérieur se répartissent au gré de l'apiculteur, mais les butineuses reviennent à leur ancien emplacement. La claustration de 48 heures, recommandée dans plusieurs méthodes pour désorienter les butineuses (dont la méthode Somerford), est inefficace et, de plus, néfaste comme toute claustration.

Puisque les butineuses reviennent à la place de leurs ruches, il vaut mieux disposer en éventail les essaims seuls, ou en même temps que la souche, autour de l'ancien emplacement, pour capter les abeilles de vol.

De cette façon, les noyaux ou nucléi deviennent des divisions équilibrées établies par l'apiculteur et acceptées par les abeilles avec le minimum de gêne et de dommages.

Tout nucléus obtenu ainsi réunit des abeilles de différents âges et de différentes fonctions et du couvain dans les mêmes proportions, 1-1-1, que la colonie d'origine.

On sait, par ailleurs que plus une colonie est petite, moins elle dispose de butineuses. Le seul fait de diviser une ruche diminue le nombre des abeilles de vol parce que des butineuses deviennent abeilles d'intérieur, ce qui compromet l'approvisionnement de la jeune colonie. Il est cependant facile de remédier à la restriction des apports de nectar en plaçant un cadre de miel dans le nucléus et en distribuant du sirop.

Une colonie privée de sa reine édifie des cellules royales. Des recherches sur la production de la gelée royale ont montré que le prélèvement 3 jour après l'Orphelinage, de toutes les cellules royales présentes dans la ruche sera suivi de la construction d'une nouvelle série d'alvéoles royales trois fois plus nombreuses et contenant jusqu'à deux fois plus de gelée que elles de la première série

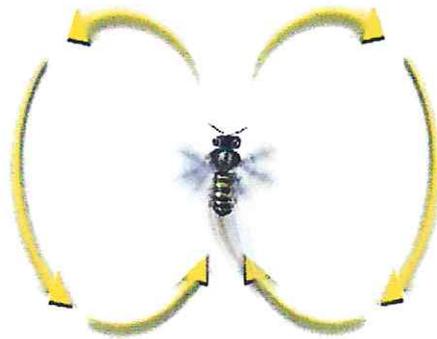
L'apiculteur qui utilise cette seconde série pour obtenir des reines dispose d'un plus grand nombre de cellules et de larves mieux nourries. Il peut même limiter le nombre des alvéoles royaux pour que les larves de reine soient encore mieux nourries.

❖ Production intensive d'essaims sur cadres (méthode du double éventail) :

Si la colonie destinée à fournir des essaims par la méthode de l'éventail est dirigée par une reine de valeur, cette reine est installée dans sa ruche, avec des abeilles et des bâtisses, à 1 mètre en avant de son ancien emplacement tandis que la partie orpheline de la colonie reste à l'ancien emplacement dans une autre ruche. 9 ou 12 jours plus tard, la partie orpheline est divisée en plusieurs nucléi que l'on dispose en éventail.

La vieille reine déplacée d'un mètre seulement ne perd pas toutes ses butineuses. Le nourrissage aidant, sa colonie se reconstitue. 4 à 6 semaines après la division, la ruche est à nouveau sur 10 cadres dont 7 ou 8 de couvain. Une nouvelle division est réalisable en portant, une deuxième fois, à 1 m. en avant, la reine avec quelques cadres. 9 ou 12 jours plus tard, la portion orpheline est étalée en un second éventail de nucléi qui évoluent comme ceux de la première série, mais avec 4 à 6 semaines de retard.

CHAPITRE 8



*Danse des ouvrières,
la "danse fréillante" ou "danse en huit"*

Insemination artificielle des reines

L'insémination artificielle des reines constitue une des techniques utilisées dans l'apiculture moderne. Elle est pratique courante dans certains centres spécialisés dans la sélection de la reproduction, notamment aux U.S.A (GOTTARDIC, 1981).

Cependant, elle ne s'est pas généralisée comme certains le pensaient parce que cette technique implique une connaissance approfondie de l'anatomie et des conditions biologiques de l'accouplement ainsi qu'une parfaite maîtrise des manipulations au niveau instrumental

Toutefois, si l'insémination artificielle n'est pas utilisable par tous, certains apiculteurs, éleveurs, sélectionneurs ou simplement curieux, peuvent être tentés par la mise en pratique d'un tel mode de reproduction dont les avantages ne sont pas à négliger. En effet, les conditions apportées par la nature en matière de contrôle des accouplements ne permettent aucun contrôle réellement efficace quant aux possibilités de rencontre entre géniteurs choisis. Seule, jusqu'à ce jour, l'insémination artificielle donne la possibilité d'obtenir des produits dont les origines sont connues avec certitude, la méthode de fécondation artificielle des œufs a été présentée par le soviétique KHMARA et publiée dans le n° 49 de « la santé de l'abeille » de 1979 (J.FRESNAYE, 1974).

I- Reines :

- le conduit génital de la reine est fermé près de son extrémité par un clapet, la valvule vaginale, qu'il faudra rabattre vers l'arrière afin d'introduire la seringue d'injection plus avant dans l'oviducte.
- une reine est susceptible d'être inséminée pendant une période qui s'étend de quelque jour jusqu'à plusieurs semaines après sa sortie (naissance) de la cellule royale.

Le même auteur conseille d'opérer 10 à 12 jours après la naissance en tablant sur une moyenne de 16 jours d'évolution à partir de l'œuf, hors saison ou en tout début de saison (en raison de la variation de la durée de l'évolution en fonction de la saison, de la durée du jour et de la température).

- l'anesthésie, immobilisant la reine, facilite les opérations. Le gaz carbonique anesthésique courant, présente en outre l'avantage de déclencher la ponte quelques jour après alors qu'il faut attendre plusieurs semaines pour que les reines inséminées artificiellement sans être endormies se décident à pondre.

II- Mâles :

Quand les mâles ont atteint leur maturité sexuelle, plus de 40 jours, après la ponte de l'œuf duquel ils proviennent, environ 80% d'entre eux donnent du sperme. Les autres sont stériles ou fournissent peu de semence.

En prévision d'une pénurie de mâles, provoquer leur élevage à partir de très jeunes reines:

- soit en clippant ces reines le lendemain de leur naissance, c'est-à-dire avant leur accouplement;
- Soit en les anesthésiant au gaz carbonique 2 fois à 24 heures d'intervalle.

- **L'appareil :**

Il existe divers matériels spécialement étudiés pour obtenir de bons résultats, tous réalisés à partir de celui imaginé par Mackensen et Roberts. (cf. Figure 10).

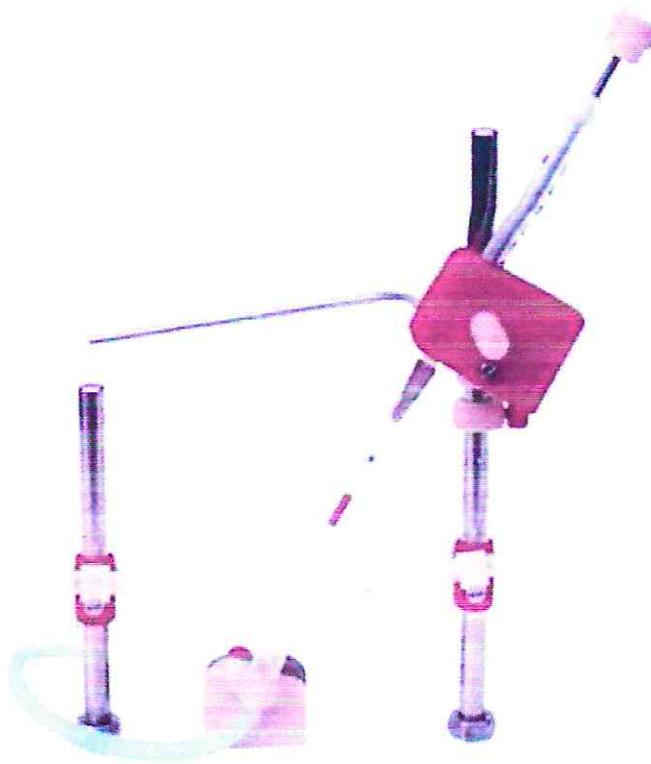


Figure 10: l'appareil de l'insémination artificielle

- **Technique:**

Les mâles âgés d'au moins 15 jours peuvent être anesthésiés au chloroforme. La plus part des spécialistes ont abandonné l'anesthésie; ils préfèrent décapiter les mâles puis presser leur abdomen pour obtenir l'éjaculation complète: sur une boule de mucus blanc s'étale le sperme jaune clair.

Chaque mâle fertile fournit en moyenne 1 millimètre cube de sperme contenant de 7,5 à 9,4 millions de spermatozoïdes.

La semence d'une dizaine de mâles semble nécessaire pour remplir une spermatèque. Il est vrai qu'une partie du sperme rejeté à l'extérieur ne pénètre pas dans cette poche.

Le sperme peut être conservé. A température ordinaire, dilué et logé en tubes capillaires, il se garde plusieurs semaines à 14 degré. Après addition de sulfate de streptomycine, la durée de sa conservation atteint 25 semaines.

La micro- seringue désinfectée sert à prélever le sperme d'un ou de plusieurs mâles à la fois.

La reine endormie au gaz carbonique est immobilisée.

Les écarteurs ouvrent l'orifice du vagin et rabattent la valvule vaginale.

La pointe de la micro- seringue est introduite dans les conditions génitales puis le sperme est injecté à raison de 4 à 8 mm cube.

Parfois, une seconde injection est pratiquée un à 2 jours après, afin que la reine reçoive au total, comme dans l'accouplement naturel, 5 millions de spermatozoïdes.

Après l'injection, le sperme pénètre dans la spermatèque en quantité d'autant plus faible que les ouvrières accompagnatrices de la reine sont en nombre plus réduit. En conséquence. Il est conseillé de ne pas descendre au-dessous de 350 ouvrières par reine inséminée.

Résultats:

L'insémination artificielle cause quelquefois des blessures ou des infection empêchant la ponte des reines.

De bons opérateurs inséminent 6 à 10 reines par heure. Ils ne causent pas davantage de pertes que l'accouplement naturel et les sorties qui l'accompagnent.

Les reines inséminées artificiellement peuvent pondre pendant plusieurs années, comme les reines unies naturellement à des mâles.

A BELTSVILLE(USA), il n'a pas constaté de différence significative entre la valeur des reines inséminées artificiellement et celle des mères accouplées naturellement. En laboratoire, elles ont donné autant de couvain les unes que les autres.

J.FRESNAYE fait remarquer que d'autres expériences, américaines elles aussi, montrent, en moyenne et sur un grand nombre de cas, que les reines inséminées artificiellement pondent moins et vivent moins longtemps que les femelles s'accouplant naturellement.

partie
expérimentale

PERIODE PROEXPERIMENTALE

I- MATERIEL ET METHODE D'ETUDE :

I-1- Matériel :

I-1-1- Présentation de la région d'étude :

La wilaya de Blida s'étend sur une superficie de 160 km² dont :

- **Superficie –relief :**

- 53 p. cent de plaines.
- 11.8 p. cent bas piémont.
- 10.7 p. cent haut piémont (Au pied d'un édifice montagneux).
- 23.9 p. cent de montagne.

La Mitidja s'étend sur 100 km de long et de 2 à 18 km de large. Sa superficie occupe 1 300 km². Cette plaine atteint 100 à 150 mètres d'altitude au sud, puis s'abaisse très rapidement jusqu'à 50 mètres, pour atteindre 20mètres au-dessus du niveau de la mer (MOKEDDEM, 1998).

Elle est limitée au nord par le Sahel, au sud par l'Atlas blidéen ; à l'est par le périmètre du Hamiz et à l'ouest par la Wilaya de Tipaza.

La superficie agricole est de 78230 ha dont 35 p. cent sont occupés par l'arboriculture fruitière les agrumes à eux seul occupent 13500 ha.

- **Climat :**

La plaine de Mitidja présente un climat de type méditerranéen, avec des hivers froides et humides et des étés secs et très chauds. Donc, la région de la Mitidja connaît un climat méditerranéen caractérisé par deux saisons :

- Une saison humide et fraîche couvrant une période allant du mois d'octobre au mois de Mars.
- Une saison chaude couvrant une période allant du mois de mai au mois de septembre.
- La Mitidja reçoit une pluviométrie allant de 600 à 900 mm/an. Elle augmente du nord au sud et d'est en ouest. Elle est plus importante au pied de l'atlas (Mutin, 1977).

Pendant l'été, la moyenne est de 23°C, mais la température maximale arrive jusqu'à 33°C pendant le mois le plus chaud.

- **Les principales cultures :**

Cette plaine se caractérise par une abondante flore qui contribue ainsi à une bonne production apicole. Cette flore constitue la base essentielle d'une bonne production de miel. La région de la Mitidja est à prédominance agrumicole, traduisant ainsi la principale source de nectar pour la première récolte qui s'effectue au printemps.

Les agrumes constituent une ressource mellifère importante. Les arbres fruitiers sont aussi représentés par les rosacées. Les cultures fourragères et les cultures maraîchères se situent aux environs du Sahel. La région est très riche en plantes mellifères spontanées. Elle sont représentées par : l'Oxalis, l'Inule visqueuse, ainsi que la moutarde des champs.

Les peuplements d'Eucalyptus dans certaines localités constituent ainsi une base mellifère considérable pendant l'été.

▪ **Zone d'échantillonnage :**

Les zones d'échantillonnage et de prélèvement des populations d'abeilles à étudier sont situées dans les zones de Oued el- Alleug, Twaress et Zaouia (Beni Tamou).

I-1-2- Matériel biotique : la race d'abeille

Pour notre expérimentation, nous avons utilisé la race locale d'abeille qui est APIS MELLIFICA INTERMISSA de couleur noire, réputée pour sa rusticité et son activité remarquable, mais agressive et essaimeuse. Cette race est très réputée en Algérie, en Tunisie et au Maroc pour sa grande ardeur à récolter le pollen et à élaborer convenablement le nectar (FRERADAM, 1985).

I-1-3- Types de ruches :

Les types de ruches desquelles nous avons prélevé nos échantillons sont des ruches Langstoth. Il est à signaler que les colonies étaient dans la plupart des cas populeuses et à bon potentiel de ponte. Elles étaient également indemnes de toute maladie.

I-2- METHODES DE TRAVAIL :

Il est à préciser que tous les critères du choix de l'emplacement du rucher ont été respecté, entre autre :

- des brises vents protégeant les ruches.
- des points d'eau.
- un terrain accessible, loin des habitations et ensoleillé.

I-2-1-Emplacement des ruches d'étude :

Les travaux apicoles effectués durant notre étude sur terrain se sont déroulés dans 3 sites différents :

Site1 : exploitation privée Bouchareb à Twaress (Blida)

Site2 : exploitation privée Berbissa (Oued el-Alleug)

Site3 : exploitation privée Zaouia (Beni-Tamou)

Les différentes opérations effectuées au cours de la campagne apicole jusqu'à l'élevage des reines.

- **Conditions climatiques :**

Le climat est du type méditerranéen dans les 3 sites. Il est aussi caractérisé par deux saisons ; humide et l'autre chaude (climat de Mitidja).

Cependant, la fréquence des gelées se traduit par des dégâts importants notamment sur les cultures coïncidant avec les périodes de floraison printanière.

- **La flore :**

D'après les visites effectuées au cours de la campagne apicole à travers les sites 1, 2 et 3, il a été constaté que l'espèce mellifère rencontrée, observée se résume essentiellement à celle citée en annexe.

- **Présentation des lots expérimentaux :**

La conduite du rucher a cerné les 3 lots à travers lesquels seront effectués les visites spécifiques à chacune des saisons de l'année.

Tableau 1: *présentation des lots expérimentaux.*

N° du rucher	Sites d'implantation
A	Twaress
B	Berbissa
C	Zaouia (Beni Tamou)

I-2-2-deroulement des travaux :

Les techniques apicoles actuellement employées dans la conduite du rucher, permettent de mieux rentabiliser la ruche (LA FLECHE, 1981).

Sachant qu'un produit de qualité exempte de toute maladie, se prépare tout d'abord dans la ruche, c'est la raison pour laquelle une partie de notre expérimentation a pris en considération les différents travaux réalisés par l'apiculteur avant et après l'élevage des reines et le suivi des activités de l'abeille à l'intérieur et en dehors de la ruche.

I-2-2-1-les travaux d'automne :

Un bon hivernage conditionne la puissance de la colonie au printemps (Prost, 1987).

La mise en hivernage a débuté au mois de Novembre 1996, ces travaux avaient pour but de :

- vérifier les provisions pour chaque colonie.
- vérifier l'état sanitaire.

- distribuer un nourrissage massif aux colonies à raison de 01 litre par colonie chaque semaine dans les nourrisseurs de 04 litres à une concentration de 1,5 kg de sucre par litre
- protéger les ruches avec des plaques d'éternités.

I-2-2-2-Les travaux d'hiver :

En raison de la persistance du mauvais temps (les pluies et surtout le vent) des, visites de contrôle sur le rucher ont permis de corriger quelques dégâts causés par le vent tel que le renversement des toits et le déplacement des ruches.

Ces visites avaient pour objectifs également :

- Le contrôle de l'activité des abeilles par journée ensoleillée, cela est apprécié par la sortie des butineuses.
- L'évaluation du taux de mortalité : l'absence de cadavres d'abeilles devant les ruches a traduit le bon état des colonies.

I-2-2-3-Les travaux de printemps :

La période de printemps est caractérisée par l'activité des abeilles; au cours de cette saison, les travaux réalisés ont porté sur :

- un contrôle général des colonies.
- un nourrissage stimulant.
- un contrôle de l'état sanitaire.
- la pose des hausses.
- récolte du miel (printanière) et du pollen.

❖ Contrôle général des colonies :

La première visite de printemps, juste après la fin de l'hivernage et qui s'est déroulée au début de février pour les 3 sites, avait pour objectif le contrôle de la force des colonies.

Lors de cette visite, les colonies comportaient 7 à 8 cadres occupés par les abeilles, soit en général 4 à 5 cadres à couvain ouvert et fermé et 2 à 3 cadres de provisions.

❖ Le nourrissage stimulant :

En début de Février et dans le but d'obtenir une forte population, un nourrissage stimulant a été distribué, ce dernier est un sirop léger, qui a une consistance qui se rapproche le plus possible de celle du nectar.

Ce sirop léger qui a pour but de stimuler la ponte de la reine est de concentration 1/1 (1 kg de sucre pour 1 litre d'eau), il est distribué à raison de 0,25 litres par ruche tous les 2 jours, pendant toute la période de l'élevage des reines.

❖ Contrôle de l'état sanitaire

Pendant cette saison, une visite de l'état du couvain s'est effectuée, l'état du couvain a été vérifié et la présence d'acariens *Varoa Jacobsoni* sur le dos des abeilles était repérée sur les lots A et B, ces derniers ont été traités à l'apistan, apivar, apigard.

Au cours de cette période où le climat était favorable pour un développement de l'agent causal de la loque, un traitement à la streptomycine mélangée à du sucre glace était indispensable pour certains lots.

Remarque

La conduite du rucher nous a permis de recenser et de mieux connaître les différents travaux effectués par l'apiculteur tout au long de la campagne apicole jusqu'à la récolte printanière.

Au vu des visites opérées au niveau des ruchers, nous avons relevé les constatations suivantes :

- Les différentes tâches accomplies au cours de l'année apicole sont généralement les mêmes pour l'ensemble des ruchers, les apiculteurs utilisent tous ou presque, le même matériel et les mêmes techniques d'élevage des abeilles.
- Les différents cheptels sont nourris dans la même période :
 - Un nourrissage pâteux (candi), distribué aux colonies d'abeilles en automne, sert dans bien des cas, à un bon hivernage pour aider les colonies à remplacer le déficit en nectar pendant cette période et à venir en aide aux cheptels apicoles à passer l'hiver et de se préparer pour le printemps.
 - Un autre nourrissage distribué au printemps pour stimuler la ponte de la reine et donner par la suite le plus grand nombre de nourrices. Malgré la production nectarifère et le démarrage de l'activité végétale, nous continuons le nourrissage qui est indispensable pour l'élevage des reines.

Handwritten text in a cursive script, possibly a signature or a name, located in the center of the page.

I- PARAMETRES INFLUANT SUR LA PRODUCTION DE CELLULES ROYALES :

Certains paramètres jouent un rôle important dans le pourcentage de réussite des cellules royales. Ce sont les saisons, le poids des abeilles, le nourrissage le pollen et le couvain ouvert.

I-1-Saisons :

L'élevage se fait durant toute l'année au niveau du même site. La constitution des ruchettes est la même (un cadre de pollen, un cadre de miel, 1,5 kg d'abeilles). Le nourrissage se fait après chaque greffage et dans chaque ruche, on place un cadre porte-cupules de vingt cellules.

Tableau 2: l'influence de la saison

Ruchette	1	2	3	4	5	6	7	8
Période								
15 janvier	17	15	16	18	15	15	16	18
15 février	16	17	15	19	18	17	15	16
15 mars	20	17	19	18	17	18	19	20
15 avril	18	20	17	16	17	15	16	17
15 mai	15	17	14	15	13	13	14	16
15 juin	13	16	18	13	14	13	16	18
15 juillet	10	12	09	11	12	11	10	12
15 août	07	10	11	09	11	10	09	11
15 septembre	09	06	08	06	10	06	09	08
15 octobre	07	05	08	05	06	05	07	06
15 novembre	11	16	10	09	16	11	16	10

❖ **INTERPRETATION :**

On remarque que le taux de réussite des cellules royales est plus élevé du mois de janvier au mois de juin, ce qui correspond à la période de floraison.

❖ **CONSTATATION :**

La période propice pour l'élevage des reines s'étale sur six mois, de janvier à juin.

2-POIDS DES ABEILLES :Tableau 3: *l'influence du poids.*

Cellules royales par ruchettes Poids d'abeilles	1	2	3	4	5	6	7	8
	200 g	06	03	07	02	06	04	06
500 g	10	12	09	11	08	10	09	11
1 000 g	16	17	20	15	15	19	16	17
2 000 g	18	20	19	20	19	18	20	18

❖ **INTERPRETATION :**

Plus le nombre d'abeilles -nourrices- est important, plus les cellules royales produites sont nombreuses.

❖ **CONSTATATION :**

Il est donc préférable de travailler avec une population importante d'abeilles pour assurer la réussite de l'élevage des reines.

3- NOURRISSEMENTTableau 4: *l'influence du nourrissage*

		NOMBRE DES CELLULES ROYALES							
		01	02	03	04	05	06	07	08
Lots	Ruchette								
	01	16	13	17	15	20	18	17	19
02	00	01	02	00	03	01	00	00	

On prend 2 lots qui comprennent chacun 8 ruchettes.

Chaque ruchette se compose d'un cadre de pollen, d'un cadre de miel, de couvain ouvert et de 2 kg d'abeilles.

- Le lot n°1 est nourri.
- Le lot n°2 n'est pas nourri ; il sert de témoin.

❖ **INTERPRETATION :**

Dans le lot 1, on obtient des résultats satisfaisants, alors que dans le lot 2 les résultats sont presque nuls.

❖ **CONSTATATION :**

Le nourrissage joue, donc, un rôle important dans l'élevage des reines : grâce à lui, le pourcentage de réussite des cellules royales est beaucoup plus élevé.

4-POLLEN

Tableau 5: l'influence de pollen.

Les ruchettes Les lots	Les ruchettes							
	1	2	3	4	5	6	7	8
03	17	20	15	19	20	18	17	19
04	01	00	02	01	03	00	02	01

Le lot n° 3 se compose de 8 ruchettes ; chacune contient un cadre de pollen, un cadre de miel, un cadre de couvain ouvert et 2 kg d'abeilles.

Le lot n°4 se compose de huit ruchettes ; chacune contient un cadre de miel, un cadre de couvain ouvert et le même poids d'abeilles.

Les deux lots sont nourris.

❖ **INTERPRETATION :**

Le lot n° 3 donne des résultats très satisfaisants alors que, pour le lot n° 4, les résultats sont presque nuls.

❖ **CONSTATATION :**

Le pollen joue, donc, un rôle majeur dans l'élevage des reines, grâce à lui, le taux de réussite des cellules royales est beaucoup plus important. En effet, le pollen stimule les glandes hypopharyngiennes des ouvrières qui, alors, produisent, et sécrètent la gelée royale.

5-COUVAIN OUVERT :

Tableau 6: l'influence du couvain ouvert.

Les ruchettes \ Les lots	1	2	3	4	5	6	7	8
05	15	17	13	16	18	14	17	16
06	05	03	07	04	06	04	05	07

Le lot 05, comporte 08 ruchettes et chacune d'elles se compose de deux cadres de couvain ouvert et d'1 cadre de provision ; et les 03 cadres sont couverts d'abeilles.

Le lot 06, comporte 08 ruchettes et chacune d'elles se compose de deux cadres de couvain fermé et un cadre de provision ; les trois sont cadres couverts d'abeilles.

❖ **INTERPRETATION:**

Le lot n°05 a un taux de réussite plus élevé que celui du lot n° 06.

❖ **CONSTATATION:**

Les nourrices suivent le couvain ouvert, donc, le nombre de cellules royales réussies est plus élevé.

II-LES PARAMETRES INFLUANT SUR L'ACCEPTATION DES REINES :

D'autres paramètres jouent aussi un rôle dans l'acceptation des reines par les abeilles. Ce sont le poids des abeilles, le mode de libération et le moment de leur introduction dans la ruche.

1- LE POIDS DES ABEILLES

Tableau 7:l'influence du poids.

Les ruchettes \ Les lots	1	2	3	4	5	6	7	8
01	+	+	+	+	+	+	+	+
02	+	+	+	+	+	-	-	+
03	+	+	-	+	-	-	+	-
04	+	-	-	+	-	-	-	-

On prend 4 lots comprenant chacun 8 ruches.

Les ruches du *premier lot* se composent chacune d'un cadre de couvain couvert d'abeilles.

Les ruches du *deuxième lot* se composent chacune de deux cadres de couvain couvert d'abeilles.

Les ruches du *troisième lot* se composent chacune de trois cadres de couvain couvert d'abeilles.

Les ruches du *quatrième lot* se composent chacune de quatre cadres de couvain couvert d'abeilles.

❖ INTERPRÉTATION:

L'acceptation des reines est totale dans le premier lot alors qu'elle est presque nulle dans le quatrième lot.

❖ CONSTATATION:

Les reines sont acceptées plus facilement quand il y a peu d'abeilles.

2- LE MOMENT DE LA LIBÉRATION DES REINES

Tableau 8: l'influence du moment de la libération des reines.

Les ruchettes Les lots	1	2	3	4	5	6	7	8
01	+	-	-	-	-	+	-	+
02	+	+	+	+	+	-	+	+
03	+	-	+	+	+	+	+	+
04	+	-	-	-	+	-	+	-

Les reines des ruches du *premier lot* sont libérées vers 8 heures du matin.

Les reines des ruches du *second lot* sont libérées vers 10 heures du matin.

Les reines des ruches du *troisième lot* sont libérées vers 14 heures.

Les reines des ruches du *quatrième lot* sont libérées vers 17 heures.

❖ INTERPRÉTATION :

Le tableau montre que le nombre de reines acceptées dans le *lot n°1* et le *lot n°4* est restreint alors qu'il est plus élevé dans les lots 2 et 3 (les butineuses étant à l'extérieur de la ruche).

❖ **CONSTATATION :**

Il est préférable de libérer les reines entre 10 heures et 14 heures ; à ce moment-là, il y a peu d'abeilles dans la ruche, les butineuses étant à l'extérieur.

3- LE MODE DE LIBERATION DES REINES

Tableau 9: l'influence du mode de libération des reines

Ruchettes	1	2	3	4	5	6	7	8
Lot 01	+	-	-	+	-	-	-	+
lot 02	+	+	+	+	-	+	+	+

Lot n°1 : Les reines sont placées dans des cages que l'apiculteur ouvrira 48 heures plus tard.

Lot n°2 : Les reines sont placées dans des cages fermées par du candi.

❖ **INTERPRETATION :**

Dans le **lot n°2**, le pourcentage d'acceptation des reines est plus important que dans le **lot n°1**. De plus, les ruches de ce lot ne nécessitent pas l'intervention de l'apiculteur.

❖ **CONSTATATION :**

Il est plus avantageux de placer les reines dans des cages fermées par du candi et de laisser le soin aux abeilles de libérer les reines elles-mêmes.

N.B.: On utilise à chaque fois un cadre porte barrettes muni de 20 larves dans chaque ruchette.

En résumé, nous avons constaté que l'élevage des reines s'étale sur toute l'année. Cependant, il est conseillé de le pratiquer du mois de janvier au mois de juin pour obtenir des reines fécondées et précoces, ce qui permet à l'apiculteur de produire des essaims très tôt dans l'année.

Pour que cet élevage soit réussi, il faut que les populations d'abeilles soient importantes et que ces dernières puissent disposer de pollen et de nourriture quotidiennement.

Pour que toutes ces reines soient acceptées lors de leur introduction, la ruche ne doit pas contenir plus de deux cadres de couvain.

De plus, d'autres facteurs entrent en jeu ; le mode et le moment de leur libération.

Vu les résultats obtenus lors de notre expérimentation, nous avons opté pour l'élevage des reines à grande échelle.

LES OBJECTIFS DE LA PARTIE EXPERIMENTALE

Le but de l'élevage est de mettre à la disposition des apiculteurs des reines fécondées de bonne qualité, capable de remplacer des reines vieillissantes ou de former de nouvelles colonies destinées au remplacement des colonies disparues, ou vendues, ou encore à l'accroissement du cheptel. La reine d'élevage a d'autant plus de valeur qu'elle est obtenue plus précocement, ce qui explique pourquoi les grands éleveurs se trouvent surtout là où l'hiver est court.

Il existe un grand nombre de méthodes d'élevage des reines chacune correspond à un mode particulier de conduite des ruches, à un matériel déterminé ou à l'élevage d'une race d'abeille dont le comportement pose des problèmes.

Certaines méthodes sont adaptées à la production, en une fois au cours de la saison, d'un nombre restreint de reines. Elles conviennent aux amateurs. D'autres méthodes visent au contraire à produire industriellement des sujets destinés à la vente en grandes quantités comme elles visent aussi la production de gelée royale, de pollen et la sélection massale.

PARTIE EXPERIMENTALE

I-MATERIEL ET METHODES :

I-1-MATERIEL :

- 100 nucléis (400 compartiments),
- 200 ruches mères,
- 400 ruchettes,
- 20 bi ruches.

Lieux : - 03 stations d'élevage,

- un laboratoire à côté de l'emplacement des bi- ruches.

• l'élevage des reines est un travail précis, délicat et qui nécessite un suivi rigoureux.

- **PRECIS** : Pour faire des essaïms précoces, il faut avoir des reines fécondées au moins dès le 10 février. Pour cela, il faut commencer l'élevage des reines dès le 15 janvier et l'élevage des mâles le 15 décembre .Il faut bien être sûr de prélever des larves de 24 à 36h.
- **DELICAT** : c'est à cause du greffage et des manipulations pour prélever le cadre greffon et l'utilisation des cellules royales.
- **UN SUIVI RIGoureux** : parce que si on laisse les reines pondre dans les nucléis très longtemps on risque de provoquer l'essaïmage naturel à cause de la taille des compartiments qui sont très petits. Si on ne prélève pas les cellules royales le 9ème jour ; leur acceptation est difficile. Une reine peut sortir et donner l'ordre aux abeilles de détruire toutes les autres cellules ; c'est pourquoi il faut un suivi rigoureux.

II- Elevage des mâles et des reines :

II-1-Elevage des mâles :

Avant d'entamer l'élevage des reines, il faut tout d'abord procéder à la sélection des ruches que nous allons utiliser pour la production des reines et des mâles. Cette sélection se fait à partir de 100 ruches, dont on tire 2 à 5 ruches les plus productrices de miel et pollen et qui ont les caractères suivants : douces, non essaimeuses.

L'élevage des mâles commence au moins 50 jours avant la sortie des premières reines.

En partie préliminaire, on prépare les cadres d'élevage de mâles qui se fait de la manière suivante :

On commence le nourrissage stimulateur une semaine avant l'introduction des cadres spéciaux pour l'élevage des mâles entre les cadres à couvain ouvert et on continue le nourrissage pour que la reine croie qu'elle est au printemps ainsi, elle va pondre des œufs de mâles.

On prend soit un cadre de cire gaufrée à grandes cellules hexagonales ou un cadre comportant juste un morceau de cire gaufrée.

Au printemps on met ces cadres au milieu de la ruche pour que les abeilles les bâtissent font leur bâtissent. Rappelons signalant qu'à cette saison, il y'a beaucoup de miellées, ce qui pousse les abeilles à fabriquer la cire, d'où la présence des cadres bâtis de mâles.

La conservation des cadres, se fait soit dans une chambre froide soit avec le B401 (insecticide agissant contre la fausse teigne).

LES METHODES :

❖ 1^{ère} METHODE : PREPARATION DES BIRUCHES :

- Vers la fin du mois d'Octobre (après la dernière récolte de miel)
On choisit les 20 meilleures ruches sur les 200 ruches (celles qui ont produit le maximum de miel et de pollen).
On transvase les 20 colonies des ruches mères dans les 20 bi-ruches ; on procède au marquage et au clipage des reines et on commence le nourrissage massif.
- Vers la même période, on prépare 50 nucléis avec une seule reine par nucléis (on enlève les 3 autres reines et les 2 séparateurs (de telle sorte qu'on garde un seul compartiment au lieu de 4) puis on procède au nourrissage.
- Vers le mois de décembre ; on commence l'élevage des mâles en plaçant des cadres à mâles (qui ont des cellules plus grandes) dans des ruches qui sont sélectionnées pour leur qualité de production de miel et de pollen. Ces ruches se trouvent dans la station de fécondation.
- Vers le 15 décembre, on commence le nourrissage stimulateur pour stimuler la ponte donc le développement de la colonie (la même quantité de sirop -0,25 litre- tous les jours).
- Vers le début du mois de janvier, on commence l'élevage des reines.
- Préparation du compartiment de 5 cadres de la bi ruche : on prend un cadre de pollen, un cadre de miel et deux cadres de couvain ouvert (parce que les nourrices suivent le couvain ouvert) mais il faut bien s'assurer que la reine reste dans le compartiment de 10 cadres.
- Préparation du cadre greffon : on prend 20 cadres nouvellement bâtis de couleur jaune et on les place au milieu des cadres des bi-ruches (compartiment à 10 cadres) et on commence le nourrissage stimulateur.
- Préparation du cadre porte- cupules : on nettoie les cupules avec un pinceau N°10 et de l'eau chaude, si elles ont été utilisées auparavant.

On arrose les cadres porte- cupules avec du sirop et on les place pour quelques heures, avant le greffage, dans des ruches bien peuplées pour que les abeilles les nettoient en les léchant puis sécrètent une hormone dite de familiarisation.

- Prélèvement du cadre greffon : le 4eme jour après l'introduction des cadres greffons on constate que les cadres sont remplis de larves âgées de 24 à 36h.

On prélève un ou deux cadres greffons, on les secoue pour faire tomber les abeilles et à l'aide de la brosse on chasse les abeilles restantes ; on met ces deux cadres dans la valise de transport avec les 20 cadres porte- cupules qu'on emmène au laboratoire.

□ LE GREFFAGE (cf. figure 1).

On pose le cadre greffon sur le porte cadre (un support du cadre qui fait un angle de 45 à 70° avec la table, pour bien manipuler et bien voir les larves).

- A l'aide d'un pinceau N°00, on prélève une goutte de la solution (gelée- royale et eau minérale) que l'on dépose au fond de chaque cupule.
- A l'aide du piking, on prélève une larve âgée de 24 à 36h que l'on pose sur la goutte de solution au fond de la cupule. On répète cette opération pour toutes les cupules.
- Ensuite, on place les porte-cupules dans les cadres et les 20 cadres porte- cupules sont placés dans la valise de transport avec le cadre greffon. Arrivé à la station d'élevage, on ouvre les bi-ruches du côté des 5 cadres et on place le cadre porte-cupules entre les 2 cadres de couvain ouvert. On nourrit et on remet le cadre greffon dans sa ruche initiale.
- Six heures après, on vérifie si les larves ont été acceptées et, en cas d'échec, on refait le greffage.
- Huit jours plus tard, on récupère les 50 reines des nucléis, on les marque, on les clipe, on les met dans les cages à reines que l'on pose dans la banque à reines (une ruche orpheline).
- On remet les 3 séparateurs dans chaque nucléis pour avoir 4 compartiments. Dans chaque compartiment, on place 2 cadres de couvain fermé ou un cadre de couvain fermé et un cadre de provision.
- Le 9^{ème} jour, on prélève les cellules royales. Dans chaque compartiment des nucléis, on place une cellule royale entre les deux cadres et on nourrit.
- Cinq jours plus tard, on contrôle les cellules royales des nucléis et si elles n'ont pas été acceptées, on les remplace par d'autres.
- Dix jours après, on procède à une deuxième visite pour contrôler la fécondation des reines. Si elles le sont, on les enlève et on les remplace par des cellules royales.
- Pour savoir si les reines sont fécondées, il faudra observer les oeufs dans les alvéoles (marquage, clipage et mise en cagette des reines fécondées).
- On place ces cages avec leurs reines fécondées dans une banque à reines.
- On prépare des essaims selon le nombre des reines récoltées ; l'essaim se compose de deux cadres soit 2 cadres à couvain ouvert ou fermé ; soit un cadre de couvain et un autre de provision ; et on met entre ces deux cadres la cage à reine du côté opposé au trou de vol.
- 24 heures après l'introduction des cages à reines, entre 10 e t14h, on libère les reines.

- 24 heures plus tard, on vérifie si les reines ont été acceptées, dans le cas contraire, on les remplace par d'autres reines.

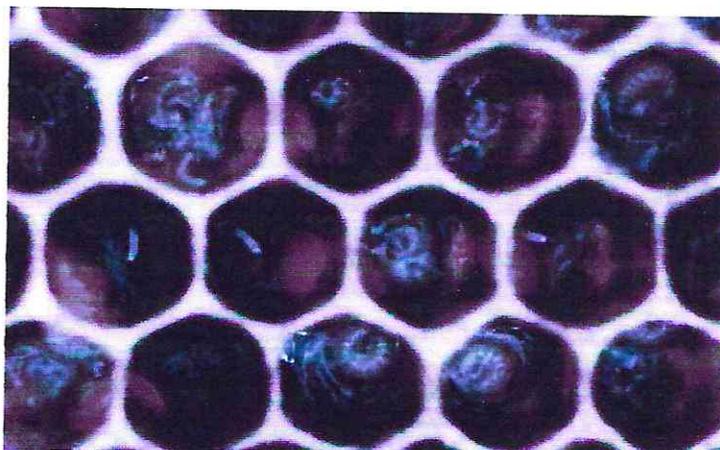


Figure 1 : présentation des larves.

❖ LA 2^{ème} METHODE :

Au lieu d'utiliser des bi-ruches, on utilise des ruchettes avec des essaims sur trois 3 cadres (un cadre de provision et 2 cadres de couvain ouvert ou un cadre de couvain ouvert et l'autre fermé), on prend un cadre de couvain ouvert et on le secoue dans la ruchette sans prendre la reine.

La préparation et le prélèvement du cadre greffon se font de la même manière que pour la méthode précédente. Dans chaque ruchette, on met le cadre porte cupule qui est greffé entre les cadres du couvain et on nourrit pendant 5 jours ; puis 6 heures plus tard, on fait un rattrapage pour les cupules qui n'ont pas été acceptées et on continue de la même manière que dans la méthode précédente (récolte et utilisation des cellules royales et des reines).

❖ LA 3^{ème} METHODE :

On met le starter à côté de la bi ruche et on ouvre le compartiment à cinq cadres ; on prend deux cadres de provision et un cadre de couvain ouvert, on les met dans le starter ; puis, on prend un cadre de couvain ouvert qu'on secoue dans le starter pour augmenter la quantité des nourrices ; on referme la bi ruche et le starter .On transporte le starter au garage (endroit sombre et frais).

Ensuite on procède de la même manière que dans les méthodes précédentes pour le cadre greffon, les cadres porte-cupules et le greffage .On range le cadre porte- cupules greffé dans la valise de transport et on part au garage .A l'aide d'un pulvérisateur d'eau, on pulvérise les abeilles du starter pour qu'elles ne puissent pas voler, on met le cadre greffé entre les deux cadres de couvain et on procède au nourrissage.

- 48 heures plus tard, on emmène le starter sur le lieu des biruches, on remet les 4 cadres et le cadre porte- cupules entre les cadres du couvain (donc la bi-ruche joue le rôle du finisseur et le starter le rôle du stimulateur).

□ LE DOUBLE GREFFAGE :

Comme il a été dit pour le prélèvement du cadre greffon, le cadre porte-cupules et le greffage dans la première méthode :

- on met le cadre greffé dans le compartiment à 5 cadres de la bi-ruche qui a été déjà préparée,
- on procède au nourrissage pendant 2 jours,
- le 3^{ème} jour, on prélève le cadre greffon, on chasse les abeilles, on le met dans la valise et on le transporte au laboratoire ;
- là, on dépose les porte cupules sur la table et à l'aide d'une pince spéciale, on enlève les larves des cupules et on entame un 2^{ème} greffage (donc on va avoir des larves de 24 à 36 heures sur un nid de 3 jours).
- ensuite, on remet le cadre porte- cupules qui a été regreffé dans la bi ruche du côté des 5 cadres et on nourrit pendant 5 jours.
- le 9^{ème} jour du 2^{ème} greffage, on récolte les cellules royales et on les utilise de la même manière que dans la 1^{ère} méthode. Ces reines sont nourries d'une grande quantité de gelée royale; et on a pu constater que toutes les reines issues du double greffage sont plus grandes que les autres.

□ UTILISATION DES CELLULES ROYALES :

L'élevage en cupules artificielles permettant d'obtenir de nombreuses reines, diverses possibilités s'offrent quant à leur utilisation.

Les cellules contenant des reines jeunes prêtes à naître doivent être prélevées dans la ruche élèveuse (bi-ruche) le 9^{ème} jour après le greffage. En effet, si une seule cellule sort elle donnera l'ordre aux abeilles de tuer les autres reines; depuis a ce stade, les manipulation ne risquent plus de porter atteinte à la nymphe qui a pratiquement achevé sa transformation.

Cependant, certaines précautions doivent être prises :

- éviter le refroidissement.
- maintenir si possible les cellules dans leur position verticale.
- les laisser le moins longtemps possible hors de la ruche.

En ruchette de fécondation orpheline déjà préparée, on met dans chaque compartiment, en met une cellule royale entre deux cadres peuplés au milieu d'un nid à couvain.

□ FONCTIONNEMENT DU RUCHER DE FECONDATION :

- 4 jours après l'introduction des cellules, une vérification doit permettre de constater la naissance des reines dans des conditions normales. Eventuellement, des cellules de remplacement seront introduites.
- Le 15^{ème} jour, les jeunes reines doivent avoir commencé leur ponte.

- Effectuer une vérification générale avec marquage le cas échéant.
- Les reines qui sont robuste et ont une ponte régulier vont être marquée et clipéer.
- Les laisser en place jusqu'au 20^{ème} jour de manière à permettre le renouvellement du couvain et d'assurer ainsi le maintien de la population.
- Le 20^{ème} jour, les reines peuvent être prélevées pour être soit utilisées pour le repeuplement des ruches ou l'augmentation du cheptel soit vendue.
- De nouvelles cellules seront introduites le jour même dans chacun des compartiments des ruchettes orphelines.

III-PRODUCTION DE GELEE ROYALE ET DE POLLEN :

Avec le même matériel, au lieu de faire l'élevage des reines, on fait la production de la gelée royale et du pollen.

On place les trappes à pollen au niveau du trou de vol du compartiment des dix cadres et on récupère le pollen tous les quatre jours.

On prélève la gelée royale tous les trois jours (on refait le greffage tous les trois jours et on change les cadres de couvain ouvert tous les 9 jours).

La gelée royale : c'est « le produit » de « sécrétion » des glandes « hypo pharyngiennes et mandibulaires » des ouvrières âgées de 5 à 14 jours.

III-1- Technologie de production :

La possibilité de récolte se situe uniquement au niveau des cellules royales édifiées pour le remplacement des reines. Ces cellules contiennent le plus de gelée royale entre trois et quatre jours après l'éclosion de la larve, les nourrices ayant alors déposé la totalité de la gelée royale nécessaire à la nourriture de la future reine.

La production de gelée royale passe donc par un « élevage de reines » avec « sacrifice » des embryons au stade optimum et pompage de la gelée royale.

III-2- Matériel utilisé :

□ Ruches :

Il s'agit de ruches Langstroth, adaptées pour cette production. Une séparation horizontale avec grille à reines placée entre le corps de la ruche et la hausse (contenant uniquement les abeilles et couvain ouvert)

La reine continue de pondre dans le corps ; les nourrices suivant automatiquement le couvain ouvert d'où production de gelée royale. Chaque semaine, le compartiment élevage est approvisionné en couvain ouvert.

L'élevage peut durer 5 mois (février - juin).

□ Cheptel :

L'abeille locale « apis mellifica intermissa » est très rentable, c'est une bonne productrice en gelée royale de qualité.

Ces cellules sont confectionnées à partir des chutes de cire gaufrée à l'aide d'un calibreur.

Ces cellules (ou cupules) sont collées sur des barrettes de 20 cellules.

Chaque ruche reçoit à chaque élevage des barrettes de 20 cellules. Ces barrettes se placent sur un cadre spécial appelé cadre porte-cupules.

□ **Travail de laboratoire :**

Au laboratoire, les cellules sont d'abord amorcées d'une goutte de gelée royale diluée à 50%. Ensuite, on opère le transfert de larves naissantes, prélevées dans des cadres de couvain (jeune) à l'aide d'un picking.

L'élevage dure 72 heures dans la ruche éleveuse.

III-3- L'extraction de la gelée royale : (cf. figure 2)



Figure 2 : extracteur de gelée royale.

Les cellules ramenées du rucher au laboratoire sont d'abord découpées jusqu'au niveau embryon et gelée royale avec un scalpel dont la lame est constamment humectée d'alcool. Pour extraire la gelée royale, il existe deux moyens :

- à l'aide d'une toute petite cuillère.
- à l'aide de pompe à vide comprenant un système trayeuse Alfa Laval, les pot de pompage et de réception de la gelée, les tubelures souples et pipettes rigides de pompes à la dimension des cellules.

Un filtre est placé à l'entrée du pot récepteur pour arrêter éventuellement une larve oubliée ou une pellicule de cire.

III-4- Stockage : (nous revenons sur ce sujet plus loin) :

Aussitôt récoltée la gelée royale est mise en réfrigérateur à une température comprise entre 0° et 5°, ou au congélateur à -20°C pour une conservation de longue durée.

III-5- Composition de la gelée royale :

«La gelée royale se présente sous la forme d'une matière visqueuse, blanchâtre, à odeur phénolique et acide ».

En 1990, I. Pourtallaier ; R. Davico ; M. Chongnoné présentaient les caractéristiques physico-chimiques déterminées sur une gelée royale pure et naturelle.

Comme de nombreuses sécrétions animales, la gelée royale contient de l'eau, des protides (matières azotées), des lipides (matières grasses) et des glucides (sucres).

Les propriétés nutritives, énergétiques, antibiotiques, etc., qui lui sont prêtées, expliquent l'engouement actuel pour la consommation de ce produit de la ruche. De plus, sa rareté relative et la technicité que sous-entend sa production, peuvent expliquer les cours élevés lors de sa commercialisation, il importe donc d'avoir un protocole analytique permettant de confirmer la pureté des gélées royales commercialisées et de mettre en relief des fraudes éventuelles pratiquées sur cette denrée et ses dérivés : miel, pastilles, gélules, ampoules, buvables etc. à la gelée royale.

Toute expertise, visant à confirmer le caractère naturel d'une gelée royale, comporte une détermination quantitative de l'humidité et des trois grandes familles de ses principaux constituants : lipides, protides et glucides.

III-6-Conservation et conditionnement de la gelée royale :**□ Conservation :**

Dr. Donadien recommande certaines conditions pour la conservation de gelée royale dont nous aurons l'occasion de rappeler ce qu'il faut surtout éviter.

En effet, la gelée royale pure est une substance particulièrement fragile d'où la nécessité de la conserver dans des conditions propices dès son prélèvement de son berceau (cellules) jusqu'à son absorption par l'utilisateur, en veillant à lui conserver toutes ces propriétés.

Il faut, pour se faire, respecter un certains nombres d'impératifs tout au long de la chaîne qui va du producteur au consommateur.

Le producteur, de prime à bord, connaît bien les règles et les conditions d'une bonne conservation.

Le revendeur, par contre, n'est pas sensé bien connaître ces impératifs, d'où la nécessité de vulgariser des revendeurs sur ce chapitre.

En dernier lieu, les consommateurs ou l'utilisateur final, quant à eux, ignorent complètement ces règles, il est du devoir « du revendeur » de fournir les règles à respecter pour conserver la pleine efficacité de la gelée royale tout au long de sa cure.

Nous allons vous énumérer les éléments nécessaires qui permettent une bonne conservation de la gelée royale. Dès son prélèvement, la gelée royale fraîche doit être mise dans un flacon.

□ **Conditionnement de la gelée royale :**

Il faut adopter l'emballage à la quantité prévue afin qu'il soit bien plein et éviter ainsi la présence d'air.

Ce flacon doit être fermé hermétiquement par un bouchon en plastique (éviter le métal).

Il doit être entreposé au froid (0°et 5°c) dans une atmosphère exempte d'humidité et de lumière, de préférence au froid d'un réfrigérateur.

Nous devons donc réunir un ensemble de conditions. La gelée peut se conserver parfaitement pendant plusieurs mois, et ses propriétés et qualité thérapeutiques optimales demeurent assurées.

Il existe d'autres méthodes de conservation par la « lyophilisation », c'est aussi une bonne méthode; il en est de même des préparations, en solution, en ampoules scellées.

IV- Pollen :

Le pollen est l'élément fécondant mâle des fleurs, il se présente sous l'aspect d'une fine poussière qui au microscope se révèle constituée d'une infinité de grains ayant, suivant leur origine florale, une morphologie différente.

Le pollen forme avec les ovules la base de départ de la production des fruités.

Pour les abeilles, c'est un élément nutritif, il est indispensable pour l'élevage des larves.

L'abeille en fait de petites pelotes avec sa salive qu'elle roule dans les peignes de ses pattes.

C'est probablement cette salive qui contient les antibiotiques.

□ **comment récolter le pollen ?**

Au début du printemps, les ouvrières font une abondante récolte de pollen.

La trappe à pollen est une boîte que l'on place soit devant l'entrée, soit sur le plateau inférieur soit encore au sommet de la ruche (dans ce dernier cas il faut fermer l'entrée inférieure, pour obliger les abeilles à rentrer par le haut) avec une grille en plastique comportant des trous de 5 mm de diamètre permettant le passage des abeilles. Le brossage des pattes qui en découle, permet de récupérer les grains dans un tiroir confectionné et placé à cet effet.

V-ETUDE ECONOMIQUE:

Etude économique de l'exploitation apicole où s'est l'expérience:

L'exploitation comprend:

- 200 ruches mères,
- 100 nucléis,
- 400 ruchettes,
- 10 bruches,
- 01 véhicule,
- 03 ouvriers.

L'étude portera sur une durée d'une année.

Les frais:

- sucre: 33 quintaux (2 914.00 DA)
- médicaments: 2 fois/an avec APISTAN (1 280.00 DA)
- cire gaufrée:(1 210.00 DA)
- main d'œuvre: 03 ouvriers à raison de 10 000 DA / personne (36 000.00 DA)
- déplacement du véhicule -gasoil, frais divers- (2 000.00 DA)
- divers (500.00 DA)
- total: **61 904.00 DA**

□ **Le rendement de l'exploitation /an, avant l'introduction de l'élevage des reines:**

- miel: 12 quintaux : 1 200 000.00 DA à raison de 1 000 DA/kg,
- pollen: 110 kg: 220.000 à raison de 2 000 DA/kg,
- cire: 200kg : 80.000DA à raison de 400 DA/kg,
- reines: 600 reines: 600.000 à raison de 1 000 DA/reine,
- gelée royale: 300grs: 15 000 DA à raison de 500 DA /10grs.

□ **Après l'introduction de l'élevage des reines:**

- ruches:
 - miel : 40 quintaux: 4000.00 DA
 - pollen : 400 kg : 8000.00 DA
 - cire: 200 kg : 800.00 DA
- biruche + nucléis :
 - 300 reines tous les 15 jours du 15 janvier au 15 juin.
 - 3600 reines / an : 36000.00 DA
- ruchettes : gelée royale + essaim (400 ruchettes)

La gelée royale est récoltée tous les 3 jours à raison de 4 kg pendant 9 jours.

Donc, on récolte 12 kg (6 000.00DA)

Après avoir étudié la comptabilité de l'exploitation apicole où s'est déroulé l'étude avant l'introduction de l'élevage des reines, on a remarqué que le gain était moindre, mais il s'est élevé après l'introduction de l'élevage des reines, qui a permis d'augmenter le rendement, les frais restant les mêmes.

❖ **Conclusion :**

L'élevage des reines permet l'obtention d'une meilleure rentabilité en augmentant d'une façon très apparente les gains annuels.

Annexes

ANNEXE 1

Types de ruches

❖ Ruches spéciales pour élevage des reines :

- ✓ *Biruche* : il est composé de deux compartiments dont l'un comporte 10 cadres et l'autre 5, les deux sont séparés par une grille à reine.
- ✓ *Ruchette* : composée de la moitié de la ruche langstroth et comporte 5 cadres.

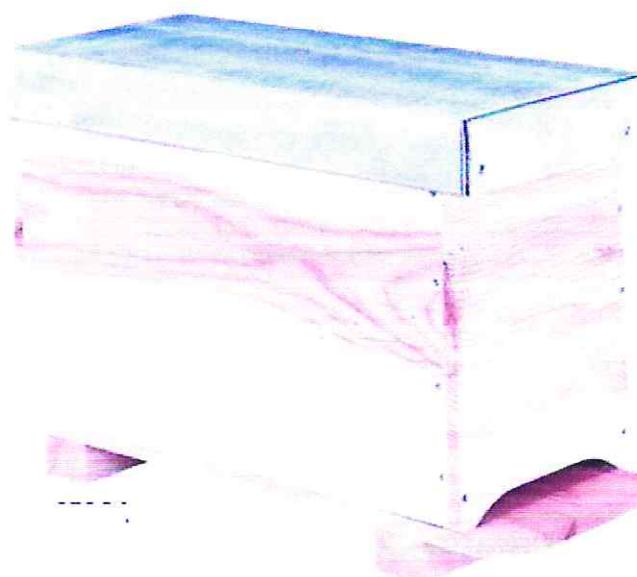


Figure 1: Ruchette en bois.

- ✓ **Nucléi** : il se compose de 4 compartiments dont chacun est muni de 3 demi cadres.

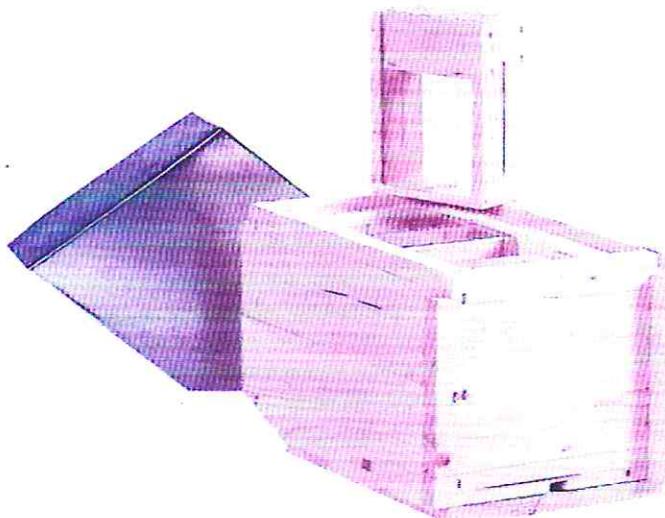


Figure 2: Nucléi de fécondation.

- ✓ **Starter** : comme son nom l'indique, il est utilisé dans le but de démarrer l'élevage des larves destinées à devenir reines, et d'assurer leur prise en charge. Constitué d'une ruchette de 4 ou 5 cadres et 3 ou 4 cadres contenant miel et pollen en laissant une place vide au centre.
- ✓ **Triruche** : elle se compose de 3 compartiments ; le 1er comporte 5 cadres, le 2^{ème} 7 cadres, et le 3^{ème} 5 cadres. Les 3 compartiments sont séparés par des grilles à reine.

✓ *Nourrisseur:*

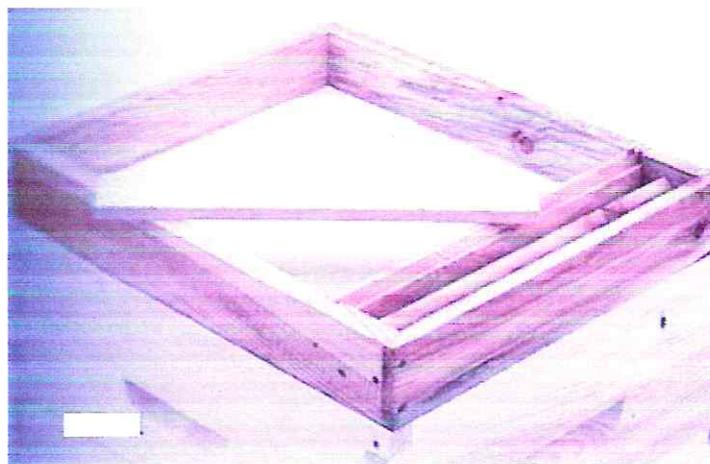


Figure 3 : Nourrisseur

❖ **Prélèvement des échantillons :**

- Les larves de 3 jours.
- Les cellules royales.
- Les reines vierges.
- Les reines fécondées.
- Les mâles.
- Les nourrices.

ANNEXE 2

MATERIEL D'ELEVAGE DES REINES :

- ✓ entonnoir
- ✓ Grille à reine:



Figure 4: grille à reine verticale.

- ✓ Cupule:

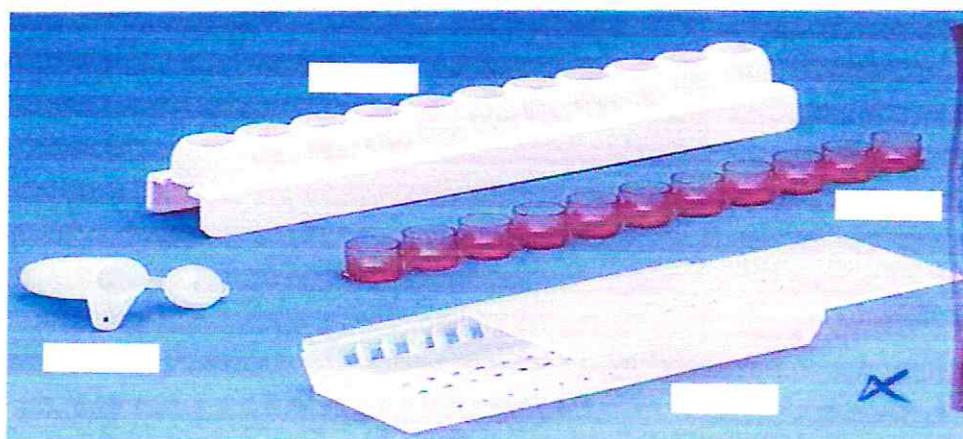


Figure 5 : les cupules

- ✓ Pinceau N° 10
- ✓ Loupe:



Figure 6: loupe éclairante.

- ✓ Porte cupule :

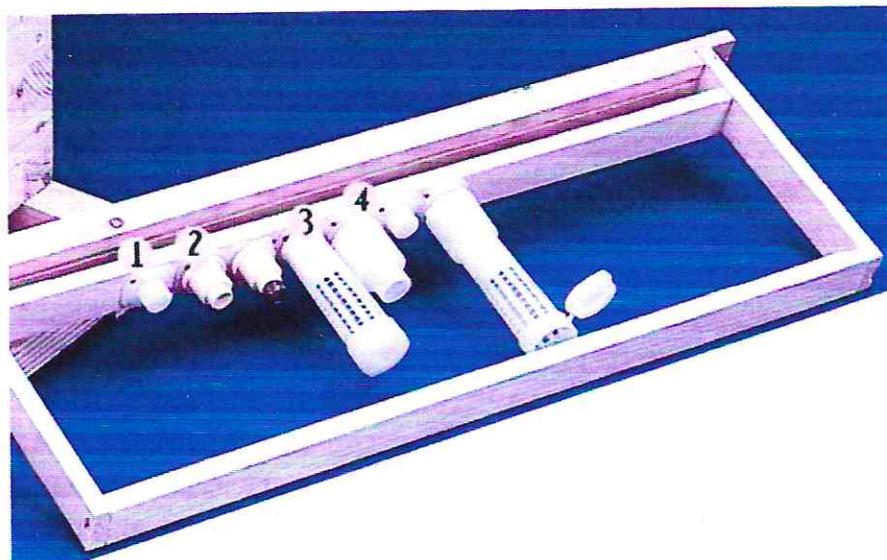


Figure 7: porte cupule.

(1)-support de bloc. (2)- bloc pour cupule. (3)-cage ronde. (4)- bloc pour cellules naturelles.

- ✓ Barrettes,
- ✓ Porte-barrettes,
- ✓ Cadre,
- ✓ Mélange (solution) gelée royale + eau minérale,
- ✓ Caisse spéciale pour le transport des cadres porte-barrettes portant les cupules pourvues de larves greffées.



Figure 8:caisse spéciale pour le transport.

- ✓ Marqueur:



Figure 9: Marqueur spécial pour marquage des reines.

- ✓ Une paire de ciseaux pour le clipage,
- ✓ Sirop pour nourrissage.

ANNEXE 3

MATERIEL DE GREFFAGE

✓ Piking:



Figure 10: sert à prélever les larves.

✓ Pinceau N°00 :

Pour mettre une goutte de la solution à base de gelée royale dans les cupules.



Figure 11: pinceau

ANNEXE 4

MATERIEL DE ROUTINE

✓ Blouson:



Figure 12: blouson jaune

✓ Gants:

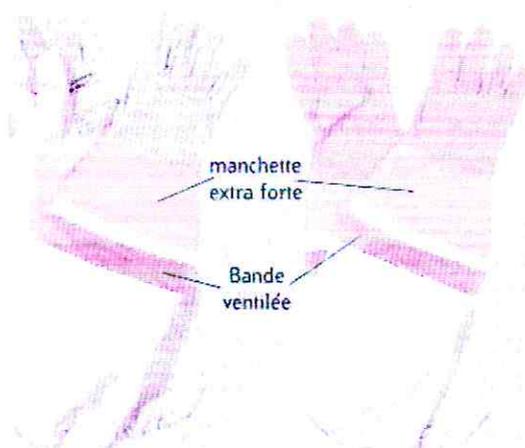


Figure 13: gants

✓ Enfumoir :



Figure 13 : enfumoir

C'est un outil indispensable à l'apiculteur, quelques coups de soufflet à l'entrée de la ruche mettent les abeilles en état de bruissement.

Il est à noter qu'un mauvais enfumage peut avoir l'effet contraire et provoque un excès d'agressivité.

✓ Le lève-cadre :

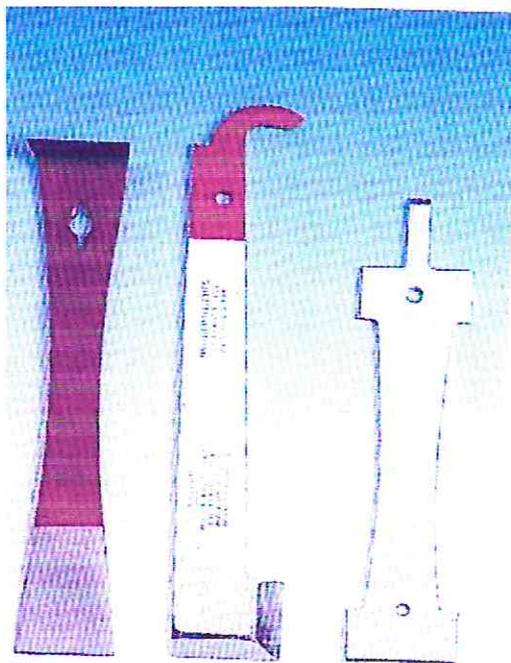


Figure 15: lèves-cadres

Il en existe chez les apiculteurs plusieurs modèles. Il est à noter qu'un gros tournevis permet de soulever les hausses collées par la propolis ou pour décoller les cadres.

✓ Brosse :

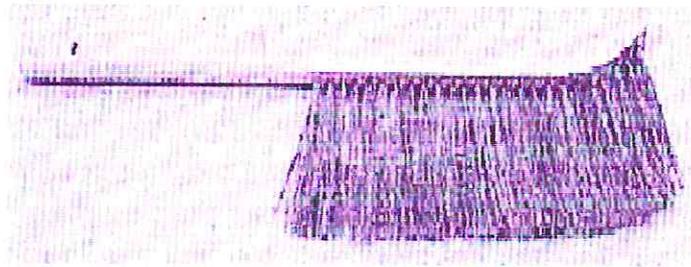


Figure 16 : brosse.

Conclusion

Conclusion générale

L'étude des différentes techniques d'élevage de reines et leur utilisation dans une exploitation apicole, nous on donné des résultats qui nous permettent de conclure qu'elles sont indispensables à l'amélioration et l'augmentation du rendement des différents produits apicoles et la lutte contre les phénomènes d'essaimage naturel et de ruche bourdonneuse.

Les résultats montrent également que : la sélection massale et l'élevage des males, constituent une étape préliminaire très importante pour obtenir les caractères génétiques recherchés et les préserver.

Il est à prévoir que ces techniques amèneront les éleveurs à perfectionner leur conduite des ruchers en vue de réunir tous les éléments favorables à l'obtention de reines de qualité, c'est-à-dire dont les ouvrières douces, nombreuses et actives, fourniront ce que l'acheteur de reines désire en définitive:

Beaucoup de miel, pollen et gelée royale, et pourquoi pas à l'avenir des programmes de sélection basée sur l'hybridation par exemple : entre la tellienne et la saharienne. Pour rassembler les caractères génétiques recherchés et par conséquence obtenir une race meilleure.

Recommendations

Recommandations

Pour permettre aux apiculteurs de se rattraper et bénéficier de leurs abeilles et leurs produits, Il faudra suivre ces constructions :

- ✚ Réunir toutes les conditions favorables à la survie et reproduction des colonies d'abeilles.
- ✚ Etablir des soins préventifs 2 fois/an.
- ✚ Nourrir les abeilles durant les périodes de disette.
- ✚ Changer les vieux cadres quotidiennement.
- ✚ Pratiquer la transhumance qui est devenue indispensable dans notre pays dans le but d'augmenter le rendement apicole.
- ✚ Changement des reines tous les 3 ans.
- ✚ Acheter ou produire des reines à partir de ruches sélectionnées (ruches d'élite).
- ✚ Former un personnel qualifié pour l'élevage de reines et la production de la gelée royale.

Comme G.M.DOOLITTLE dit:

« Personne ne peut se dire apiculteur confirmé tant qu'il n'a pas inclus dans son exploitation l'élevage des reines »

Références Bibliographiques

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES:

1-ALIN CAILLAS M 1987:

Le secret de bon récolte.

2-ALPHANDERY.R, 1992 :

La route du miel. Le grand livres des abeilles et de l'apiculture.
Edition Nathan, Paris.

3-ANDRE REGARD:

Guide pratique de l'apiculteur amateur.

4-Anonyme 01 :

Ministère de l'agriculture *et de la* pêche.

5-Anonyme 02 :

Institut technique des élevages 1999.

6-Anonyme 03 :

Ministère de l'agriculture : institue de petite élevage 1994.

7-BERTRAND E, 1982 :

La conduite du rucher.

8 -BIRI M, 1981 :

L'élevage moderne des abeilles.

9-CAILLAS.A, 1974 :

Le rucher de rapport et les produits de la ruche: Encyclopédie de
l'apiculture moderne N : 93.

10-CLAERR G, 1973 :

Sélection des abeilles et élevage des reines.

11-FRENSNAY J, 1974 :

Biométrie de l'abeille.

12-FRERE ADAM 1984 :

Élevage des reines.

13-JAMES L. GOULD et CAROL GRANT GOULD, 1993 :

Les abeilles. Edition pour la science, Paris,

14-JEAN PROST P, 1979 :

Apiculture.

15-H. LAIDL AM ; JECKERT 1967:

Génétique et sélection

16-HURPIN J, 1946 :

Sélection des abeilles, élevage des reines de choix.

17-GOTTARDIC .1981 :

Insémination artificielle des reines et conservation du sperme faux bourdon.

18-LOUVEAUX J, 1985 :

Les abeilles et leur élevage.

19-LIBIS.E, 1971 :

Apiculture et nature. Edition Flammarion, Paris.

20-M A. ALBER 1965:

Traité pratique de l'élevage des reines.

21-MEKIOUS 2000 :

Le monde des abeilles.

22-MKEDAM, 1998:

L'abeille de A à Z anatomie de l'abeille.

23-REGARD A 1981 :

Apiculture intensive en rucher sédentaire.

24-ROCH DOMERG, 1975 :

Le traité rustica de l'apiculture.

25-RUTNER F, 1968 :

Insémination artificielle de la reine d'abeilles.

26-VILLENEUVE ET DESIRE CH, 1965 :

Zoologie.

27-VON FRISH 1988 :

Technique de l'apiculture.

28-WORTHINGTON J 1971:

Apiculture pratique. Ed .CAURETTE . Paris.