

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'Enseignement et de la Recherche Scientifique

المعهد الوطني للعلوم الفلاحية . الجزائر

Institut National Agronomique .Alger

## Thèse

En vue de l'obtention du diplôme de Thèse de Magister  
en Sciences Agronomiques

## Sujet

**Etude du développement des essaims d'abeilles suite au remérage par  
des reines issues de souches sélectionnées : cas de ruchers de la Mitidja.**

Présentée par :

**Mlle Nawel Hadda BERKANI**

Devant le jury composé de :

Président  
Directeur de thèse  
Examineurs

**Mme. Bahia DOUMANDJI-MITICHE**  
**M. Mohamed Tahar BENYOUCEF**  
**M. Fayçal GHOZLANE**  
**M. Mohamed Laid BERKANI**

Professeur INA Alger  
Maitre de conférences INA Alger  
Maitre de conférences INA Alger  
Maitre de conférences INA Alger

Année Universitaire 2007 – 2008

<b>SOMMAIRE</b>	
<b>PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE</b>	
<b>INTRODUCTION</b>	
<b>CHAPITRE 1 : BIOLOGIE DE LA REINE</b>	
1-1- Importance de la reine dans la colonie	
1-2- Morphologie et anatomie – reproduction et ponte	
1-2-1- Morphologie et anatomie	
1-2-2- Développement de la reine	
1-2-3- Poids des reines	
1-2-4- La valeur et la durée de vie de la reine	
1-2-5- La reproduction et la ponte de la reine	
1-2-6- L'activité de la reine	
<b>CHAPITRE 2 : ELEVAGE DE REINES</b>	
2-1- Le but et l'intérêt de l'élevage de reines	
2-1-1- L'élevage et le renouvellement naturel des reines	
2-1-2- L'élevage et le renouvellement artificiel des reines	
2-2- Les différentes méthodes d'élevage de reines	
2-3- Préparation des reines à l'introduction dans les colonies	
2-3-1- Préparation des reines	
2-3-1-1- Fécondation des reines	
2-3-1-2- Le marquage des reines	
2-3-1-3- Le transport des reines	
2-3-2- Introduction des reines dans une colonie	
2-3-2-1- Introduction des cellules royales	
2-3-2-2- Introduction des reines vierges	
2-3-2-3- Introduction des reines fécondées	
<b>CHAPITRE 3 : LA SELECTION DE L'ABEILLE</b>	
3-1- Principe de la sélection	
3-2- Intérêts et critères de sélection	
3-3- Les différents types de sélection	
3-3-1- Sélection naturelle	
3-3-2- Sélection artificielle	
3-4- Méthodes de sélection	
3-4-1- Sélection massale	
3-4-2- Sélection de lignée	
3-5- Avantages et inconvénients de la sélection	
3-5-1- Avantages	
3-5-2- Inconvénients	
<b>CHAPITRE 4 : L'ESSAIMAGE</b>	
4-1- L'essaimage naturel	
4-1-1- Signes précurseurs de l'essaimage naturel	
4-1-2- Causes de l'essaimage naturel	
4-1-3- Prévention de l'essaimage naturel	

4-1-4- Avantages et inconvénients de l'essaimage naturel	
4-2- L'essaimage artificiel	
4-2-1- But de l'essaimage artificiel	
4-2-2- Avantages et inconvénients de l'essaimage artificiel	
4-2-3- Les différentes méthodes de l'essaimage artificiel : la méthode provençale	
CONCLUSION	

## PARTIE EXPERIMENTALE

<b>1- L'objectif de l'expérimentation</b>	
<b>2- Matériels et méthodes</b>	
2-1- Présentation du milieu d'étude	
2-2- Matériel biologique	
2-3- Matériel apicole	
2-3-1- Matériel d'exploitation	
a- Les ruches	
b- Ruchettes	
c- L'enfumeur	
d- Le lève cadre	
e- Le nourrisseur	
f- La hausse	
g- La grille à reine	
2-3-2- Matériel destinée à l'élevage de reine	
a- Les cupules	
b- Le calibreur	
c- Le picking	
d- Les barrettes porte cupules	
e- Les cadres porte barrettes	
f- Les cages à reines	
g- Les cadres porte cagettes	
2-4- Méthodes de travail	
2-4-1- Méthode d'élevage	
a- Préparation des cadres d'élevage	
b- Préparation du starter	
c- Repérage des cadres destinés au greffage	
d- Introduction des cadres porte barrettes pour la familiarisation	
e- Le greffage des larves de moins de 3 jours	
f- Le nourrissage	
g- Introduction des cellules royales	
2-4-2- Méthode d'essaimage	
a- Principe de la méthode	
b- La conduite des essais	
c- Le nourrissage	
d- Mesure de la surface du couvain	
<b>3- Résultats et interprétation</b>	
3-1- L'essaimage	
3-1-1- Evolution de la surface du couvain des colonies souches	
3-1-2- Evolution de la surface du couvain des essais	
3-2- L'élevage royal	
<b>CONCLUSION GENERALE</b>	
<b>RECOMMANDATIONS</b>	
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b>	

## REMERCIEMENTS

A l'issue de ce travail, je tiens à exprimer ma profonde gratitude à Monsieur **BENYOUCEF Mohammed Tahar**, Maître de Conférence et Maître de recherche à l'Institut National Agronomique d'Alger, qui a dirigé les travaux de cette thèse. Je la remercie vivement pour ses conseils, ses lectures et son soutien tout le long de la réalisation de cet ouvrage,

Je tiens aussi à exprimer mes sincères remerciements au professeur **Bahia DOUMANDJI-MITICHE** pour avoir accepté d'honorer la présidence de mon jury de thèse,

Je voudrai également remercier **Docteur Faissal GHOZLANE** pour avoir accepté d'être membres de mon jury et consacré un temps précieux à examiner le contenu de la thèse,

J'adresse mes vifs remerciements à tous mes enseignants, ingénieurs et ceux du collectif technique et administratif et à leur tête le chef de Département de Productions Animales,

## 1- Introduction :

L'objectif de chaque branche de l'agriculture est l'amélioration constante des rendements et de la rentabilité du cheptel, surtout lorsqu'il s'agit de productions animales.

Il en est de même pour l'apiculture car, si aucune politique d'élevage n'est envisagée, la filière apicole risque de subir les conséquences négatives dues aux fluctuations des conditions naturelles.

Aussi, il faudrait appliquer, à ce domaine des abeilles, les principes d'une recherche rationnelle pour assurer une amélioration du rendement, et ceci grâce à la multiplication des souches fortes, et à l'élimination des éléments faibles et de moindre valeur productive. Cela ne peut être réalisé qu'avec une pratique organisée de l'élevage de reines.

L'élevage de reines constitue une des plus importantes activités dans la conduite moderne et intensive en apiculture.

La productivité des ruches est surtout déterminée par la puissance des colonies, à savoir le nombre d'abeilles butineuses qui récoltent et emmagasinent les provisions de miel dans les rayons.

Cependant l'augmentation du nombre d'abeilles dans la colonie est étroitement liée à la prolificité de la reine, qui se manifeste par le nombre élevé d'œufs pondus dans les périodes favorables ; cela est un caractère recherché par les apiculteurs, et à partir de ces œufs que naîtront des abeilles capables d'exploiter les miellées. Elle se remarque plus intensément chez les reines jeunes.

De cela découle l'importance que présente l'introduction de jeunes reines au niveau des colonies et le remplacement de celles plus âgées (plus de deux ans), car sa qualité baisse par le fait qu'elle commence à pondre des œufs non fécondés et d'une manière irrégulière se caractérisant par un couvain en « mosaïque ».

Par conséquent, il est judicieux et nécessaire de réaliser chaque année un nombre de reines égal à celui des colonies conduites dans une exploitation.

Ainsi la nécessité d'améliorer, de moderniser la filière apicole et de l'étendre à toutes les régions nord du pays, nous conduit à étudier un certain nombre de paramètres indispensables à son développement.

Dans une première partie, l'étude de la situation actuelle de l'apiculture nationale et ses possibilités de développement s'avère indispensable afin d'essayer d'apporter par la suite des ébauches de solutions aux problèmes les plus urgents qui s'y posent. La seconde partie de ce document sera consacrée à des recherches expérimentales sur trois principaux paramètres et qui sont sans nul doute les plus déterminants dans le développement de l'apiculture algérienne. Il y a le logement de ces insectes appelé la ruche, l'animal qui est l'abeille et enfin le milieu végétal qui est la source des productions apicoles.

## CHAPITRE 1 : BIOLOGIE DE LA REINE



## 2. Biologie de la reine

Les abeilles sont des insectes sociaux, qui vivent en colonies. Chaque population peut renfermer (Figure .1 ) :

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

La reine est le seul sujet qui peut être fécondée et pondre des œufs (Figure .2).

### 2.1. Importance la reine dans la colonie :

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

PROST, 1977 ; considère que la reine est différente des autres habitants de la ruche par :

- Son aspect vermiforme,
- sa longueur de son corps qui varie de 20 à 25 mm,
- son poids variant de 150 à 280 mg
- et sa durée de vie est de 4 à 5 ans, mais elle n'est prolifique que pendant les deux premières années.

Par ailleurs LOUVEAUX, 1985, signale que la reine est la seule femelle féconde de la colonie et qui se distingue par :

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

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

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

En effet, la présence de cette dernière permet :

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



Fig.2. Une reine d'abeilles

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

La valeur de la reine dépend bien entendu des caractères qu'elle transmettra à sa descendance et qui sont inscrits dans ses gènes. Mais elle (sa valeur) dépend également de sa vigueur, de sa fécondité mais peut être liée non seulement à son hérédité, mais surtout aux conditions dans lesquelles elle a été élevée.



**FIGURE N°1 : LES DIFFERENTS CASTES D'UNE COLONIE D'ABEILLE  
(BERNARD LECLERQ, 2001)**

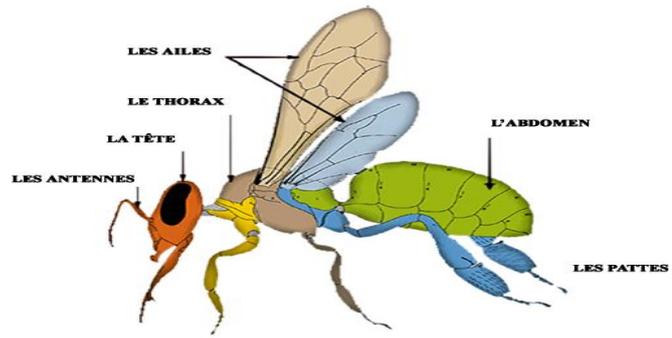
## **2.2. Morphologie, anatomie et reproduction de la reine**

### **2.2.1. Morphologie et anatomie**

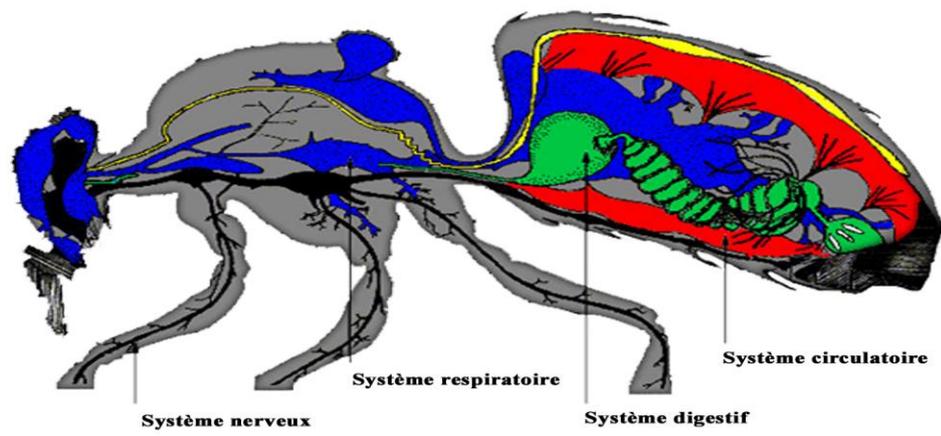
La reine intervient également d'une façon plus directe pour assurer son unicité et sa souveraineté dans la colonie. C'est ainsi que la première reine formée détruit celles qui ne sont pas encore sorties des cellules royales. Si deux reines apparaissent simultanément, leur rencontre donnera lieu à un combat à l'issue duquel il n'y a qu'une survivante.

Dans les jours qui suivent, la reine s'accouple et commence à pondre, elle a alors atteint sa pleine capacité à produire les phéromones empêchant la construction de nouvelles cellules royales (Anonyme B).

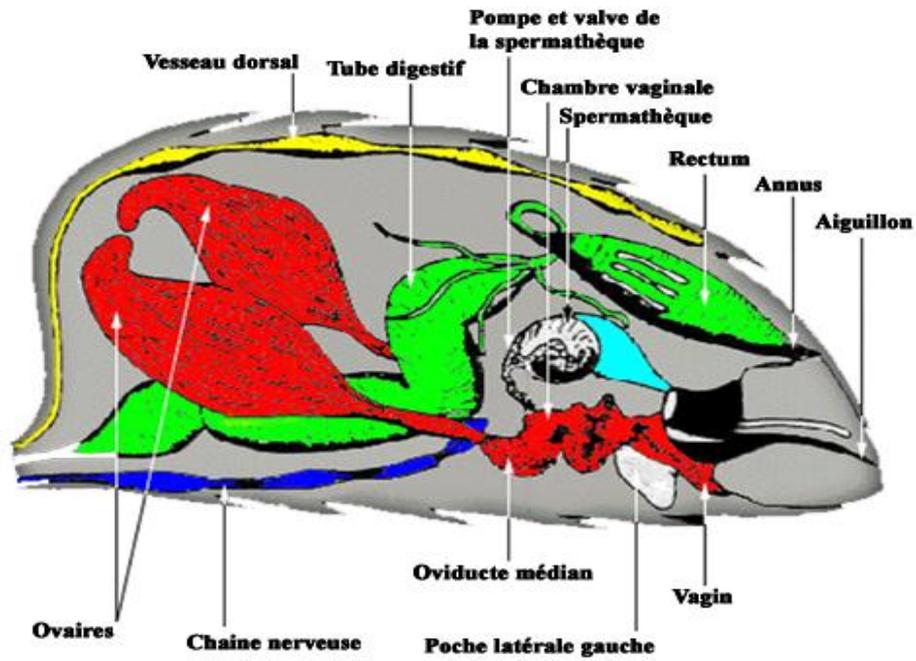
Outre l'aspect de l'anatomie et de la morphologie les organes de la reproduction à savoir les ovaires sont également très développés, chacune des deux ovaires contient de 180 à 200 ovarioles à l'intérieur desquels se forment et se développent les œufs (Schémas n° 1 et 2).



**SCHEMA N°1: MORPHOLOGIE DE L'ABEILLE  
(BERNARD LECLERQ, 2001)**



**SCHEMA N°2: ANATOMIE DE L'ABEILLE  
(BERNARD LECLERQ, 2001)**



**SCHEMA N°3: ORGANE REPRODUCTEUR DE LA REINE  
(BERNARD LECLERQ, 2001)**

## 2.2.2. Développement de la reine

Le nid dans lequel se déroule la vie organisée des abeilles est constitué par les rayons de cire, chaque rayon à plusieurs milliers de cellules dans lesquelles la reine va pondre.

D'après Jean PROST, 1979 ; il existe trois types de cellules dont le berceau de la reine, qui est une cellule spéciale dite cellule royale édifiée par les ouvrières en forme de gland sailli et retombant, dont la profondeur varie entre 20 et 25 mm (Figure n°2).



**CADRE DE CELLULE ROYALE**



**CADRE DE COUVAIN**



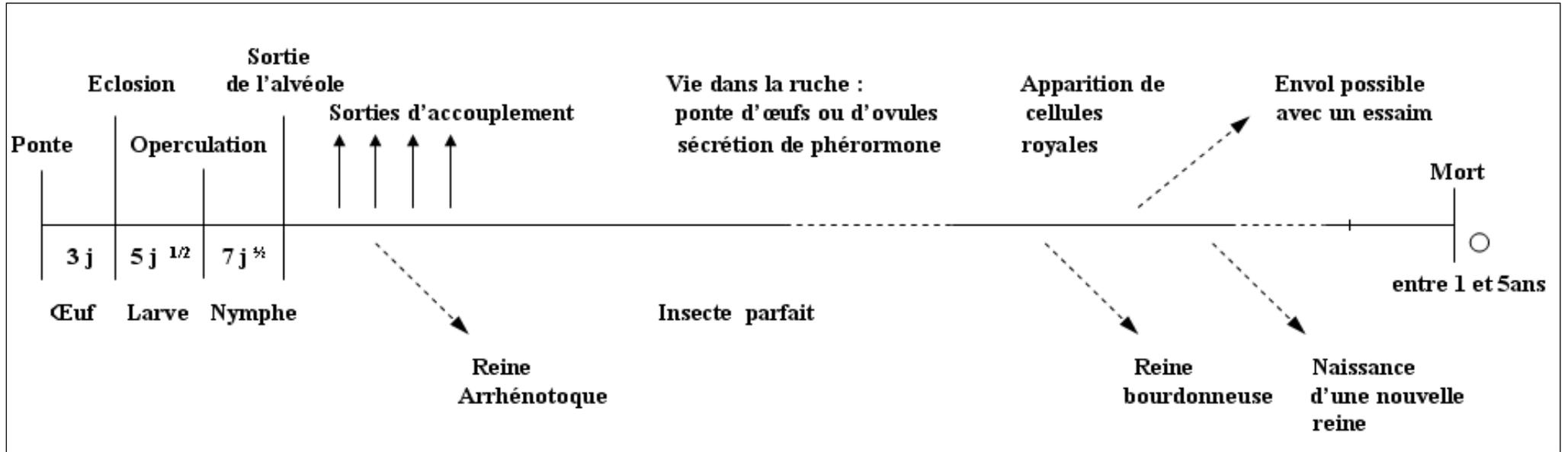
**CADRE DES CELLULES DE FAUX-BOURDONS**

**FIGURE N°2 : DIFFERENTS CADRES DE CELLULES  
(BERNARD LECLERQ, 2001)**

Chaque cellule royale reçoit donc un œuf fécondé, collé par sa pointe au fond de l'alvéole par une goutte de gelée et dont la position indique l'âge. Ainsi, au 1<sup>er</sup> jour elle est verticale, au 2<sup>ème</sup> jour elle devient oblique et au 3<sup>ème</sup> jour, l'œuf se couche au fond de la cellule. L'œuf demeure en incubation pendant 3 jours.

Au cours des deux premiers jours de leur vie, toutes les larves reçoivent de la gelée royale, sans pollen pour les reines, avec quelques grains de pollen pour les ouvrières. A partir du 3<sup>ème</sup> jour, les larves d'ouvrières sont alimentées avec une bouillie de miel, de pollen et d'eau qui empêche le développement de leurs organes génitaux (PROST ,1987).

Les larves de reines grandissantes subissent quatre mues successives, dont les dépouilles restent dans la gelée royale. Le dernier changement de peau (le 5<sup>ème</sup>) se passe au jour de l'éclosion de l'insecte parfait. (Schéma n° 4).

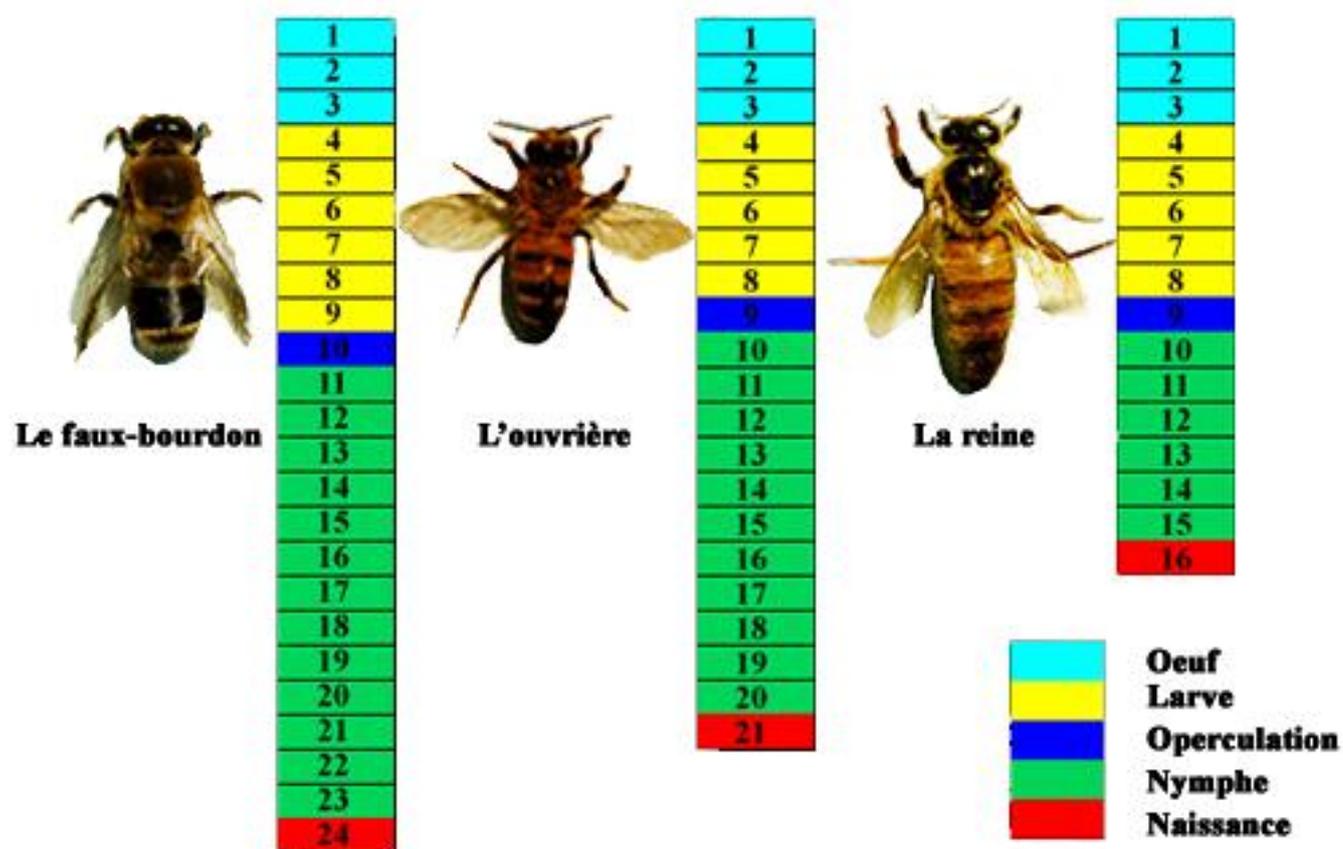


**Figure n° : DIFFERENTS ETATS D'UNE REINE ET DIFFERENTES PHASES DE SA VIE (PROST, 1987)**

La reine achève son développement pendant 15 jours en temps normal, cette durée peut être plus courte ou plus longue selon les races, les conditions extérieures et l'alimentation des larves, (Tableau n° 1) et (Schéma n°5).

**Tableau.1 : Développement de l'abeille (LOUVEAUX J, 1985)**

Phases successives	Reine	Ouvrière	Mâle
	jours		
<b><u>Stade embryonnaire</u></b>			
* Durée d'incubation de l'œuf	3	3	3
<b><u>Stade larvaire</u></b>			
* Nourrissement des larves	5	5	6
* Filage du cocon	1	2	3
* Période de repos	2	3	4
<b><u>Stade nymphal</u></b>			
* transformation des larves en nymphes	1	1	1
* Durée de l'état de nymphe	3	7	7
<b><u>Durée total du développement</u></b>			
* En temps normal	15	21	24
* En conditions très favorables	14,5	20	24
* En conditions très mauvaises	22	24	28
* L'éclosion a lieu et la larve apparaît le	4 <sup>eme</sup>	4 <sup>eme</sup>	4 <sup>eme</sup>
* La cellule est fermée le	9 <sup>eme</sup>	9 <sup>eme</sup>	9 <sup>eme</sup>
* L'abeille sort de la cellule à l'état d'insecte parfait le	16 <sup>eme</sup>	22 <sup>eme</sup>	25 <sup>eme</sup>



**SCHEMA N° 5: LA DUREE DE DEVELOPPEMENT DES DIFFERENTS INDIVIDUS DE LA COLONIE (BERNARD LECLERQ, 2001)**

### 1.2.3. Poids des reines :

Selon CHAUVIN, 1968 ; le poids des reines constitue une variable importante qui peut être modifiée suivant les situations.

En effet, lorsqu'une reine fécondée est conservée dans une cagette pendant 17 à 46 jours avec dix abeilles seulement, son poids diminue de 230 à 150 mg. L'introduction dans la cagette d'abeilles supplémentaires permet l'augmentation du poids de la reine, cependant, le poids des reines vierges introduites dans les colonies augmente sensiblement.

Le poids des reines fécondées dépasse de 34 % à 70 %, celui des non fécondées, il augmente durant le printemps et l'été, puis il décroît. Cette augmentation du poids s'explique par le grand développement des ovaires après la fécondation.

Toutes les observations qui ont pu être faites sur le poids des reines à la naissance, sur le nombre de leurs alvéoles, sur leur longévité etc... ont montré qu'il existe une corrélation entre ces caractères et les conditions d'élevage.

### 1.2.4. La valeur et la durée de vie d'une reine :

La durée de vie de la reine peut atteindre 4 ou 5 ans, mais une reine décline souvent après la deuxième année de ponte. L'apiculteur professionnel les remplace généralement tous les deux ans.

Par contre, la valeur d'une reine se reconnaît à l'aspect et à l'abondance du couvain qu'elle génère. Une reine fécondée à un couvain compact, serré alors qu'une reine âgée ou déficiente se remarque par un couvain disséminé comportant de nombreuses cellules vides.

### 1.2.5. La reproduction et la ponte de la reine :

Pour pouvoir se reproduire la reine passe par plusieurs étapes à savoir :

- Le vol nuptial.
- L'accouplement.
- La ponte.

Les trois étapes sont résumées par LOUVEAUX en 1980 :

❖ **Le vol nuptial** : il se fait par un temps chaud (au moins 20°C) et calme et une luminosité intense en général entre 10 et 17 heures.

La durée de ce vol est de quelques minutes à une heure. Il se poursuit jusqu'à ce que le spermathèque soit rempli, cette réserve de sperme accumulée dans la spermathèque ne se renouvellera pas tout au long des 4 à 5 années de la vie de la reine (REGARD, 1988).

❖ **L'accouplement** : Il s'effectue en plein vol à une hauteur de 60 à 20 mètres, les mâles sont attirés par l'odeur spécifique de la reine : la phéromone.

Après l'éjaculation le mâle ne survit pas longtemps à la perte de ses organes génitaux.

Un nouvel accouplement peut intervenir dans les minutes qui suivent. Il faut au moins 8 à 10 mâles pour féconder convenablement une reine.

❖ **La ponte** : La reine, seule femelle complète de la colonie. Elle commence la ponte de 2 à 5 jours après l'accouplement, est capable de pondre deux catégories d'œufs :

- Œufs fécondés donnant naissance à des ouvrières ou éventuellement à des reines selon la qualité et la quantité de nourriture reçue par la larve.
- Œufs non fécondés (reproduction par parthénogénétique) donnant à des mâles aussi appelés faux-bourçons.

Au printemps, en période d'élevage intensif, une reine très féconde peut pondre jusqu'à 3.000 œufs (parfois plus) par période de 24 heures. Pour atteindre ces performances (son propre poids), la reine est abondamment nourrie à la gelée royale et se trouve à la tête d'une colonie populeuse.

Elle parcourt les rayons de la ruche en scrutant les alvéoles de ses antennes et reconnaît dans l'obscurité et grâce à leur odeur spécifique, les cellules vides et propres préparées par les ouvrières nettoyeuses. Elle dépose un œuf dans chacune des cellules et distingue le diamètre des alvéoles dans lesquels introduit son abdomen.

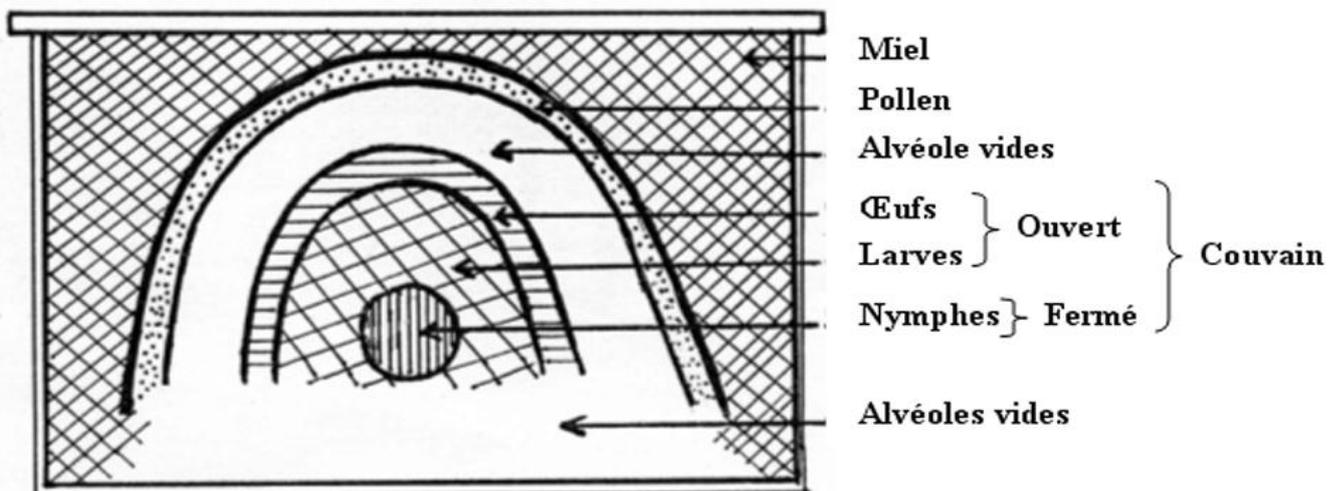
Lorsque le diamètre des alvéoles excède la dimension habituelle des cellules d'ouvrières, la reine ne reçoit pas de stimuli particulier et pond un œuf qui ne sera pas fécondé par la libération de spermatozoïdes.

La ponte est influencée par la saison, la fécondité, l'âge de la reine, le manque de nourriture, et le manque d'espace.

### 1.2.6. L'activité de la reine :

La reine joue deux rôles principaux dans la société des abeilles :

❖ **La ponte** : Selon REGARD, 1988; la reine entreprend sa ponte en commençant par le centre de la partie du rayon ouverte par les abeilles. Elle dépose un œuf par cellule, (Schéma n° 6).



**Figure 6 : Situation du couvain et des provisions sur un cadre du nid a couvain (PROST, 1987)**

La ponte se poursuit circulairement sur le cadre, les deux faces étant occupées simultanément.

La reine pond jusqu'à 3.000 œufs par jour déposés un à un dans des alvéoles façonnés avec soin et dont chacun forme une unité du rayon de cire.

Sa ponte dure plusieurs années, elle peut être interrompue par le froid, la sécheresse, la disette ou le manque d'espace (PROST, 1987), (Graphe n°1).

- ❖ **Sécrétion de la substance royale** : D'après LOUVEAUX, 1985; c'est une substance chimique parfaitement identifiée produite par les glandes mandibulaires de la reine appelée « phéromone ». C'est un véhicule concret de l'information relative à la présence ou à la perte de la reine.

Des doses de l'ordre du milligramme renouvelées quotidiennement sont nécessaires pour maintenir la liaison entre les abeilles du groupe (PROST, 1987).

Cette substance possède de nombreux rôles à l'intérieur de la ruche :

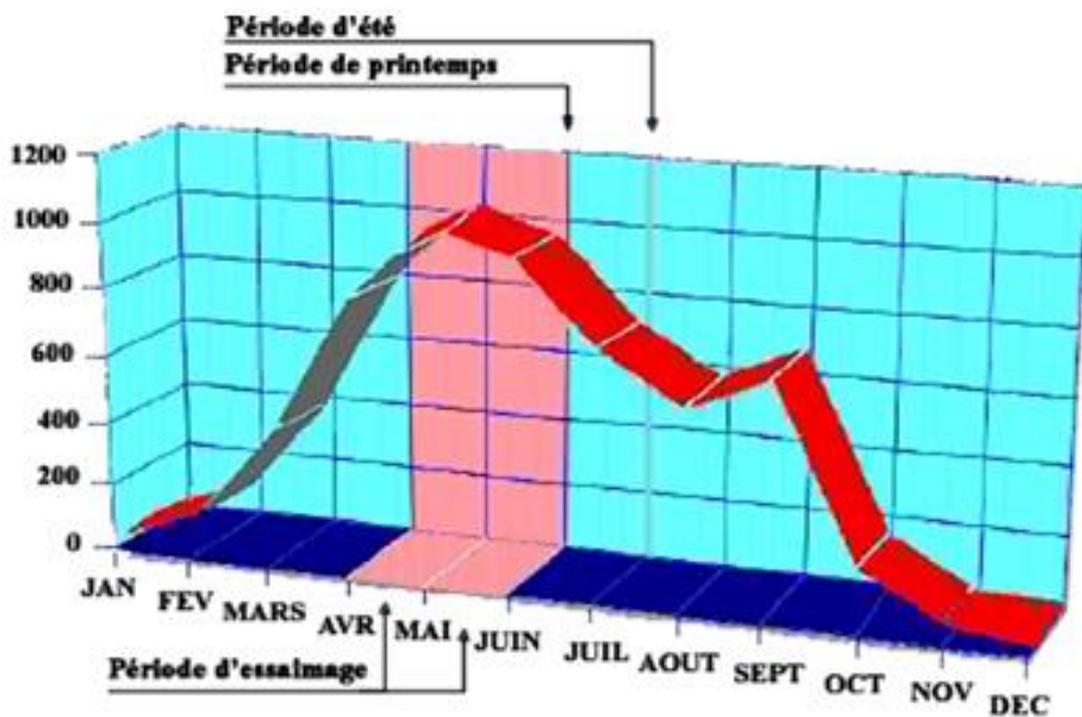
- Elle attire les jeunes abeilles.
- Empêche la construction des cellules royales.
- S'oppose au développement des ovaires des ouvrières.

En dehors de la ruche :

- Elle exerce une attraction sexuelle sur les mâles d'abeilles.
- Elle stimule les butineuses à la récolte du nectar.

La reine ne quitte jamais la ruche hormis deux périodes précises :

- Les vols de fécondation.
- L'essaimage.



Représentation de l'allure de ponte d'une reine dans l'année

**GRAPHE N°1: COURBE REPRESENTANT L'ALLURE MOYENNE DE PONTE D'UNE REINE  
(BERNARD LECLERQ, 2001)**

**CHAPITRE 2**  
**ELEVAGE DE REINES**



## **CHAPITRE 2 : L'ELEVAGE DE REINES**

## **1-Introduction**

Naturellement la production des reines se limite en période de printemps dont les conditions climatiques sont propices pour cette activité.

L'activité d'élevage des abeilles au printemps est au maximum d'où l'apiculteur essaie de produire intensivement des essaims artificiels en introduisant des reines ou des cellules royales prêtes à éclore.

L'élevage de reines prend de plus en plus d'importance dans la modernisation de l'apiculture en Algérie.

En réalité, l'élevage de reines est la base du développement de l'apiculture d'un pays. L'apiculture moderne demande que les apiculteurs aient en permanence des colonies fortes, capable de valoriser la récolte de toutes sortes de floraison, pour cela ils ont besoin de jeunes reines de qualité supérieure et en quantité suffisante pour pouvoir remplacer au moins 50 % de son cheptel.

### **1.1. But et intérêt de l'élevage royal :**

Dans la pratique, ce travail permet de :

- Renouveler les reines des colonies d'abeilles ; et cela tous les deux ans car c'est entre un et deux ans que la reine atteint un maximum de ponte,
- Diminuer l'instinct d'essaimage naturel, souvent causé par la présence de reines âgées,
- Remplacer les reines de mauvaise qualité,
- Commercialiser les reines,
- Possibilité d'avoir des reines à tout moment,
- L'obtention des essaims avec reines accouplées,
- Amélioration génétique par la sélection des meilleures reines,
- Vente d'essaims de très bonne qualité,  
En plus de tous ces avantages énumérés ci-dessus,
- Il permet de mieux conduire nos ruchers.
- Il permet aussi de maîtriser la reproduction des colonies d'abeilles, de maintenir et de multiplier les populations ayant des qualités intéressantes. c'est aussi le besoin de disposer à tout moment de reines de bonne qualité (Anonyme A).

D'après LOUVEAUX,1985 ; le but de l'élevage de reines est de mettre à la disposition de l'apiculteur des reines fécondes de bonne qualité, capables de remplacer les reines vieillissantes ou de former de nouvelles colonies destinées au remplacement des colonies disparues ou vendues, ou encore à l'accroissement du cheptel.

L'élevage de reines peut être réalisé selon deux voies :

- La voie naturelle.
- et la voie artificielle.

### **1.1. 2-Elevage et renouvellement naturel des reines :**

Selon PROST, 1987 ; les reines vivent jusqu'à 5 ans, elle en meurt à tout âge, mais leur valeur diminue à la fin de la 3<sup>ème</sup> année.

La mort d'une reine ou son départ avec un essaim est accompagné automatiquement d'un élevage royal engendrant une nouvelle souveraine. Dans les colonies vivantes dans la nature, l'homme intervient uniquement pour la récolte de miel et la nature se charge du renouvellement des reines.

Cependant, selon PROST, 1987; cet élevage présente des avantages et des inconvénients qui sont les suivants :

#### ➤ **Avantages :**

- C'est la méthode la plus simple qui demande peu de manipulation.
- L'acceptation de la reine par les ouvrières et sans risque.

#### ➤ **Inconvénients :**

- L'impossibilité d'obtenir des cellules royales de même âge.
- La présence fréquente de cellules jumelées difficiles à découper.
- La fragilité des cellules royales naturelles à la manipulation.
- L'impossibilité de peser les reines afin de choisir la plus lourde.
- Difficulté de la recherche de la reine pour le marquage.
- L'impossibilité de connaître avec précision l'âge des futures reines en cellules  
(donc la date de leurs naissances).
- Le nombre incontrôlé des futures reines disponibles.
- La possibilité de perpétuer certains défauts tel que la tendance à l'essaimage.

### **2.1.2. Elevage et renouvellement artificiel des reines :**

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

Cette méthode d'élevage artificiel et le renouvellement des reines permettent :

- de choisir les meilleures colonies.
- d'avoir le nombre de reines voulu.
- un travail de sélection facile.
- d'obtenir des reines de qualité.

Cependant, l'élevage artificiel présente un inconvénient non négligeable. Cet inconvénient réside dans l'acceptation de la reine après son introduction au niveau de la colonie.

## **2.2. Les différentes méthodes d'élevage de reines :**

Il existe plusieurs méthodes d'élevage de reines, lesquelles méthodes sont consignées dans le Tableau n°2.

De la 2<sup>ème</sup> au 6<sup>ème</sup> méthode, l'élevage repose sur le même principe, à savoir préparation des cellules artificielles, greffage des larves, utilisation des colonies éleveuses, ils n'y a que les techniques qui diffèrent dans l'ensemble des méthodes.

La technique la plus utilisée reste celle de Doolite et Pratt, laquelle est d'ailleurs utilisée dans le cadre de notre expérimentation. Quelque soit la méthode d'élevage utilisée, il est nécessaire d'obtenir une reine de bonne qualité et ensuite procéder à son introduction dans l'élevage.

**Tableau.2\_ : Les différentes méthodes d'élevage de reines  
(CHETTOUF et KLAI ,1995-1996)**

LES METHODES	CARACTERISTIQUES
<p><b><u>1<sup>ère</sup> Méthode :</u></b>            Décrite par LAYENS et LANNIER, 1977.</p>	<p>Consiste au greffage d'alvéoles royales, elle permet à la ruche orpheline de construire elle-même les alvéoles naturels. L'alvéole greffée est placée dans une boîte contenant du coton. Dix à douze jours après, elle sera introduite par un rayon de couvain de chaque ruchette de fécondation.</p>
<p><b><u>2<sup>ème</sup> Méthode :</u></b>            Dite par Starter, décrite par Chauvin, 1968.</p>	<p>Consiste à faire démarrer l'élevage royal dans une ruchette d'acceptation, 48 heures après, il ne faut introduire dans la partie orpheline de la colonie éleveuse que les cupules acceptés. Le principe de cette méthode est de préparer de petites cupules de cire que l'on fixe sous une latte de bois. Dans chacune de ces cupules, on place un peu de gelée royale prélevée dans une cellule royale et sur cette gelée on pose une larve de 2 à 3 jours extirpée des cellules d'un cadre de couvain pondu par le reine sélectionnée. Les cupules ainsi préparées seront données aux abeilles d'une colonie orpheline.</p>
<p><b><u>3<sup>ème</sup> Méthode :</u></b>            décrite par ADAM, 1968.</p>	<p>Consiste à l'élevage de reines dans la hausse de la ruche, il s'effectue pendant les grandes miellées (le cadre d'élevage étant placé dans la hausse orpheline).</p>
<p><b><u>4<sup>ème</sup> Méthode :</u></b>            Décrite par Fronty, 1980.</p>	<p>C'est l'élevage royal dans une colonie réduite à l'état d'essaim. Elle consiste à élever des reines dans une ruchette contenant un paquet d'abeille sans mère.</p>
<p><b><u>5<sup>ème</sup> Méthode :</u></b>            Décrite par Fronty, 1980.</p>	<p>Consiste à élever des reines dans une colonie qui se prépare à essaimer. L'élevage s'effectue au début de la période d'essaimage, l'essaim partira tôt ou tard, et cette colonie sera perdue par la récolte. Il est donc nécessaire de l'utiliser pour l'élevage de reines.</p>
<p><b><u>6<sup>ème</sup> Méthode :</u></b>            Dite de Doolittle et Pratt, décrite par Prost, 1987 (méthode de cellules artificielles).</p>	<p>C'est la plus utilisée actuellement dans le monde, le principe est presque le même dans la méthode dite par starter. En effet, l'élevage est d'abord amorcé dans un starter, et les cellules acceptées sont introduites dans les colonies éleveuses, soit en absence de reine, soit en sa présence.</p>

### 2.3. Préparation des reines à l'introduction dans les colonies

### 2.3.1. Préparation des reines

Après détention des reines à la fin de l'élevage, elles sont introduites dans une colonie de production. Cependant avant leur mise en place dans la ruche, les reines sont fécondées et marquées.

Pour la fécondation, elles sont introduites dans les ruchettes placées dans les stations de fécondation appelées nuclei de fécondations.

#### 2.3.1.1. Fécondation des reines

D'après CHETTOUF et KLAI (1995-1996), du 5<sup>ème</sup> au 15<sup>ème</sup> jour après sa naissance, entre 10 heures et 17 heures, par un temps calme et chaud, la reine effectue une ou plusieurs sorties de repérage liées d'un ou de plusieurs vols de fécondation.

La reine est fécondée par plusieurs mâles, la quantité de sperme s'épuise au cours de la 3<sup>ème</sup> année, il convient alors de changer les reines à la fin de la 2<sup>ème</sup> année.

L'endroit où sera installé la station de fécondation doit être déterminé avec le grand soin. Elle sera éloignée le plus possible du rucher (pour les protéger contre les incursions de bourdons indésirables).

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

On place les ruchettes sur des piquets de différentes hauteurs réparties sur l'ensemble du terrain pour que les reines ne s'égarer pas.

#### 2.3.1.2. Le marquage des reines

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

Les éleveurs fournissent habituellement des reines marquées à la couleur de l'année de naissance des reines ; comme une reine vit rarement au-delà de cinq ans, une série internationale de cinq couleurs est utilisée pour aider les apiculteurs à s'y reconnaître, le code international est représenté comme suit :

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

- **Vert :** Reines nées se terminant par 4 ou 9  
Exemple : 2004-2009

Le marquage des reines est utile mais non indispensable. Il n'apporte rien à la reine. L'avantage essentiel du marquage est de permettre de mieux distinguer la reine au milieu de ses filles et du même coup connaître son âge, en second lieu, il facilite la recherche de la reine cadre par cadre, la sélection par le contrôle de la longévité des reines, leur capacité de ponte, l'identification des lignées.



### **2.3.1.3. Le transport des reines**

Les reines sont transportées dans de petites cages compartimentées, permettant le transport de la reine et quelques ouvrières (elles sont munies de nourriture dans un cadre de miel, ou le sirop dans le nourrisseur), on choisit le moyen de transport le plus rapide.

D'après PROST,1977 ; pour mettre en cage d'expédition une reine avec un petit lot d'abeille, on procède comme suit :

- On introduit d'abord la reine seule et on ferme la cage avec le pouce.
- De l'autre main, tenir obliquement un cadre ouvert d'abeille qui doit être secoué les ouvrières forment la grappe dans le coin inférieur du cadre.
- On approche la cage à reine de la grappe en surveillant la reine qui est au fond de la cage.
- On place très rapidement l'ouverture de la cage sous la grappe d'abeille, on trouve à l'aide du pouce un petit lot d'ouvrières dans la cage. Avant de fermer définitivement cette dernière on peut mettre 40-50 abeilles assurant de meilleures conditions de voyage.

Les cages isolées ou groupées sont expédiées de préférence nues. Les nuclei orphelins par prélèvement des reines à expédier reçoivent 4 à 6 heures après, une reine vierge engagée venant d'un nouvel élevage.

### **2.3.2. Introduction des reines dans une calorie**

L'introduction des reines est la procédure utilisée pour fournir une reine à une colonie d'abeille.

Alors, il est nécessaire d'introduire une reine dans une colonie qui est orpheline ou qui est en voie de rémérage et cela lorsque la reine est de mauvaise qualité.

L'apiculteur doit régulièrement remplacer la vieille reine défaillante d'une calorie par une jeune reine fécondée. Il doit veiller à prendre un minimum de précaution lors de son introduction dans un essaim artificiel ou un paquet d'abeilles. (Anonyme d).

#### **2.3.2.1. Introduction des cellules royales**

Le principe de cette méthode est :

- D'introduire en fin de journée une seule cellule royale par essaim.
- De la placer le plus près possible du couvain.
- Accompagner cette introduction par un léger nourrissage (2 verres).
- La manipulation de la cellule en la tenant par le support porte-cupule.
- Afin d'introduire une cellule viable il est important de contrôler par transparence face à une source de lumière l'état de la jeune reine.

Cette opération s'appelle le « mirage » identique pour les œufs.

➤ **Avantages :**

- Taux d'acceptation élevé par rapport à l'introduction des reines vierges.
- Une perte négligeable en cas d'échec.
- Elle est rapide.

➤ **Inconvénients :**

- Perte de temps jusqu'à la fécondation.
- Pas de contrôle possible de l'aspect physique de la reine.
- Manipulation des cellules d'un âge précis (la veille de la naissance, soit le 11<sup>ème</sup> jour après le greffage).

### 2.3.2.2. Introduction des reines vierges

Le principe de cette méthode est de :

- Faire accepter une reine vierge est certainement l'opération la plus délicate que rencontre l'apiculteur.
- Il est préférable d'utiliser une cage d'introduction sur couvain et non la cage d'expédition.
- Faire placer cette cagette grillagée sur une portion de couvain naissant.
- Introduire la reine seule dans la cage.
- La libération de cette reine s'effectuera 2 jours après en prenant garde qu'elle ne s'envole pas.

➤ **Avantages :**

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

- Plus économique que les reines fécondées.

➤ **Inconvénients :**

- Taux d'acceptation moins élevé par rapport aux cellules et aux reines fécondées.
- Nécessite l'utilisation d'une cagette de protection.
- La reine vierge peut s'envoler au cours des manipulations.
- On ne dispose que de 6 jours maximum pour expédier et introduire la reine vierge.

### 2.3.2.3. Introduction des reines fécondées

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

Avant l'intégration de la reine on doit :

- Orpheliner la ruche à rémérer 2 à 3 jours avant l'introduction de la jeune reine
- Retirer les accompagnatrices de la cagette d'expédition, qui d'une part peuvent être vectrices de maladies et d'autre part engendrent l'une agressivité avec les ouvrières de la colonie à travers le grillage.
- Enlever le bouchon de liège ou la languette plastique côté candi.
- Détruire les amorces de cellules royales naturelles.
- Placer en fin de journée la cagette soit horizontalement le grillage vers le bas, ou en suspension entre deux cadres de couvain.
- Il est nécessaire de donner 2 verres de sirop, surtout en période hors miellée.

Les ouvrières libérant la reine en grignotant le candi. Cette méthode donne de bons résultats, principalement en période de miellée.

➤ **Avantages :**

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

➤ **Inconvénients :**

- Coût plus élevé que les cellules royales ou les reines vierges.

- De plus d'après SEMMAD, 1997, beaucoup de reines sont perdues au moment de l'introduction, c'est pourquoi il est nécessaire de connaître les conditions favorables où défavorables à l'introduction d'une reine.

➤ **Les conditions défavorables :**

- La période de densité très accrue (manque de provision).
- L'élevage royal entamé par la colonie orpheline.
- Les abeilles âgées, trop hostiles à une reine étrangère.
- Les mauvaises conditions climatiques (le froid, la chaleur excessive, le temps orageux).

➤ **Les conditions favorables :**

- L'époque des grandes miellées, lorsque les abeilles sont occupées à butiner.
- L'heure est un facteur à ne pas négliger. En effet, après BELIN, 1980; les chances de succès sont plus grandes le soir à la tombée de la nuit, plutôt que le jour, à ce moment les abeilles sont tranquilles et pas pillardes.
- La température moyenne : l'absence du vent, le beau temps favorisent la tranquillité de la colonie.
- L'absence d'œufs et de couvain de moins de 3 jours.
- La présence de jeunes ouvrières et des provisions.
- L'orphelinage de la colonie quelques heures avant l'introduction de la reine.
- Une reine vierge est facilement acceptée dans l'heure qui suit sa naissance.
- Une reine fécondée, qui n'a pas subi d'arrêt de ponte est acceptée plus facilement que celle qui est vierge.
- Une reine parfaitement calme est un facteur fondamental.
- Les ruches de fécondation acceptent plus facilement les reines que les colonies normales.

Le changement des reines est pour la ruche l'équivalent du changement du cerveau pour un corps; pour une société de l'unité gouvernementale, la reine.

Les améliorations que nous avons apportées d'après les trois types d'introduction est celle la technique d'introduction des reines fécondées .Cela laisse supposer que l'on entreprenne un élevage de reines. les reines fécondées sont mieux acceptées que les cellules royales ou les reines vierges et aussi les reines fécondées commencent à pondre rapidement qui est un grand intérêt pour la apiculteurs.

## **CHAPITRE 3 : LA SELECTION DE L'ABEILLE**

D'après REGARD, 1987; La sélection est un choix. C'est l'action de choisir les objets, les individus qui conviennent le mieux en vue d'une action ou d'une utilisation donnée.

La sélection est le moyen de parvenir au succès et doit être faite quelque soit la méthodes d'élevage. Il n'existe pas d'élevage sans tri et sélection.

En élevage, la sélection consiste à rechercher les individus possédant des caractères, des aptitudes que l'on désire retrouver dans leur descendance. Ces caractères peuvent être physiques, donc visibles et mesurables, de relatif aux comportements et aux aptitudes, donc invisibles et difficilement contrôlables. Ils peuvent être utiles, nuisibles ou sans importance essentielle ; les uns sont à conserver ou à améliorer, les autres à supprimer ou à réduire.

Le propre de l'éleveur est d'obtenir ou de conserver par sélection des souches dont la descendance produira des individus destinés à répondre aux besoins à satisfaire.

### **3.1. Principe de la sélection**

La sélection doit être appliquée sur une population homogène appartenant à une même race adaptée aux conditions locales.

Il faut éliminer les colonies étrangères et les colonies hybrides afin d'éviter des erreurs de sélection.

Selon, BOUTERA et ZEMMALI, 1993; les principes de base dans le travail de sélection des abeilles sont les suivants :

- Sélectionner une population homogène appartenant à une même race locale et bien adapter au milieu dans lequel on désire faire la sélection.
- Eviter la consanguinité.
- Sélectionner des caractères mesurables, ou qui puissent faire l'objet de notation précise.
- Disposer d'un grand nombre de ruches.
- Disposer nécessairement d'une station de fécondation suffisamment isolée et fiable
- Poursuivre continuellement la sélection.

### 3.2. Intérêts et critères de la sélection

Le travail de sélection présente avant tout un intérêt économique à travers l'augmentation des rendements et la rentabilisation des exploitations apicoles.

Pour atteindre cet objectif certains critères influencent sur le rendement de miel tel que (Anonyme E) :

- a- **la fécondité** : une fécondité satisfaisante est la condition préalable indispensable de notre but d'élevage. Un rendement en miel est impossible dans une puissance correspondante des ruches.
- b- **L'application au travail, ou l'ardeur à butiner** : Parmi les qualités indispensables, une application infatigable au travail et une ardeur intense à butiner sont nécessaires en premier lieu. L'application est le levier qui élève toutes les qualités économiques au niveau de valeurs réelles ; elle est sans doute une disposition héréditaire, mais qui dépend en même temps de beaucoup d'autres tendances.
- c- **Résistance aux maladies** : Une des tâches les plus urgentes de l'élevage est le développement de lignées qui soient dans la plus large mesure résistantes à la maladie, et qui permettent donc de faire l'économie de tous les produits de traitement.
- d- **Paresse à essaimer-Aneballie** : Dans la série des qualités de première nécessité, l'aneballie vient en seconde place. Du point de vue de l'apiculteur professionnel, l'aneballie est absolument indispensable. L'essaimage est non seulement antiéconomique parce qu'il cause du travail et de la perte de temps, mais il empêche aussi d'arriver au plus haut rendement possible en miel. L'essaimage est réellement le plus grand obstacle pour une exploitation apiculture rentable utilisant les méthodes actuelles.

#### ❖ **Autres qualités ou critères favorisant le rendement :**

La fécondité c'est l'ardeur à butiner, la résistance aux maladies et la paresse à essaimer sont des qualités de base ayant une importance économique, mais il existent d'autres critères qui ne sont pas essentiels ; mais ils sont d'une grande importance dans l'intensification de la capacité d'une colonie à récolter du miel et qu'on les résumes comme Suits :

- a- **La longévité** : La longévité à deux origines :
  - Elle est conditionnée héréditairement
  - Une nourriture abondante pendant la période de développement peut y contribuer.

Ce sont surtout certaines races, comme l'Anatolica, la Arnica et la Mellifica; qui ont une grande longévité, ce qui se manifeste par la longue durée de vie de la reine.

- b- **La puissance de vol** : Une puissance de vol particulière peut repousser considérablement les limites de l'aire de vol des abeilles ; souvent, c'est d'elle que peut dépendre la possibilité d'atteindre ou non une source de nectar.
- c- **Le flair** : Pour une puissance de vol importante, il faut un flair correspondant. Il est la qualité complémentaire à une puissance de vol supérieure à la moyenne. sans un flair aiguisé, une abeille ne dépassera qu'à peine certaines limites dans sa quête de nectar.
- d- **La capacité de défense** : Une capacité inébranlable d'autodéfense est le moyen le plus sûr pour s'opposer au pillage. Un sens résolu et hautement développé de la défense est une qualité indispensable.
- e- **Résistance aux intempéries et à l'hiver.**
- f- **Développement printanier.**
- g- **Disposition de l'emmagasinement du miel.**
- h- **L'ardeur à récolter du pollen.**
- i- **Longueur de la langue.**

❖ **Critère ayant une importance sur le plan de la technique d'exploitation :**

Parmi les critères qui n'ont pas d'influence sur la capacité de travail ni sur les résultats des récoltes, mais qui sont néanmoins indispensables pour la réalisation des objectifs que nous poursuivons dans l'élevage et qui concernent en deuxième lieu, les aspects de technique d'exploitation sont :

- a- **La douceur** : La tendance à piquer rend beaucoup plus difficile le travail de l'apiculteur et cause une perte de temps économiquement désavantageuse, indépendamment des harcèlements continuels et désagréables des voisins. La douceur est une qualité héréditaire, qui peut être facilement obtenue par l'élevage.
- b- **Le calme et la tenue sur le cadre** : Lorsqu'on visite une ruche, les abeilles sont plus ou moins dociles. Certaines sont très calmes et semblent porter peu d'attention à l'apiculteur ; d'autres se mettent à courir, forment de petites grappes tombant sur le sol ; il en est qui s'énervent, s'envolent et tourbillonnent autour de l'opérateur et tentent de piquer.
- c- **La non utilisation de propolis** : Une des caractéristiques les plus désagréables et les plus haïssables de l'abeille est la tendance, très développée chez la plupart des races, à enduire tout l'intérieur de la ruche avec la propolis. Cette activité, tout à fait inutile dans une ruche moderne, complique le travail de l'apiculteur.
- d- **Le sens de la propreté** : Non seulement le sens de la propreté facilite le travail de l'apiculteur, mais il comporte encore d'autres avantages importants. Les expériences américaines sur la lutte contre les maladies du couvain et leur prévention a clairement démontré que la résistance à la loque, du moins dans

le cas de la loque américaine, repose pour beaucoup sur le sens hautement développé de la propreté.

- e- **L'hivernage** : Les abeilles autochtones sont normalement prédisposées au bon hivernage ; elles se comportent en fonction du climat, de l'altitude, de la flore.

### **3.3. Les différents types de la sélection**

#### **3.3.1. La sélection naturelle**

D'après, REGARD, 1987 ; la sélection naturelle est celle qui joue « naturellement » lorsqu'une espèce donnée d'individus est livrée à elle-même dans son milieu d'origine. C'est le cas de toute la faune et flore non contrôlées par les hommes (elle est indépendante de l'homme).

La sélection est tout ce qui subsiste du monde vivant à l'état sauvage est le résultat de la sélection naturelle, elle ne dépend que de la nature. La sélection naturelle a pour résultats :

- L'élimination des faibles, des maladies, des inadaptés
- Le développement et la prolifération des plus forts des mieux adaptés.

#### **3.3.2. Sélection artificielle**

VAILLANT ,1986 ; avance que la sélection artificielle est celle qu'exerce l'homme sur les espèces qu'il domestique. En général, il sélectionne un seul ou très peu de caractères économiques, dont il essaie de tirer le maximum de profit.

Les reproducteurs sont choisis en fonction de leurs performances individuelles ; c'est la sélection massale, ou en fonction des performances individuelles ; c'est la sélection généalogique ou de lignée.

Selon REGARD, 1987 ; la sélection artificielle a pour but l'obtention par l'homme, d'individus possédant des qualités déterminées jugées utile pour l'homme, elle s'appuie sur :

- La recherche, l'étude et le tri de qualités remarquables et utilisables d'une espèce donnée, et de variations avantageuses survenant au sein d'une espèce ou d'une race. Ces variations pouvant être accidentelles ou provoquées.
- Le contrôle de la transmission à la descendance de caractères donnés, avec regroupement des données positives et élimination des données négatives.

Pour obtenir ces résultats, elle utilise tous les moyens mis à sa disposition, techniques et scientifiques.

Elle ne prend pas forcément en compte les besoins propres des individus sélectionnés. La sélection est un travail de longue haleine ; elle n'est jamais terminée.

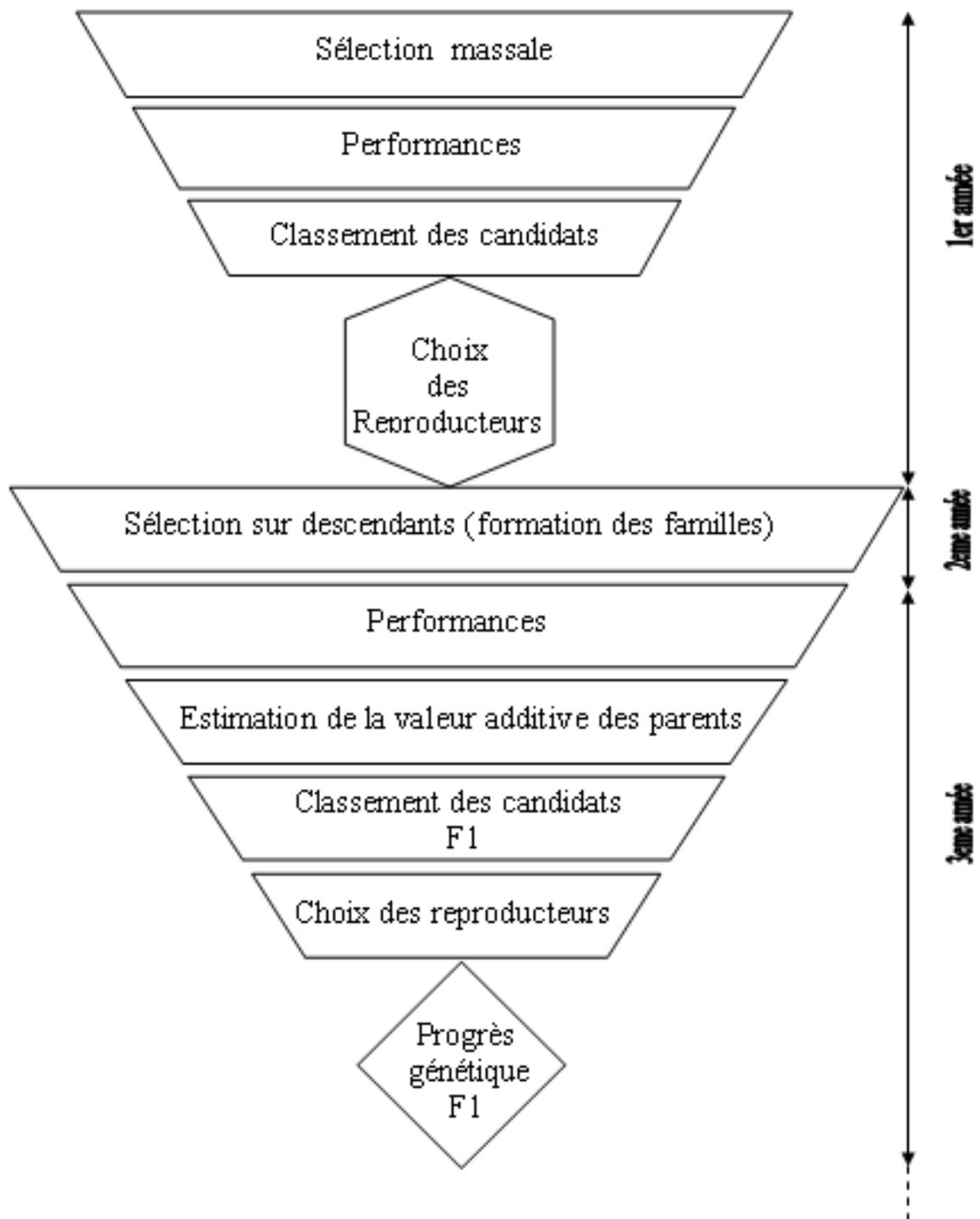
### **3.4. Méthodes de sélection**

Les méthodes de sélection des abeilles sont les mêmes utilisées généralement chez les plantes et les animaux domestiques.

#### **3.4.1. La sélection massale**

La sélection massale, est la forme la plus simple de sélection. Elle consiste simplement dans la suppression des colonies de mauvaise qualité et la multiplicité de celles dont le rendement en miel est supérieur à la moyenne d'un rucher ou d'une exploitation (LAVIE, 1973).

Selon REGARD, 1987, elle a à reproduire entre eux les éléments les meilleurs et à supprimer systématiquement les éléments déficients. Le travail dure 2 à 3 années après lequel les colonies forment le groupe d'élite ou groupe de reproduction (figure n °3).



**FIGURE N°3 : PLAN DE LA SELECTION**  
**(Hasseni et Fetous, 1993)**

Cette méthode de sélection présente des avantages et des inconvénients.

➤ **Avantages :**

- Méthode simple qui évite un appauvrissement trop important et dangereux du génome de la race sélectionnée qui est inévitable (qui est le principal inconvénient de la sélection en lignée). (LAVIE, 1973).
- Permet une épuration de la race ou de la population locale.
- On peut augmenter son progrès génétique par l'augmentation de l'intensité de sélection ou de l'héritabilité à condition de ne pas créer de consanguinité (VAILLANT, 1986).

➤ **Inconvénients :**

- Une intensité de sélection trop poussée conduirait au même inconvénient que ceux du croisement en lignée (LAVIE, 1973).
- Elle est lente et assure uniquement une sélection naturelle, puisque il est impossible de connaître avec certitude l'origine des mâles.
- Quelque soit les résultats espérés, la sélection massale ne peut perfectionner définitivement une race (80PROST, 1987).

### **3.4.2. Sélection de lignée : (généalogique)**

La sélection de lignées fait suite à la sélection massale, elle est beaucoup plus scientifique et précise, elle est à la fois une sélection maternelle et paternelle (LAVIE, 1973).

C'est la méthode la plus efficace mais difficilement réalisable par l'apiculteur, elle ne peut être réalisable que par l'insémination artificielle dans des laboratoires spécialisés.

Selon PROST, 1979, elle consiste à accoupler les géniteurs d'élites, à créer après chaque union autant de lignées qu'il y a de descendants et à poursuivre la multiplication entre eux des individus d'une même lignée.

➤ **Avantages :**

- Elle est plus précise que la sélection massale. Elle est à la fois une sélection maternelle et paternelle (LAVIE, 1973).

➤ **Inconvénients :**

- Elle amène par pression sélective un affaiblissement du génome, de la vigueur et de la productivité des descendants.
- Elle pose de nombreux problèmes assez difficiles à résoudre, elle comporte des travaux précis et minutieux qui ne peuvent être effectués que par des chercheurs et dans des conditions de laboratoires spécialisés (PROST, 1979).

### **3.5. Avantages et inconvénients de la sélection**

En apiculture, la sélection présente divers avantages, mais aussi se trouve face à d'importantes difficultés (REGARD, 1987).

#### **3.5.1. Avantages**

- Le seul changement de mère permet de changer à terme toute la population sans destruction de la colonie.
- Chaque larve née à partir d'un œuf fécondé est capable de donner naissance à une reine. En conséquence, chaque souche sélectionnée peut fournir un nombre considérable de jeunes reines
- Les mâles sont haploïdes, ce qui facilite la sélection à leur niveau.

#### **3.5.2. Inconvénients**

- La multiplicité des fécondations est de règle chez la reine, dont la spermathèque est remplie par le sperme de plusieurs mâles.
- La fécondation de la reine a lieu normalement en vol à l'air libre, ce qui rend pratiquement impossible le contrôle des accouplements.

### **Conclusion :**

La sélection de l'abeille doit être faite en tenant compte de « toutes les améliorations » que cette technique peut apporter. Se limiter à quelques critères constituerait une erreur pas insuffisante.

La sélection doit constituer une base permanente d'exploitation des abeilles, quelque soit l'importance du rucher.

Mieux vaut une sélection incomplète que de pas de sélection du tout, mais bien entendu du mieux vaut laisser faire la sélection naturelle plutôt que travailler à contre-sens.

Ainsi qu'il a déjà été dit, la sélection n'est jamais terminée.

**CHAPITRE 4**  
**L'ESSAIMAGE**



## **CHAPITRE 4 : L'ESSAIMAGE**

La multiplication des abeilles s'effectue de deux façons : la première par le biais des essaims naturels quand on laisse les colonies se séparer librement, c'est-à-dire qu'il se produit à l'improviste et la seconde avec des essaims artificiels quand l'homme intervient (ALEXANDRE, 1980). La multiplication des colonies d'abeilles, consistant dans l'émigration d'une partie de la population d'une ruche.

L'essaimage est un phénomène très spectaculaire qui survient à la belle saison, lorsque la ruche est à son plein développement (**l'énigme des AB BC**).

L'essaimage est une division de la colonie d'abeilles, qui se passe dans un certain état de son développement.

Selon CAILLAS, 1974; SABOT, 1980 et REGARD, 1981 ; l'essaimage permet la survie et la pérennité de l'espèce dans le temps, dans telle ou telle aire géographique.

### **4.1. L'essaimage naturel**

L'essaimage naturel est le mode de reproduction naturel des colonies d'abeilles mellifères ; c'est une fusion du noyau de la colonie (Anonyme E).

D'après BIRI, 1981 ; l'essaimage naturel est le déplacement d'un certain nombre d'abeilles à la suite de la reine, qu'elle soit vierge ou fécondée vers un nouveau domicile.

LOUVEAU, 1980 ; précise que c'est un besoin de propager l'espèce et de combler les vides causés par les mortalités naturelles.

En fait, ce n'est qu'un accomplissement d'une loi de la nature qui veut l'expansion de l'espèce. Il lui permet la survie et la pérennité au fil du temps.

D'après SABOT, 1985 ; cet essaimage a lieu, en général en fin de printemps et au début de l'été, de mai à juillet. La sortie de l'essaim se produit en principe de 10 à 15 heures environ (heure solaire) à une époque où la ruche aurait le plus besoin de toutes ses butineuses pour profiter au maximum de la miellée (température extérieure minimum de 20°C).

#### **4.1.1. Signes précurseurs de l'essaimage naturel**

Les signes précurseurs de la sortie d'un essaim sont :

- La présence des mâles et la présence d'alvéoles royales operculées.
- Il y a des apports massifs de pollen.
- Le ralentissement de l'activité des butineuses, elles se gorgent de miel en font des provisions pour plusieurs jours et se produit en grappe devant le trou de vol, « c'est la fièvre d'essaimage ».

#### 4.1.2. Les causes de l'essaimage naturel

Bien que des facteurs génétiques interviennent ; certaines souches sont plus essaimeuses que d'autres, notre race tellienne par exemple *Apis mellifica intermissa* est connue comme étant très essaimeuse, des facteurs aussi propres à l'environnement de la colonie elle-même en tant en jeu (Anonyme E).

Parmi ceux-ci, on peut citer :

- Les populations importantes ne permettent plus à la reine d'attendre sa ponte.
- La flore environnante et l'intensité de la miellée. Par exemple, le colza est connu comme éminemment favorable à l'essaimage.
- Les conditions météorologiques favorables : la chaleur et l'humidité sont à l'origine des sécrétions nectarifères.
- La colonie est riche en couvain de mâles et en faux bourdons adultes.
- La présence dans la ruche essaimeuse des ébauches de cellules royales operculées ou même d'une reine vierge.
- L'âge avancée de la reine.
- La quantité réduite de phéromones sécrétées par la reine.
- Le manque de provision.
- Les ruches trop petites, mal aérées, situées en plein soleil favorisent aussi l'essaimage.

#### 4.1.3. Prévention de l'essaimage naturel

D'après LUCIE et GOETZ, 1985 ; une colonie qui a essaimé a peu de chance de faire du miel dans la même année. Lorsqu'un essaimage naturel se produit, la souche mère est amputée d'une partie de sa population et ceci peut être davantage aggravé lorsque plusieurs essaims sortent d'une même ruche en l'espace de quelques jours. Cette diminution de la taille de la population fait que la colonie en question récolte peu ou pas de miel.

Les méthodes utilisées pour éviter l'essaimage naturel consiste à :

- La sélection minutieuse des colonies d'élevage.
- La prévision d'un espace supplémentaire dans le nid à couvain, en écartant les cadres, ou en leur donnant un espace profond sous les cadres.
- L'utilisateur de grandes entrées pendant la saison d'essaimage surtout en période chaude.
- Le déplacement d'une partie du couvain naissant, pour diminuer dans le nid à couvain le nombre des abeilles qui naissent, déterminant ainsi une meilleure répartition des abeilles dans la ruche.
- La destruction des alvéoles royales tous les dix jours, si la ruche est destinée à la production du miel.
- Pratiquer l'essaimage artificiel dès que les abeilles commencent à édifier des cellules royales.

- Offrir plus de place à la reine pour sa ponte, en intercalant entre les cadres de couvain de cire gaufrée ou bâtie.
- Poser les hausses en temps utile.
- Les colonies ayant à leur tête de vieilles reines étant plus essaimeuses, leur remplacement systématique tous les deux ans limitera cette tendance (PROST, 1987).

- 

#### **4.1.4. Avantages et inconvénients de l'essaimage naturel**

Selon SABOT, 1980 ; l'essaimage naturel présente un côté positif et un côté négatif qui peut s'expliquer comme suit :

##### ➤ **Les avantages :**

- Les essaims ont une grande énergie de travail, car livrés à eux-mêmes, ils peuvent surmonter les difficultés des aléas naturels (changement de climat, maladies, prédateurs...etc.).
- L'édification des rayons se fait en un temps court.
- L'obtention de plusieurs essaims d'une même colonie sans que l'apiculteur ne s'occupe de l'élevage des reines et du partage des abeilles.

##### ➤ **Les inconvénients :**

- L'essaimage naturel a toujours été un destin incertain, non seulement, il appauvrit la ruche, mais il ne peut pas réussir à recréer une nouvelle famille.
- Absence de provisions car chaque essaim qui sort prend la précaution de se gorger de miel.
- Il se produit à l'improviste, il ne peut pas être planifié aux périodes convenables, en liaison avec des miellées d'où l'intérêt de l'apiculteur d'augmenter son cheptel.
- Dans la période de l'essaimage naturel, l'élevage du couvain est réduit, et par conséquent, la puissance de la colonie baisse.

L'essaimage réclame du temps et du travail pour le surveiller et capter les essaims qu'ils ne se perdent pas.

## **4.2. L'essaimage artificiel**

L'essaimage artificiel doit être défini comme étant l'application d'un ensemble de techniques qui permettent d'obtenir d'une ruche traditionnelle ou moderne, plusieurs essaims capables de devenir à leur tour après quelques mois des colonies d'abeilles (Anonyme A).

L'essaimage artificiel est une méthode d'accroissement du cheptel apicole que tous les apiculteurs peuvent pratiquer. Il est conseillé pour repeupler, remplacer les colonies mortes et multiplier les qualités d'une souche sélectionnée.

D'après PROST, 1977 ; l'essaimage artificiel est une opération qui permet la multiplication des colonies d'une manière rationnelle ; ainsi qu'il ne laisse rien au hasard.

Selon PROST, 1987 ; il consiste à retirer d'une ou plusieurs ruches des abeilles capables de former une nouvelle colonie. Autrement dit, essaïmer artificiellement une ruche, c'est lui prendre une bouture.

L'essaimage artificiel s'exécute au moment le plus favorable à 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.

Cette opération réside en la division d'une colonie en deux ou plusieurs parties contenant chacune :

- Des abeilles.
- Du couvain (ouvert et fermé).
- Des provisions (miel et pollen).

Chacune des parties (essaims) donnera une nouvelle colonie.

#### **4.2.1. But de l'essaimage artificiel**

L'essaimage artificiel a pour but :

- Éviter l'essaimage naturel plus ou moins incontrôlable.
- D'augmenter le nombre de colonies par simple division.
- De produire des essaims pour la vente.

#### **4.2.2. Les avantages et les inconvénients de l'essaimage artificiel**

##### ➤ **Les avantages :**

L'essaimage artificiel présente beaucoup d'avantages :

- Il permet de s'affranchir de nombreux travaux tels que :
- L'élevage des reines, la recherche des reines.
- Il permet l'introduction des reines sélectionnées au préalable et réunissant des caractères recherchés par l'apiculteur.
- On peut obtenir le nombre désiré d'essaims.
- Il évite la perte des abeilles et les dépenses supplémentaires.
- On peut remplacer les vieilles reines par les reines jeunes.
- Il permet en outre de choisir les meilleures colonies à multiplier, contrôler l'âge et la qualité des reines, ainsi de connaître le poids des essaims.

➤ **Les inconvénients :**

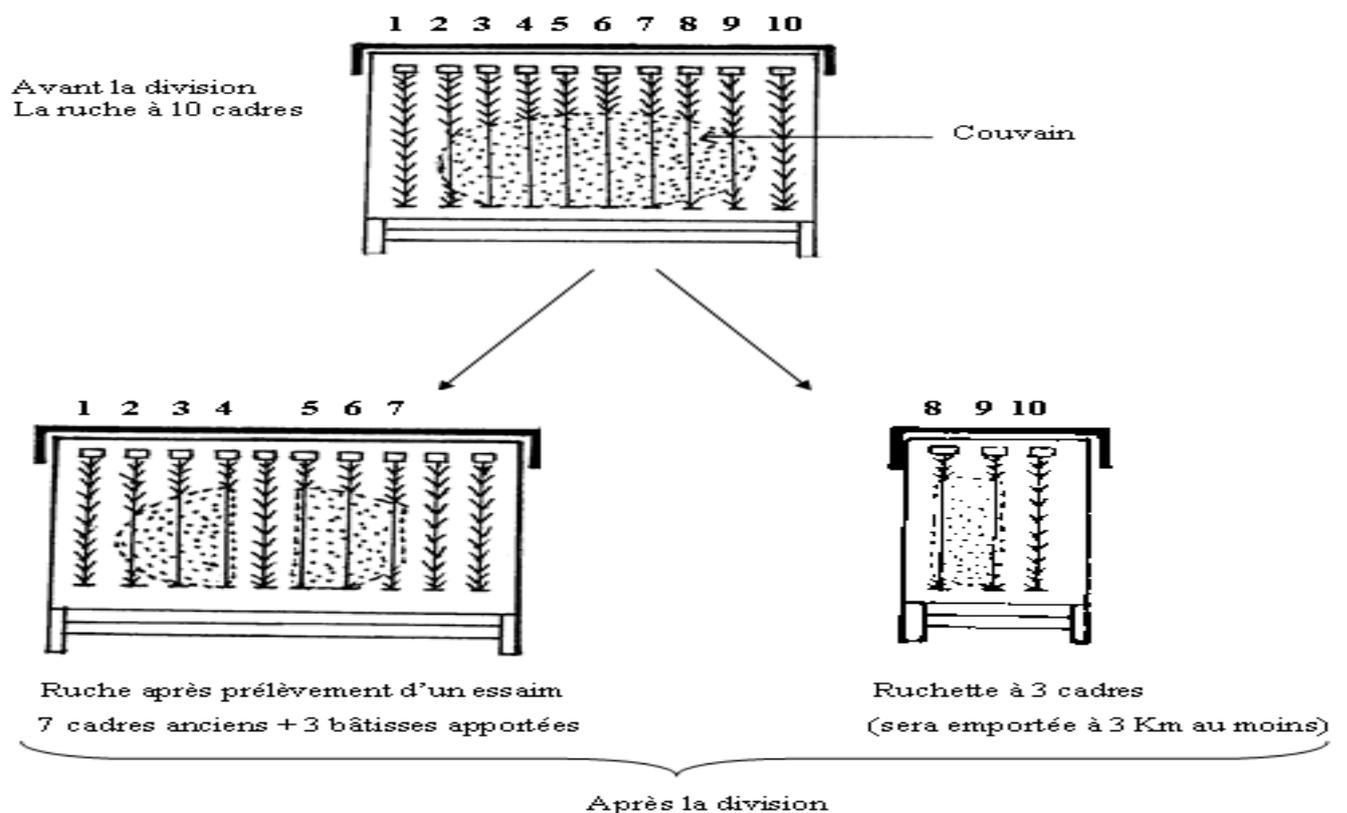
Disposer systématiquement de deux emplacements distants l'un de l'autre de 3 Km au minimum pour éviter aux nouveaux essaims formés de rejoindre leurs souches mères.

Dans le cas contraire, on peut quand même faire l'essaimage avec quelques risques de dépeuplement.

**4.2.3. Les méthodes d'essaimage artificiel ; la méthode provençale**

Plusieurs méthodes sont appliquées pour produire des essaims. Chaque méthode a ses avantages et ses inconvénients. Certaines techniques sont valables pour un petit rucher, d'autres sont plus pratiques pour des exploitations plus importantes.

Nous citerons l'une des méthodes qui est la plus pratiquée en Algérie « la méthode provençale » (Figure n° 4).



**Figure .4 : Méthode provençale (PROST, 1987)**

Cette méthode, décrite par plusieurs auteurs, tels que PROST, 1987 ; est la plus utilisée dans les pays méditerranéens. Elle est rapide et facile à entreprendre. Aussi elle offre l'avantage de retirer un maximum d'essaims par ruche suivant l'importance de la colonie.

Elle ne demande pas la recherche de la reine. Seules les ruches fortes sont divisées donc, elle permet une bonne sélection au rucher.

#### **4.3. Principe de la méthode :**

Au printemps, dans les ruches les plus fortes, prélever de deux à trois cadres (couvains, provisions) avec les abeilles qu'ils portent, à placer ces cadres dans une ruchette ou à défaut dans une ruche. Le trou de vol et toutes les ouvertures sont aussitôt fermés et éloignés de la colonie souche.

Dans la ruche souche, introduire 3 cadres de cires gaufrées ou de cires bâties à la place de ceux qui sont enlevés (PROST, 1987).

L'essaim ainsi formé devra être éloigné du rucher dans un rayon minimal de 700 m.

Une semaine après, si la reine ne se trouve pas dans l'essaim (restée dans la colonie mère), ce dernier élèvera une nouvelle reine, où de préférence une reine est introduite par l'apiculteur.

Selon (PROST, 1987), la méthode provençale offre plusieurs avantages :

- **Rapidité** : on ne recherche pas la reine.
- **Sélection** : seules les ruches fortes et saines sont divisées.
- **Prévention de l'essaimage** : en affaiblissant les colonies populeuses.

#### **Conclusion**

En définitif, nous constatons que la productivité des ruches est surtout déterminée par la puissance des colonies, à savoir le nombre d'abeilles butineuses qui récoltent et emmagasinent les provisions de miel dans les rayons. Cependant, l'augmentation du nombre de la colonie est étroitement liée à la prolificité de la reine et à la manière dont elle manifeste cette qualité étant donné qu'elle est la seule femelle à être accouplée aux mâles et à pondre des œufs fécondés, « **La valeur de la ruche = La valeur de la reine** ».

La prolificité de la reine se manifeste pleinement durant les premières années de sa vie puis diminue de plus de 50 %. De plus, avec l'âge la reine se met à pondre des œufs non fécondés et d'une manière irrégulière se caractérisant par un couvain en mosaïque. Par contre, une des qualités des reines jeunes, est de continuer à pondre jusqu'aux dernières périodes de l'automne, avantage qui permettra grâce au grand nombre d'individus, d'hiverner dans de très bonnes conditions.

De cela, découle l'importance que présentent l'élevage et l'introduction de jeunes reines au sein de la colonie.

## **PARTIE EXPERIMENTALE**

## 1. Objectif de l'expérimentation

L'objectif primordial de notre expérimentation est la multiplication des colonies d'abeilles de la race tellienne, « *Apis mellifica intermissa* » par la production des essaims et l'élevage royal qui constituent deux grands piliers de l'apiculture.

Il est important de signaler que grâce à l'élevage royal et à l'essaimage, l'apiculture peut multiplier ses rendements.

L'objectif scientifique de notre travail c'est d'avoir un certain nombre de reine de bonne qualité, d'âge différents, issues de souches sélectionnées et destinées à rémérer les essaims formés afin d'accroître le cheptel.

## 2. Matériels et méthodes

### 2.1. Présentation du milieu d'étude

Notre étude s'est déroulée dans une pépinière apicole qui fait office d'un rucher expérimental installée dans la région de Djemhouria, faisant partie de la commune des Eucalyptus, dans la Daïra de Baraki, située dans la partie basse de la Mitidja orientale ( Fig .5 et 6).

Cette partie de la Mitidja est limitée au Nord par une ligne de collines culminant à 300 mètres qui la sépare de la mer au Nord Ouest par le Sahel d'Alger et au Sud par l'Atlas Blidéen qui atteint 1500 mètres.

La station expérimentale est délimitée :

- Au Sud et à l'Ouest par un jeune verger de pommiers.
- A l'Est par un champ de culture maraîchère.

Le rucher bénéficie d'un emplacement fort intéressant vu le nombre important de vergers d'agrumes, de poiriers, de pommiers, ainsi que d'arbres d'eucalyptus se trouvant dans la région.

A côté de cela, nous trouvons également une végétation spontanée constituée de nombreuses plantes mellifères et pollinifères.

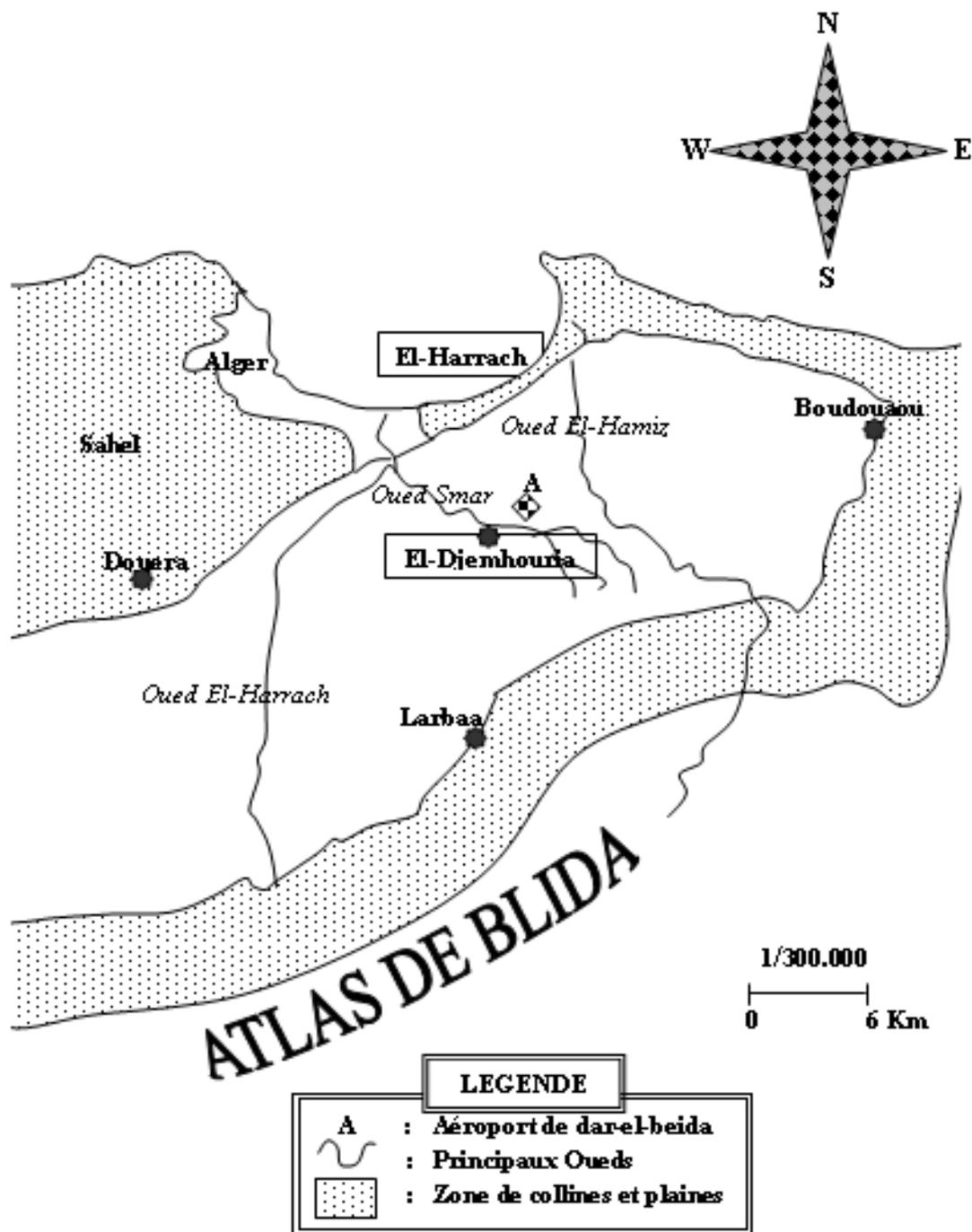


Figure.5 : Situation géographique d'el-djemhouria

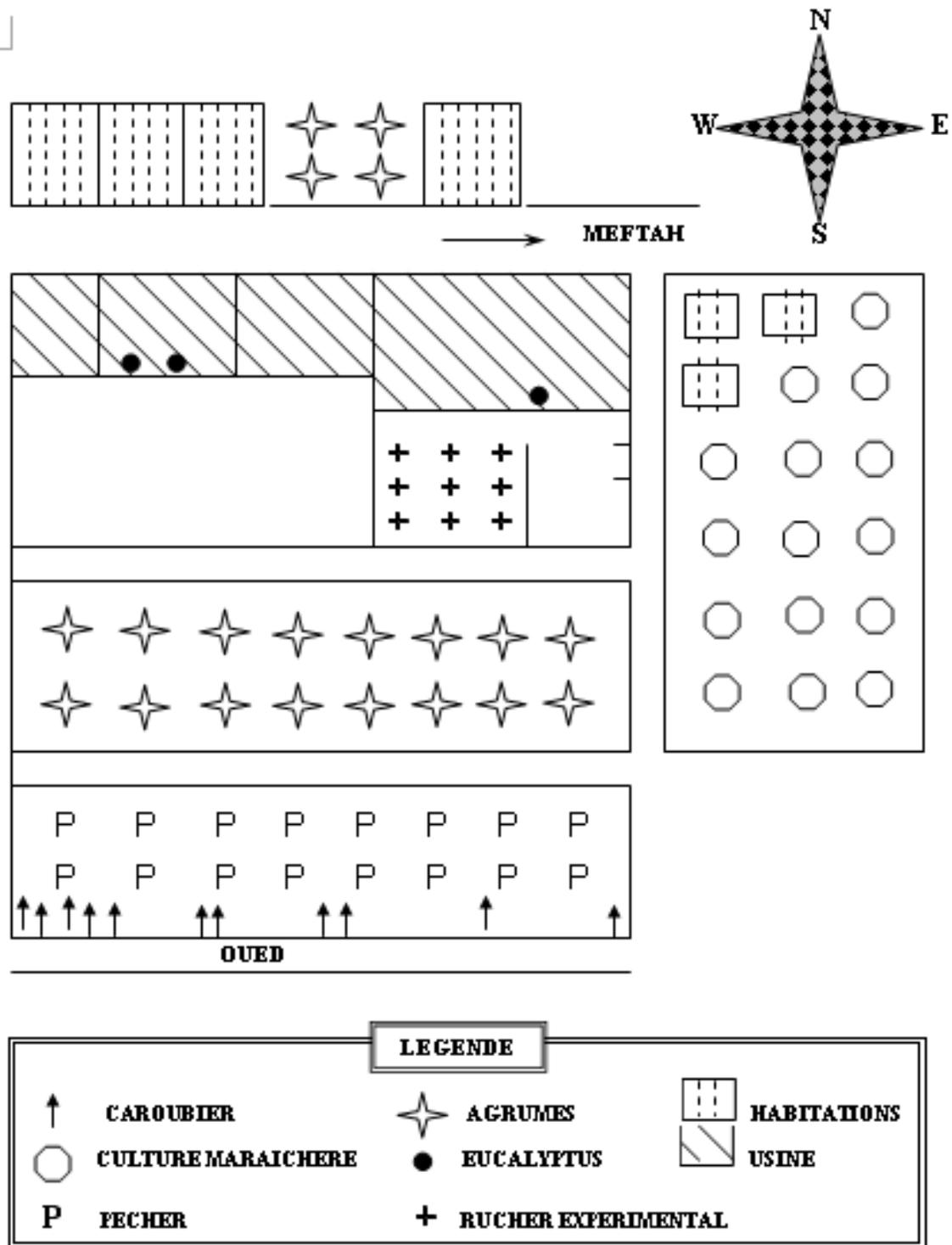


Figure.6 : Situation du rucher expérimentale d'El-Djemhouria

## Climatologie de la wilaya d'Alger source ONM ,2008

Mois	Temperature moyenne °C		Précipitation moyenne totale en (mm)	Nombre de jours moyen de précipitation
	Minimum	Maximum		
Août2007	19.8	32.2	8.2	2.5
Septembre	17.6	29.6	28.3	5.3
Octobre	14.2	25.9	58.8	8.6
Novembre	9.8	20.8	89.6	11.1
Décembre	7.2	17.9	91	12.1
Janv2008	5.5	16.7	81.4	11.4
Février	5.9	17.4	72.7	10.6
Mars	7.1	19.2	55	9.7
Avril	8.8	20.9	58.4	9.1
Mai	12.3	23.9	41.9	7.3
Juin	16.1	28.2	8.5	2.5
Juillet	18.9	31.2	4.5	1.5

## 2.2. Matériel biologique

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

Les caractéristiques de cette race sont les suivantes :

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

## 2.3. Matériel apicole

### 2.3.1. Matériel d'exploitation

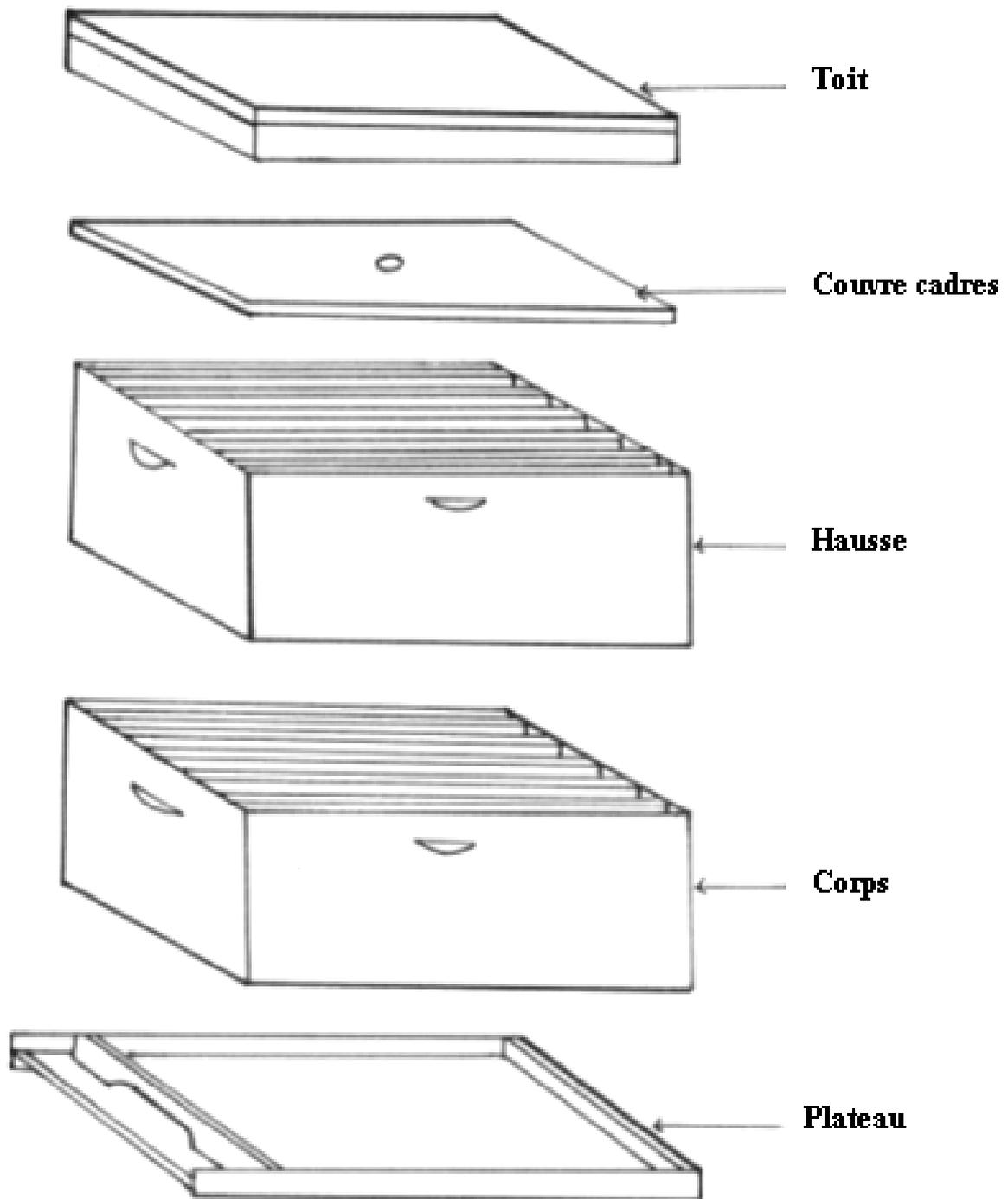
**a- Les ruches :** Les ruches utilisées par notre expérimentation sont de type « **Langstroth** », c'est le type de plus répandu en Algérie.

Chaque ruche est constituée de 10 cadres, elle se compose d'un plateau réversible formant un trou de vol sur toute la longueur (Figure n°7). Sur ce plateau, sont posés les deux corps de même dimension qui contiennent, chacun dix cadres suspendus par épaulement sur des bandes lisses.

Au dessus de corps de la ruche ou la hausse, il y a un couvre cadre qui empêche la sortie des abeilles. Enfin, le toit que recouvre la ruche.

**Tableau n°3 : Dimension de la ruche Langstroth  
(Normes internationales) (Ghalem, 1982)**

<b>Dimension de la ruche (corps de la ruche)</b>	<b>Dimensions des cadres</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Longueur extérieure : 520 mm</li><li>- Longueur intérieure : 470 mm</li> <li>- Largeur extérieure : 420 mm</li><li>- Largeur intérieure : 370 mm</li> <li>- Hauteur : 235 mm</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Dimensions internes du cadre : 410 x 200 mm</li> <li>- Dimension externe du cadre : 480 x 230 mm</li></ul>
Capacité : 44 litres	



**Figure.7 : la ruche Langstroth  
(PROST, 1987)**

**b- Les Ruchettes** : La ruchette et de format langstroth ayant les mêmes caractéristiques d'une ruche inférieure de point de vue dimensions et nombres de cadres qu'elle contient et qui sont au nombre de cinq.

- Les dimensions :

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

Cette ruchette est indispensable au rucher pour tous les travaux d'essaims artificiels (IZEBOUDJEN, 1986).

**c- L'enfumeur** : Instrument indispensable produisant une fumée blanche abondante et froide pour calmer et occuper les abeilles. Il est à noter qu'un mauvais enfumage peut avoir l'effet contraire et provoque un excès de colère chez les abeilles.

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

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

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

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

### 2.3.2. Matériel destiné à l'élevage de reine

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

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

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

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

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

**f- Les cages à reines** : C'est une cagette dont une partie est en bois et l'autre en grillage de fer.

**g- Les cadres porte-cagettes** : Ce sont des cadres vides aménagées de lattes en bois pouvant porter les cages à reines.



**Le leve-cadres**

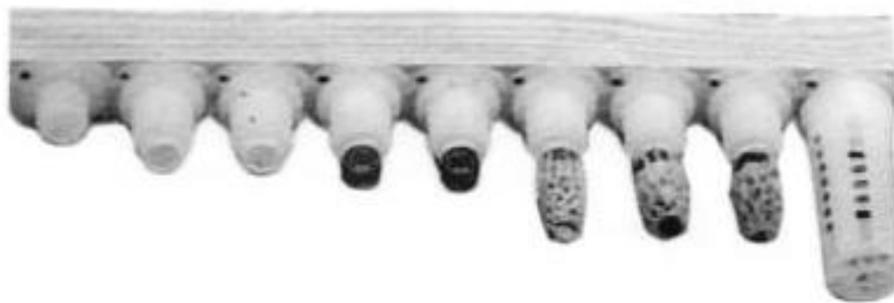


**L'enfumeur**



**La brosse**

**FIGURE N°8 : LES PRINCIPAUX OUTILS**  
**(BERNARD LECLERQ, 2001)**



**Cadre porte cupule**



**Latte en bois perforée pour porte-cupule**



**Picking inox**

**FIGURE N°9 : LES PRINCIPAUX MATERIAUX DESTINES A L'ELEVAGE DE REINE (BERNARD LECLERQ, 2001)**

## **2.4. Méthodes de travail :**

### **2.4.1. Méthode d'élevage :**

La méthode d'élevage utilisée dans notre expérimentation est celle de « **Doolittle et Pratt** », qui est la plus répandue en Algérie.

Cette méthode se scinde en plusieurs étapes :

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

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

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

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

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

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

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

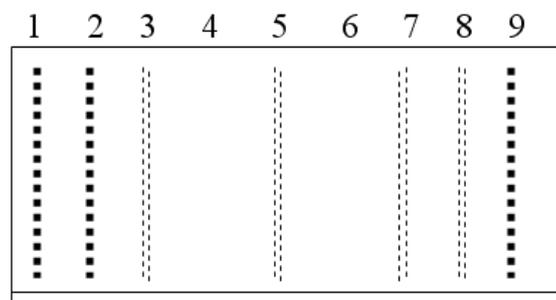
Ces cadres sont disposés suivant le schéma suivant :

1, 2 : Cadres de provisions riches en pollen et miel.

3 : Cadre de miel.

4, 6. Espace pour les cadres porte-barettes.

3, 5, 7, 8 : Cadre de couvain operculé.



**Figure.10 : disposition des cadres dans le starter avant l'introduction des cadres porte-barettes.(NEKMOUCHE, 1992).**

La ruche ainsi formée est mise à l'ombre dans le rucher.

**Remarque :** Les colonies starters furent orphelines 24 heures avant l'introduction des cupules, temps suffisant pour que les abeilles puissent s'apercevoir de l'absence de leur mère et commencent à façonner les cellules royales.

**c- Repérage des cadres destinés au greffage :** Au niveau de chaque colonie élite, on doit d'abord référer un peu à l'avance du jour prévu pour le greffage ; la ponte qui nous donnera les jeunes larves et ceci pour n'avoir pas à la chercher le moment venu.

**d- Introduction des cadres porte-barettes pour la familiarisation :** Nous avons introduit au milieu du starter le cadre portant les cupules vides pour les familiariser et les imprégner de l'odeur des abeilles pendant deux à trois heures. Ensuite, nous avons retiré les cadres porte-cupules du starter pour procéder au greffage. Les cupules acceptées sont celles qui ont une forme de gland suite à un allongement et renforcement de la base et des parois.

**e- Le greffage ou transfert de larves de moins de 3 jours:** C'est l'opération qui consiste à transférer une jeune larve d'ouvrière âgée de moins de 24 heures dans une cupule.

Cette cupule peut être garnie d'une goutte de gelée royale ou d'un mélange eau-gelée royale. Une fois le greffage achevé, les cadres sont transportés

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

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

**g- L'introduction des cellules royales** : Après l'introduction des cadres on attend 9 jours pour que les cellules royales soient operculées, puis chaque cellule royale doit être introduite dans un essaim formé ou dans une colonie orpheline.

### **Conclusion** :

Il est nécessaire de savoir que l'élevage de reines est indispensable dans n'importe quel rucher, vu le rôle décisif que la reine joue dans la vie de la colonie d'abeille.

Cependant, le principal facteur d'élevage des reines est la qualité de la nourriture larvaire que l'apiculteur peut influencer suffisamment par le choix de la méthode d'élevage des reines et par la valorisation des conditions données.

On peut dire donc que la « valeur d'une colonie est tributaire en grande partie de la valeur de la reine ».

## 2.4.2. Méthode d'essaimage

La méthode d'essaimage artificielle utilisée dans notre expérimentation est la méthode provençale ou la méthode de la simple division de la colonie, avec la recherche de la reine.

### a- Principe de la méthode

L'opération d'essaimage a été réalisée 24 à 48 heures avant l'éclosion des reines, c'est-à-dire du 13<sup>ème</sup> au 15<sup>ème</sup> jour après greffage. Elle se résume dans les étapes suivantes :

- Partager les cadres de couvain, avec leurs abeilles, et les installer dans une ruche vide, en veillant à ce qu'il y ait toujours du couvain de tout âge.
- Partager les provisions.
- Fermer la nouvelle colonie avec le journal et la transporter à une distance suffisante pour éviter le retour des vieilles abeilles.

Et pour l'homogénéisation des essaims qui ont été formés le 05 mars 2004, nous avons pris pour chaque essaim :

- 03 cadres de couvain.
- 02 cadres de provision (miel + pollen).
- 05 cadres de cire gaufrée.

Et enfin on a introduit le 07 mars 2004, c'est-à-dire deux jours après l'essaimage une reine dans chaque essaim qui a été formé.

### b- Conduite des essaims

D'après les observations effectuées le 05 mars 2004 sur les essaims confectionnés on a constaté la présence d'œufs dans les alvéoles.

Tous les essaims réalisés au nombre de 31 ; on a 26 essaims qui ont réussi et 5 essaims qui ont échoué et sont devenus par la suite bourdonneux.

Les raisons de cet échec sont les suivantes :

- La mort de la reine au cours de son vol de fécondation.
- Retard dans la ponte la reine ce qui abouti à la transformation des ouvrières en pondeuses. Ces dernières essayent de la remplacer en déposant plusieurs oeufs par cellule.

Tableau.4 : observation des essaims obtenus le 05 mars 2004 pour les lot 1 et 2

Lot 1		
Colonies	Nombre d'essaims	Surface du couvain en cm2
C1	C1a	1762.44
	C1b	1562.95
C2	C2a	2032.61
	C2b	1886.53
C3	C3a	2095.43
	C3b	1424.71
C4	C4a	1839.40
	C4b	1550.37
C5	C5a	1665.03
	C5b	1932.08
C6	C6a	1897.51
	C6b	2370.33
	C6c	1930.51
Lot 2		
Colonies	Nombre d'essaims	Surface du couvain en cm2
C7	C7a	Orpheline cadre test introduit (couvain ouvert)
	C7b	2232.09
	C7c	1829.97
C8	C8a	1748.29
	C8b	Orpheline (introduction d'une reine)
	C8c	2680.51
C9	C9a	2704.89
	C9b	1102.70 Reine élevée en ponte

	<b>C9c</b>	<b>2583.96</b>
<b>C 10</b>	<b>C10a</b>	<b>2970.36</b>
	<b>C10b</b>	<b>1528.38</b>
	<b>C10c</b>	<b>2139.42</b>
<b>C11</b>	<b>C11a</b>	<b>1608.49</b>
	<b>C11b</b>	<b>2095.43</b>
	<b>C11c</b>	<b>835.65</b> <b>Orpheline avec élevage royal naturel</b>
<b>C12</b>	<b>C12a</b>	<b>515.22</b> <b>Orpheline avec élevage royal naturel</b>
	<b>C12b</b>	<b>Orpheline avec élevage royal naturel</b>
	<b>C12c</b>	<b>2662.51</b>

### c- Le nourrissage

Tous les essais formés ont reçu un nourrissage au sirop de sucre (50 % d'eau, 50 % de sucre) pendant 10 jours à raison de 250 ml/ruche chaque deux jours, et uniquement le soir tard. Cette distribution se fait à petites doses, de façon à ce que la nourriture ne soit pas emmagasinée dans les rayons destinés au couvain, et servira à stimuler la ponte de la reine.

### d- Mesure de la surface du couvain

Pour apprécier la force des colonies, nous avons fait appel au calcul de la surface du couvain de chaque colonie. La méthode utilisée est celle du calcul de la surface des ellipses du couvain (LAVIE, 1968).

C'est une méthode précise, la moyenne des essais étant de 13 % :

\*Elle est conseillée en apiculture expérimentale.

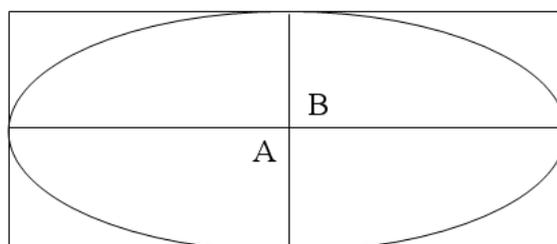
\*Elle consiste à mesurer le grand axe (A) et le petit axe (B) de chaque ellipse correspondant à la longueur et à la largeur interne du cadre.

\*La mesure se fait à l'aide d'une règle graduée.

#### ➤ Calcul de la surface du couvain d'un cadre pour les deux faces :

$$S = 2 \times \frac{\pi}{4} \times A \times B$$

$\frac{\pi}{2}$
-----------------



$$S = \pi \times A \times B$$

S : Surface de l'ellipse  
 A : Grand axe de l'ellipse  
 B : Petit axe de l'ellipse

➤ **Calcul de la surface du couvain d'une ruche :**

La surface du couvain d'une ruche est la somme de toutes les surfaces du couvain observées sur les cadres :

$S_T$  : Surface totale d'un couvain d'une ruche.  
 $S_1$  : Surface du couvain de cadre n°1.  
 $S_2$  : Surface du couvain de cadre n°2.  
 $S_n$  : Surface du couvain de cadre n° n.

$$S_T = S_1 + S_2 + S_3 + \dots + S_n$$

➤ **Calcul de la surface du couvain d'un lot :**

La surface des cadres d'un lot est la moyenne des surfaces du couvain des ruches :

$S_1$  : Surface du couvain du lot.  
 $ST_1$  : Surface de la ruche n°1.  
 $ST_2$  : Surface de la ruche n°2.  
 $ST_n$  : Surface de la ruche n°n.

$$S_1 = ST_1 + ST_2 + ST_3 + \dots + ST_n$$

### 3. Résultats et interprétation

#### 3.1. L'essaimage

##### 3.1.1. Evolution de la surface du couvain des colonies souches

a-Mesure de la surface du couvain des colonies souches du lot1 à reines d'âges de plus de deux ans (cm<sup>2</sup>)

Tableau.5 : mesure de la surface du couvain des colonies SOUCHES DU LOT 1 (cm<sup>2</sup>)

Dates	C1	C2	C3	C4	C5	C6
23/10/2003	2516,4	2277,64	2393,89	1666,61	2463	2398,6
31/01/2004	1633,63	1413,71	1570,79	1022,59	2001,19	1665,04
27/02/2004	3769,91	2725,33	3666,24	3727,49	4310,26	4608,71
20/03/2004	2265,8	2481,84	2651,49	2296,49	2309,06	3072,46

<b>02/04/2004</b>	<b>1790,69</b>	<b>1357,15</b>	<b>1726,3</b>	<b>2004,33</b>	<b>823,09</b>	<b>1958,76</b>
<b>25/04/2004</b>	<b>2609,08</b>	<b>3279,81</b>	<b>3418,04</b>	<b>3911,26</b>	<b>2133,13</b>	<b>3560,98</b>
<b>04/05/2004</b>	<b>3567,22</b>	<b>3996,09</b>	<b>4010,24</b>	<b>4669,97</b>	<b>3518,57</b>	<b>6536,07</b>
<b>15/06/2004</b>	<b>2970,36</b>	<b>1528,38</b>	<b>2139,42</b>	<b>1608,49</b>	<b>2095,42</b>	<b>750,83</b>
<b>28/06/2004</b>	<b>3906,19</b>	<b>3113,31</b>	<b>3652,09</b>	<b>3074,04</b>	<b>3430,61</b>	<b>1976,06</b>
<b>10/07/2004</b>	<b>4673,12</b>	<b>3664,66</b>	<b>4208,62</b>	<b>3590,83</b>	<b>4495,62</b>	<b>3011,21</b>
<b>11/08/2004</b>	<b>4454,78</b>	<b>4021,23</b>	<b>4553,74</b>	<b>3869,29</b>	<b>3664,66</b>	<b>1272,34</b>
<b>28/08/2004</b>	<b>2872,98</b>	<b>2395,46</b>	<b>2359,32</b>	<b>1782,85</b>	<b>2552,54</b>	<b>545,06</b>

Lors de nos observations pendant la saison apicole, nous avons cherché à connaître le développement des colonies par l'évolution du couvain et en fonction de la capacité de la reine à développer son nid.

A cet effet, le tableau n°5, l'histogramme n°1 et graphe n° 2, nous montrent que depuis la fin de l'automne précédent (23 octobre 2003) date à laquelle on a commencé à prendre les mesures de la surface du couvain.

L'évolution du couvain pour toutes les colonies s'était faite progressivement et sans qu'il n'y ait une différence très sensible.

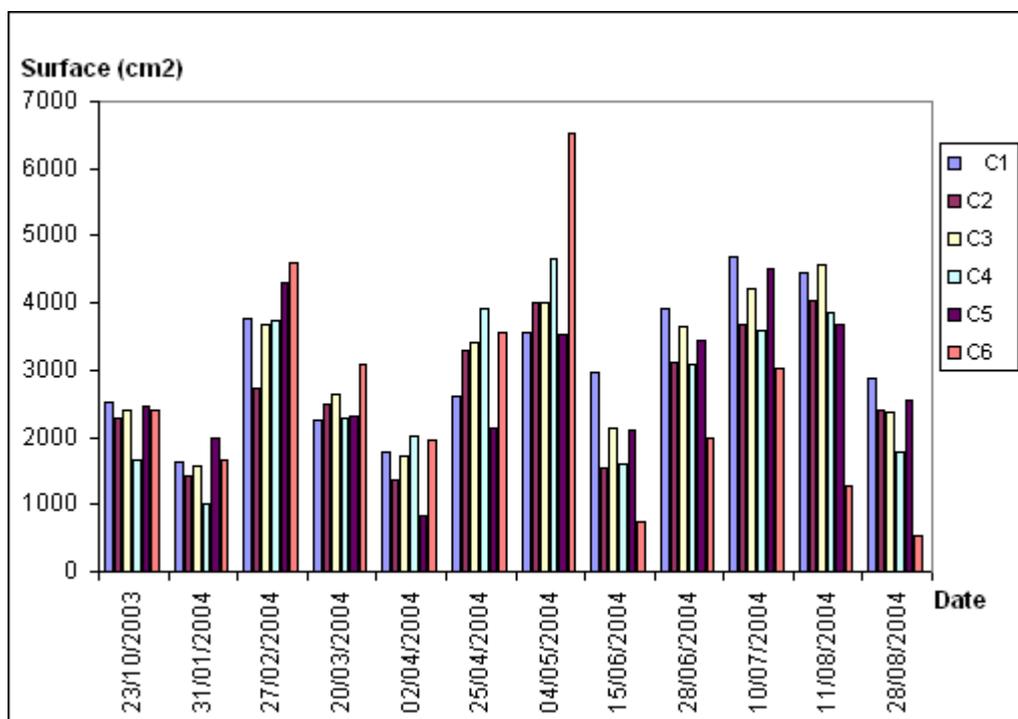
Cette extension très réduite en milieu d'hiver, serait due à la douceur du climat de la région et aussi aux rentrées de nectar et de pollen de certains agrumes précisés (citronnier et d'oxalis).

Il est à noter qu'initialement le couvain, à la date du 10 octobre 2003, était compris entre 1.666 cm<sup>2</sup> et 2.516 cm<sup>2</sup>. Au 31 janvier 2004, on a constaté une régression sensible de la surface qui mesurait désormais entre 1.022 cm<sup>2</sup> et 2.001 cm<sup>2</sup>. Ce seuil était dû à la fraîcheur des températures diurnes qui ont poussé les reines à ralentir leurs activités de ponte.

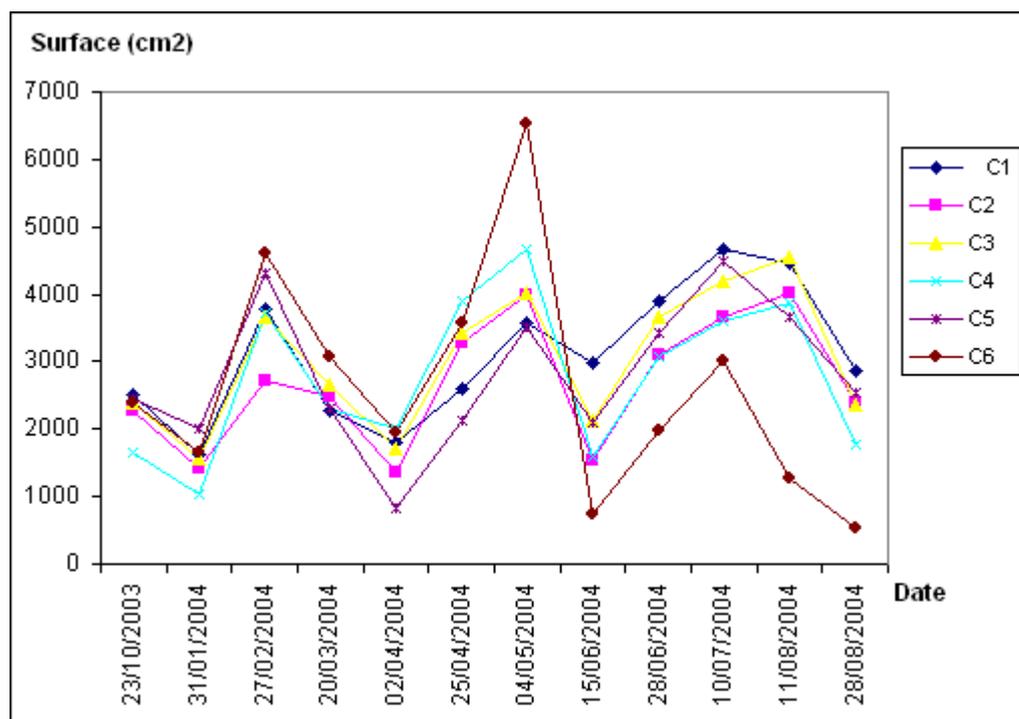
A partir du 27 février 2004, les reines ont repris leurs pontes, cela s'est représenté sur la surface du couvain (2.705 cm<sup>2</sup> à 4.608 cm<sup>2</sup>). Cependant, on remarque aux dates du 02 avril 2004 la surface du couvain a brutalement chuté, cela est dû à une partie du couvain contenu dans ces colonies et a fait l'objet de population pur les essaims ainsi réalisés durant ces périodes.

En plus de cela, l'évolution de ponte n'a pas été celle qu'on a souhaité avoir et cela à cause du climat pluvieux et froid qui a sévi durant presque les semaines de la mi-avril au début du mois de juin. Quant à la régression du couvain constaté à partir du 28 août 2004, celle-ci est due aux quelques jours de canicule, qui ont brusquement stoppé l'activité de ponte.

**Histogramme n°1 : Evolution de la surface du couvain du lot 1**



**Grphe.2 : Evolution de la surface du couvain du lot 1**



**b- Mesure de la surface du couvain des colonies souches du lot2 à reines d'âges de plus de deux ans (cm<sup>2</sup>) :**

**tableau n°6 : mesure de la surface du couvain des colonies souches du lot 2 (cm<sup>2</sup>)**

Dates	C7	C8	C9	C10	C11	C12
23/10/2003	1531,52	1193,81	2089,16	1880,23	1833,11	2321,62
31/01/2004	1338,31	1484,4	1419,99	934,62	1888,1	995,89
27/02/2004	4569,45	7297,92	3474,59	3600,26	4789,35	4159,46
20/03/2004	3490,29	4106,05	1432,56	3798,17	3355,21	2673,49
02/04/2004	2924,76	3755,75	823,09	3379,91	2693,91	3991,37
25/04/2004	4291,4	5774,22	823,09	4640,11	3895,55	5830,79
04/05/2004	6111,96	6438,66	823,09	5687,83	656,58	6462,1
15/06/2004	515,22	0	2662,5	2704,89	1102,7	2583,95

<b>28/06/2004</b>	<b>1770,28</b>	<b>788,54</b>	<b>4104,48</b>	<b>4263,11</b>	<b>3622,25</b>	<b>3575,12</b>
<b>10/07/2004</b>	<b>3389,77</b>	<b>2901,26</b>	<b>4087,21</b>	<b>4652,67</b>	<b>4772,07</b>	<b>5007,69</b>
<b>11/08/2004</b>	<b>3463,6</b>	<b>3418,05</b>	<b>2835,28</b>	<b>3666,23</b>	<b>3777,77</b>	<b>3645,8</b>
<b>28/08/2004</b>	<b>2376,61</b>	<b>1567,66</b>	<b>1555,09</b>	<b>1922,65</b>	<b>1617,91</b>	<b>2224,25</b>

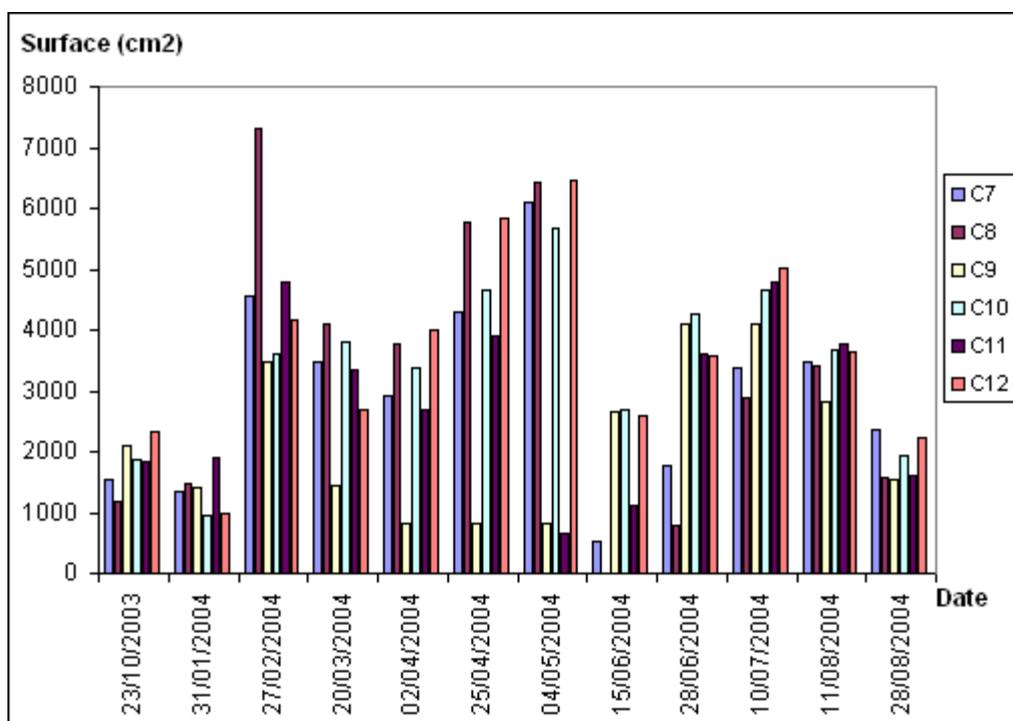
Pour le lot 2, on a remarqué que les colonies sont comportées d'une façon identique par rapport aux précédentes, surtout en ce qui concerne leur hivernage.

Le tableau n°6, l'histogramme2 et le graphe n°3, nous montrent que l'évolution du couvain à la fin du mois de février s'est faite d'une façon très sensible.

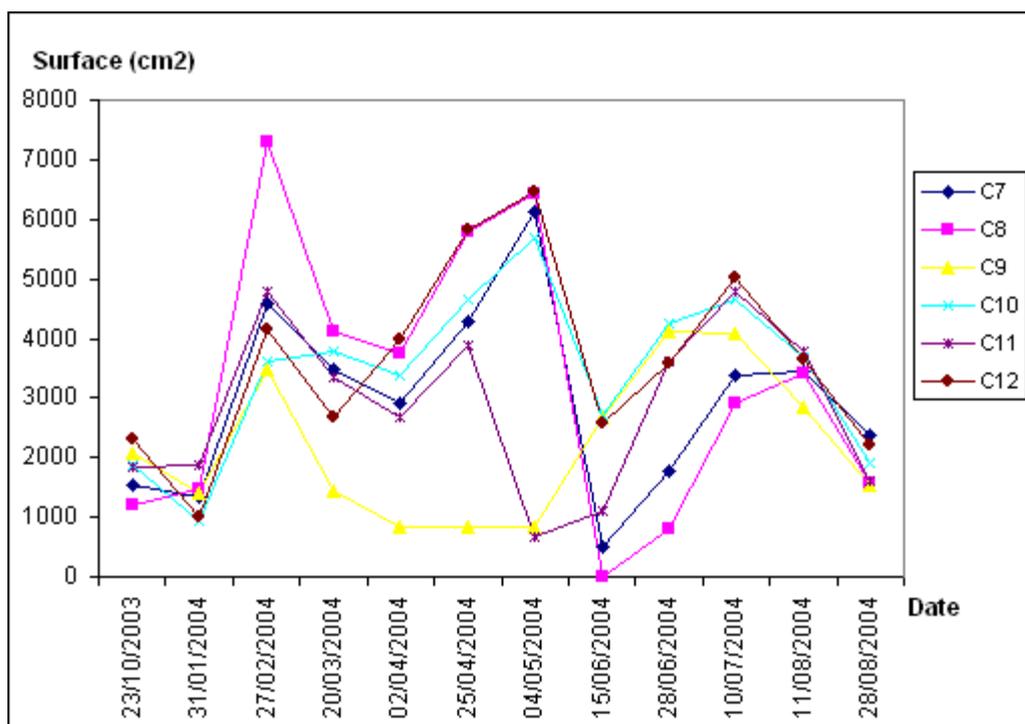
Cette abondance du couvain, s'est étendue jusqu'à presque la fin du mois de juillet en passant par le maxima de 7.297 cm<sup>2</sup> le 27 février, 6.536 cm<sup>2</sup> le 04 mai 2004.

Nous remarquons que l'allure des courbes pour ce lot sont identiques à celles du précédent. On a aussi constaté qu'il existe des périodes précises de fléchissement du couvain et cela est du à la prise des rayons de couvain de ces colonies pour confectionner les essais.

**Histogramme.2 : Evolution de la surface du couvain du lot 2**



**Graphe.3 : Evolution de la surface du couvain du lot 2**



**Tableau .7 : mesure de la moyenne de la surface du couvain des colonies souches du lot 1 et lot 2 (cm<sup>2</sup>)**

Dates	Moyenne des surfaces	
	Lot1	Lot 2
23/10/2003	2286,023	1808,241
31/01/2004	1551,153	1343,551
27/02/2004	3801,323	4648,505
20/03/2004	2512,856	3142,628
02/04/2004	1610,053	2928,31
25/04/2004	3152,05	4209,193
04/05/2004	4383,026	4363,37
15/06/2004	1848,816	1594,876
28/06/2004	3192,05	3020,63

<b>10/07/2004</b>	<b>3940,676</b>	<b>4135,111</b>
<b>11/08/2004</b>	<b>3639,34</b>	<b>3467,788</b>
<b>28/08/2004</b>	<b>2084,701</b>	<b>1877,361</b>

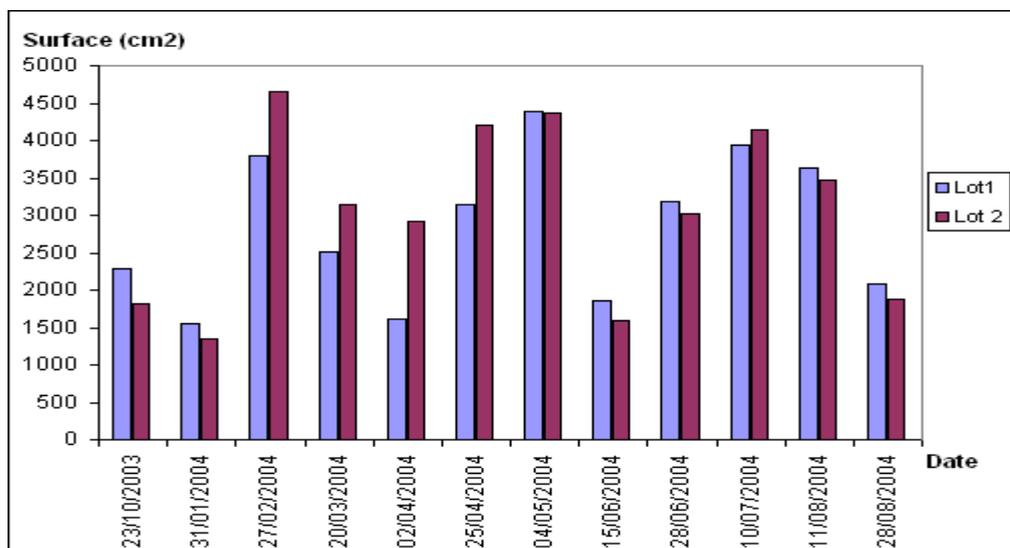
D'après le tableau n°7, l'histogramme n°3 et le graphe n°4, on remarque que l'évolution des moyennes des surfaces des colonies et selon l'âge des reines sont les mêmes.

Cependant on constate que le couvain génère par les reines jeunes (moins de 2 ans) sont plus importantes que celui des autres moins jeunes.

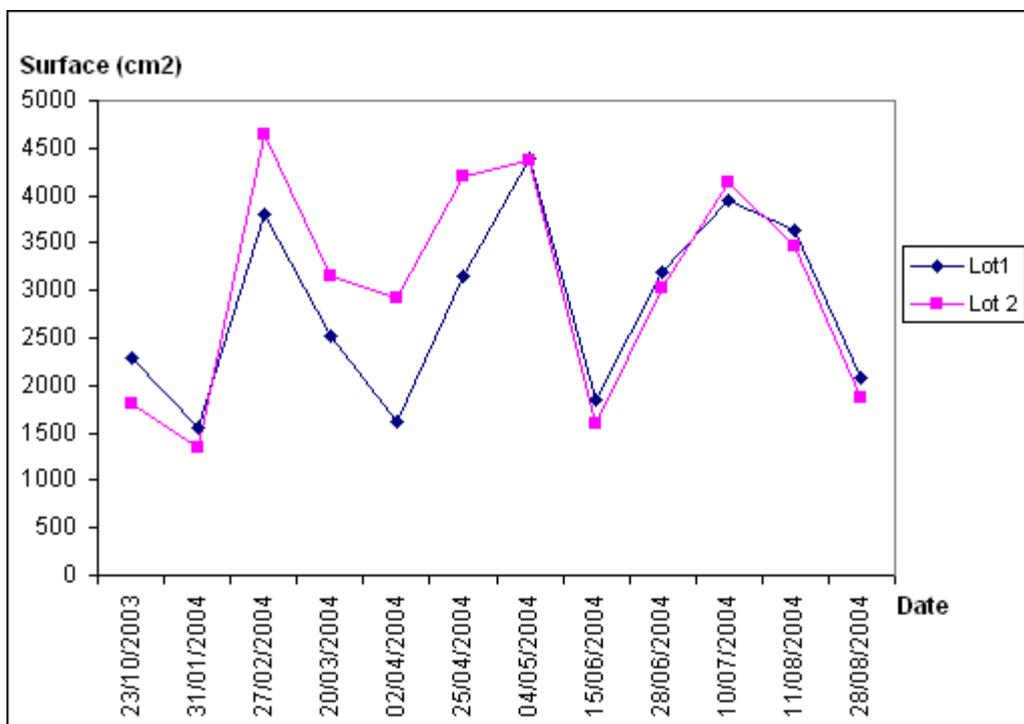
L'évolution du couvain des colonies souches a été entravée par plusieurs raisons :

- Persistance des mauvaises conditions climatiques (de mars à juin).
- Confection des essaims à partir du couvain des colonies souches.

**Histogramme.3 : Evolution de la moyenne des surfaces des colonies selon l'âge des reines**



**Graphe .4 : Evolution de la moyenne des surfaces des colonies selon l'âge des reines**



**3.1.2. Evolution de la surface du couvain des essaims confectionnés des colonies du lot 1 et du lot 2**

**Tableau.8 : mesure de la surface du couvain en cm<sup>2</sup> des essaims confectionnés issus des colonies des lot 1 et 2**

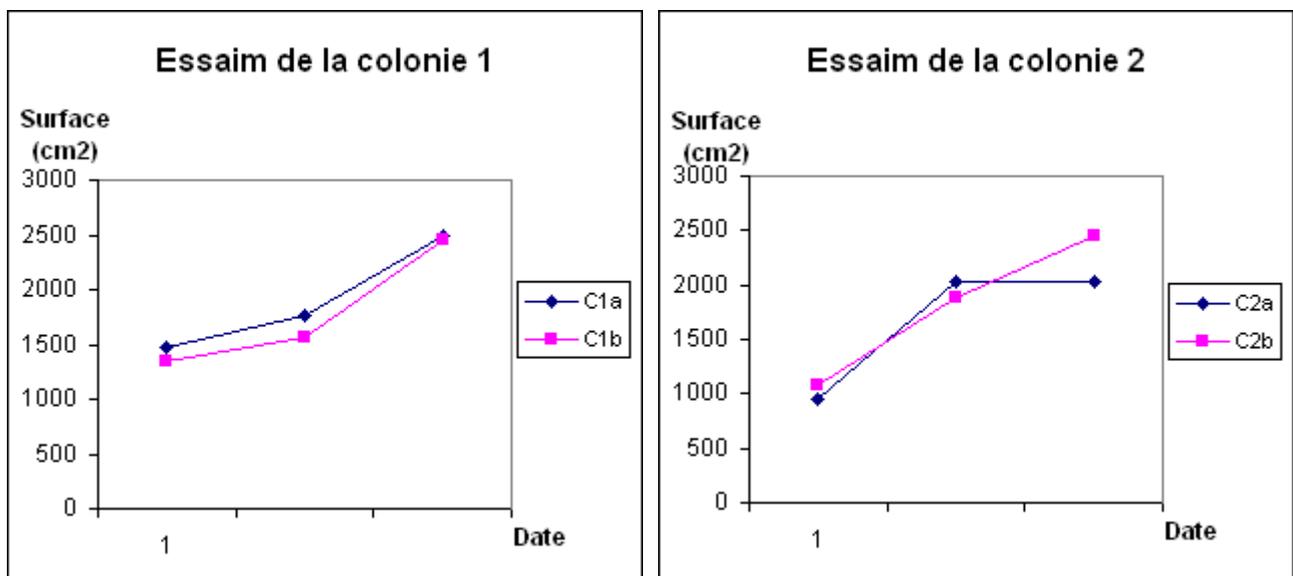
		Dates		05/03/2004	15/06/2004	25/07/2004
		Colonies	Essaims			
<b>Lot 1</b>	<b>C1</b>	<b>C1a</b>		1479,68	1762,44	2486,57
		<b>C1b</b>		1343,03	1562,95	2458,29
	<b>C2</b>	<b>C2a</b>		942,48	2023,61	2032,61
		<b>C2b</b>		1086,98	1886,53	2447,31
	<b>C3</b>	<b>C3a</b>		1335,18	2095,43	2979,79
		<b>C3b</b>		1484,4	1424,71	2293,35
	<b>C4</b>	<b>C4a</b>		1671,32	1839,4	1086,99
		<b>C4b</b>		2241,53	1550,37	2034,18
	<b>C5</b>	<b>C5a</b>		1709,03	1665,03	1875,53

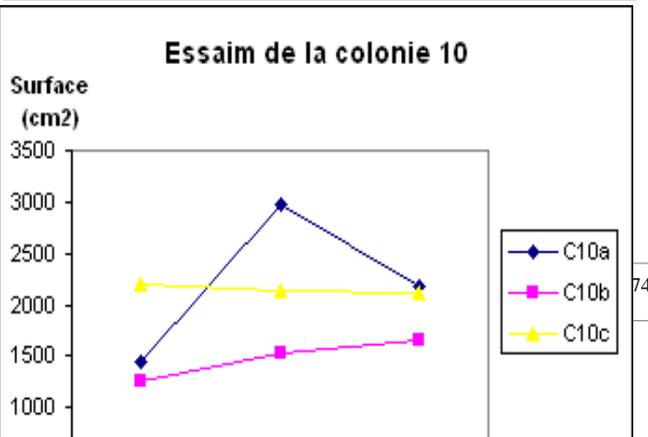
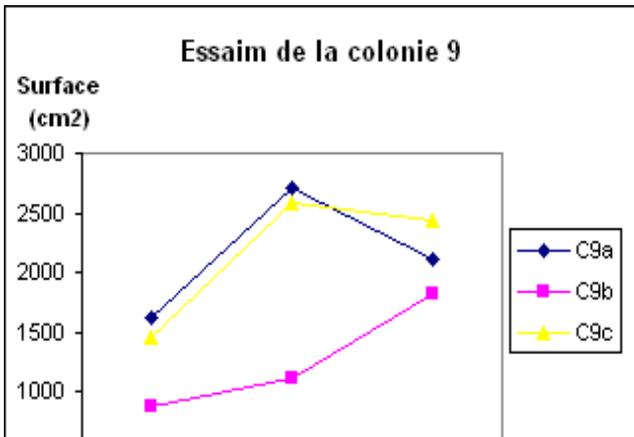
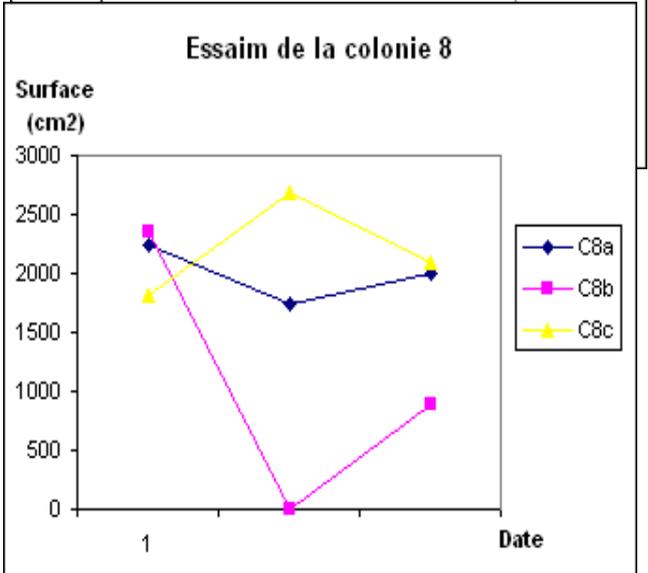
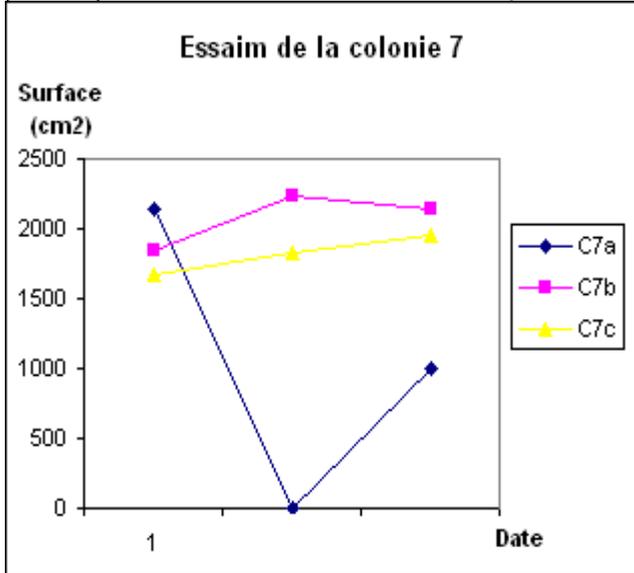
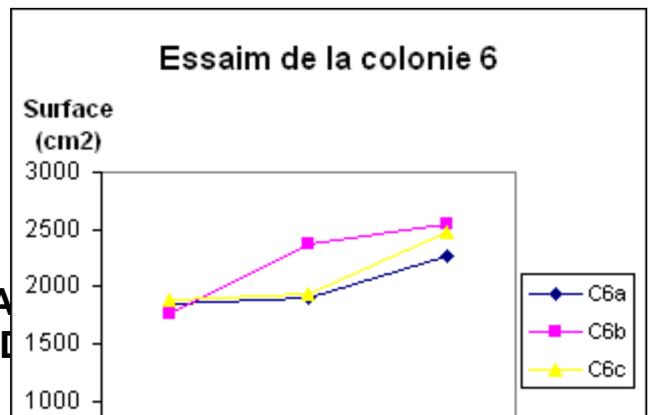
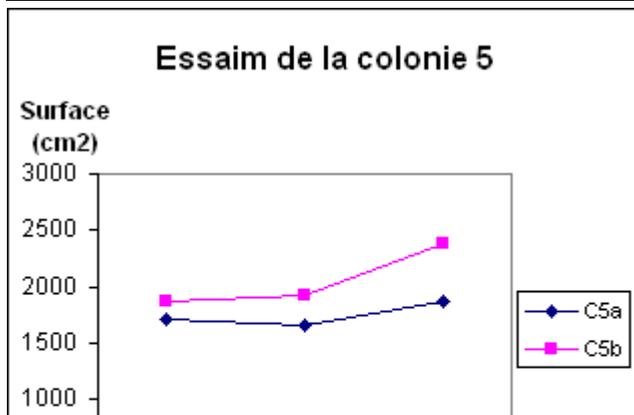
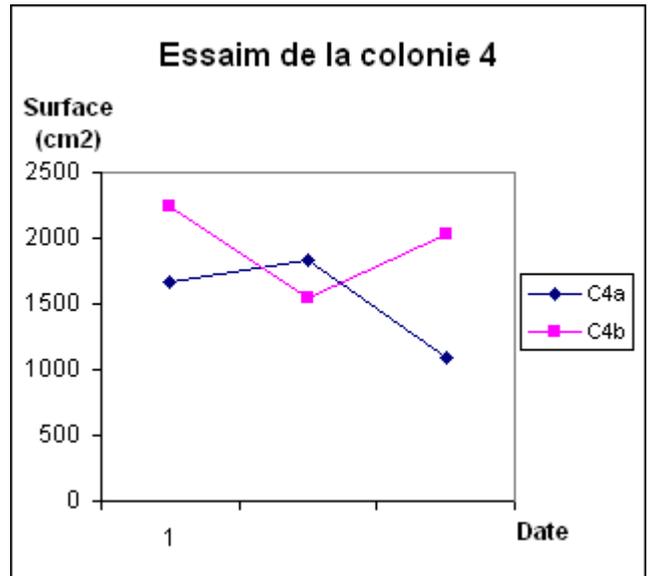
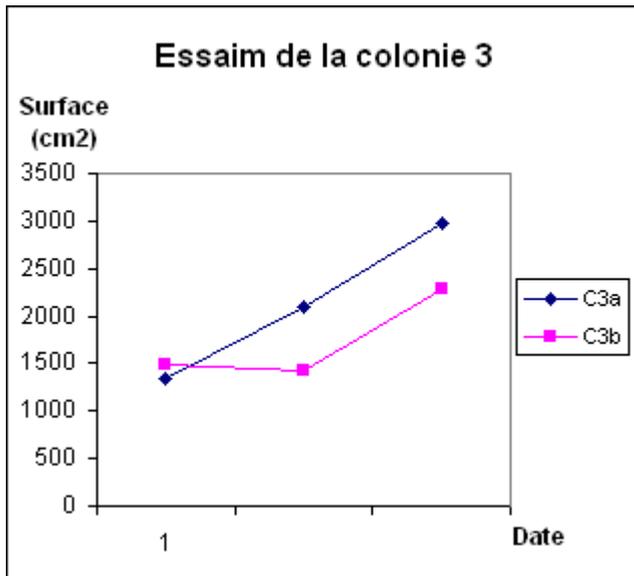
Lot 2	C6	C5b	1869,25	1932,08	2389,18
		C6a	1844,12	1897,51	2261,95
		C6b	1767,15	2370,33	2538,41
	C7	C6c	1881,81	1930,51	2469,28
		C7a	2133,14	0	1000,59
		C7b	1837,83	2232,09	2140,99
	C8	C7c	1672,9	1829,97	1957,79
		C8a	2246,24	1748,29	1990,76
		C8b	2356,19	0	887,05
	C9	C8c	1814,27	2680,51	2095,95
		C9a	1625,77	2704,89	2110,08
		C9b	876,51	1102,7	1810,21
C10	C9c	1460,84	2583,96	2439,78	
	C10a	1443,56	2970,36	2169,74	
	C10b	1253,49	1528,38	1657,92	
C11	C10c	2199,12	2139,42	2114,79	
	C11a	1350,88	1608,49	1676,76	
	C11b	1544,09	2095,43	1791,37	
C12	C11c	1426,28	835,65	1800,79	
	C12a	1561,37	515,22	1436,55	
	C12b	1517,39	0	1741,13	
		C12c	1848,83	2662,51	2219,98

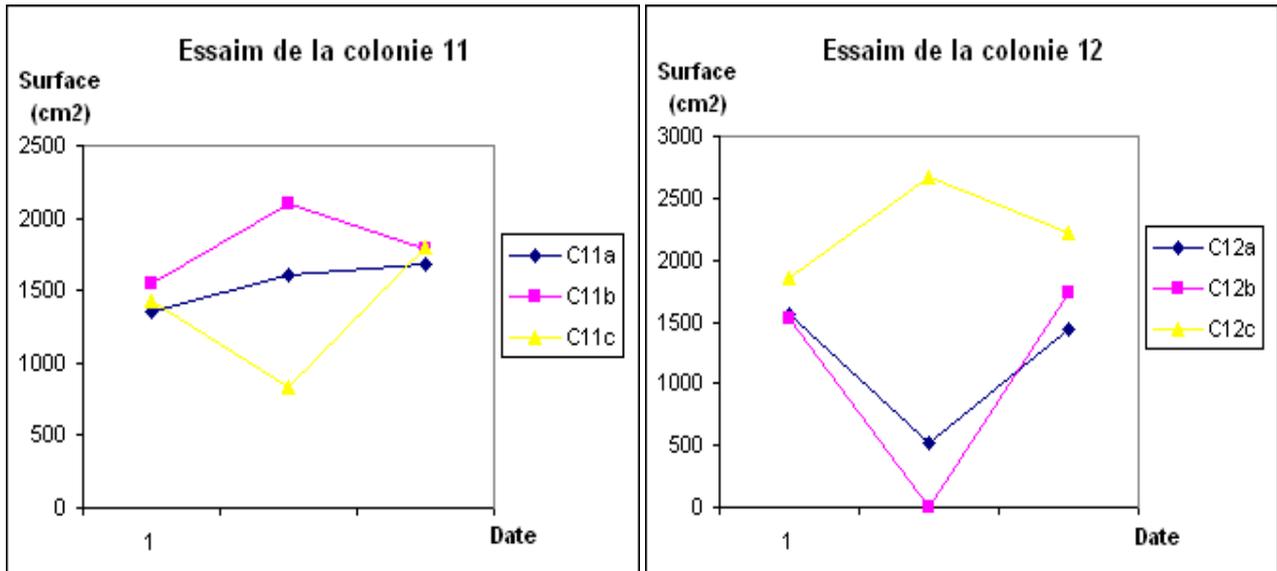
D'après le tableau n°8, la planche n°1 et planche n°2 nous constatons que suite à l'introduction des reines issues de l'élevage et après leurs fécondations, l'évolution du couvain s'est faite à un rythme constant de croissance.

Nous constatons, cependant que les essais C7a, C8b et C12b n'ont pu adopter les reines qu'on leur a introduits et qu'ils ont procédé à un autre élevage royal naturel.

**Planche.1 : Evolution de la surface du couvain des essais issus de colonies du lot 1**







**Conclusion :**

Nous pouvons dire que le développement des essaims confectionnés s'est fait avec une évolution constante.

**Tableau.9 : nombre d'essaims produits pour les deux lots de colonies**

Lot 1		Lot 2	
Colonies	Nombre Essaims	Colonies	Nombre Essaims
<b>C1</b>	2	<b>C7</b>	3
<b>C2</b>	2	<b>C8</b>	3
<b>C3</b>	2	<b>C9</b>	3
<b>C4</b>	2	<b>C10</b>	3
<b>C5</b>	2	<b>C11</b>	3
<b>C6</b>	3	<b>C12</b>	3

<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>Total</b>	<b>18</b>
<b>Total des deux lots</b>		<b>31</b>	

D'après le tableau n°9 on remarque que les reines d'âge supérieure à deux ans du lots 1 n'ait produit chacune que deux essaims, tandis que celles du lots 2 ont donnés chacune trois essaims.

Cette différence d'essaimage est surtout due à l'âge des reines.

### **Conclusion :**

Plus une reine est jeune et plus son activité de ponte est très élevée, cela génère un nombre important de cadres de couvain nécessaire à la confection des essaims.

## **3.2. L'élevage royal**

### **3.2.1. Larves acceptées dans les différents élevages**

**Tableau.10 : nombre de larves acceptées pour les différents élevages**

<b>Variantes</b>	<b>Série I</b>		<b>Série II</b>		<b>Série III</b>	
	<b>Variante 40</b>		<b>Variante 60</b>		<b>Variante 80</b>	
<b>Colonies</b>	<b>Nombre de larves acceptées</b>	<b>% d'acceptation</b>	<b>Nombre de larves acceptées</b>	<b>% d'acceptation</b>	<b>Nombre de larves acceptées</b>	<b>% d'acceptation</b>
<b>C1</b>	<b>35</b>	<b>87,5</b>	<b>52</b>	<b>86,66</b>	<b>70</b>	<b>87,5</b>
<b>C2</b>	<b>38</b>	<b>95</b>	<b>55</b>	<b>91,66</b>	<b>72</b>	<b>90</b>
<b>C3</b>	<b>28</b>	<b>70</b>	<b>35</b>	<b>58,33</b>	<b>54</b>	<b>67,5</b>

<b>C4</b>	<b>34</b>	<b>85</b>	<b>45</b>	<b>75</b>	<b>71</b>	<b>88,75</b>
<b>Moyenne</b>	<b>33,75</b>	<b>84,37</b>	<b>46,75</b>	<b>77,91</b>	<b>66,75</b>	<b>83,43</b>

**a- l'acceptation des larves avec la variante 40 :**

L'analyse du tableau n° 10 et l'histogramme n° 4 et 5 montre que la meilleure acceptation est enregistrée par la colonie (C<sub>2</sub>) avec 38 larves acceptées, soit 95 %. Elle est suivie par la colonie (C<sub>1</sub>) avec 35 larves acceptées, soit 87,5 %. Les colonies (C<sub>4</sub>) et (C<sub>3</sub>) ont donné respectivement 34 larves acceptées, soit 85 % et 28 larves acceptées, soit 70 %.

**b- L'acceptation des larves avec la variante 60 :**

Pour la variante 60 (V<sub>60</sub>), nous constatons, d'après le tableau n°10 et l'histogramme n°4 et 5, une diminution du pourcentage d'acceptation pour les quatre ou 04 colonies (C<sub>1</sub>,C<sub>2</sub>,C<sub>3</sub>,C<sub>4</sub>), d'où la meilleure acceptation est enregistrée toujours par la colonie (S<sub>2</sub>) avec 55 larves acceptées, soit 91,66 %, suivie par la colonie (C<sub>1</sub>) avec le nombre de larves acceptées est de 52, soit 86,66 %, suivie par la colonie (C<sub>4</sub>) avec 45 larves acceptées, soit 75 % et enfin la colonie C<sub>3</sub>) avec 35 larves acceptées, soit 58,33 %.

**c- L'acceptation des larves avec la variante 80 :**

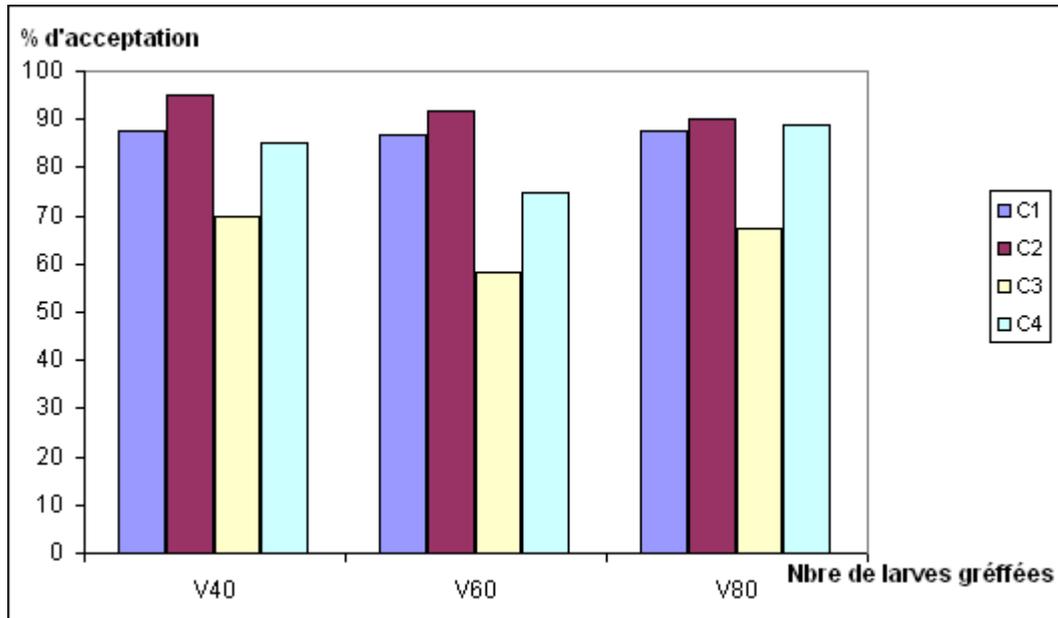
Pour la variante 80 (V<sub>80</sub>), le tableau n°10 et l'histogramme n°4 et 5, montrent une augmentation du pourcentage d'acceptation pour les colonies (C<sub>1</sub>, C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>) et une légère diminution pour la colonie (C<sub>2</sub>) malgré ça elle a enregistré une meilleure acceptation avec 72 larves acceptées, soit 90 % suivie par la colonie (C<sub>4</sub>) avec 71 larves acceptées, soit 88,75 %, suivie par la colonie (C<sub>3</sub>) avec 70 larves acceptées, soit 87,5 %, puis la colonie (C<sub>3</sub>) avec 54 larves acceptées, soit 67,5 %.

**Conclusion :**

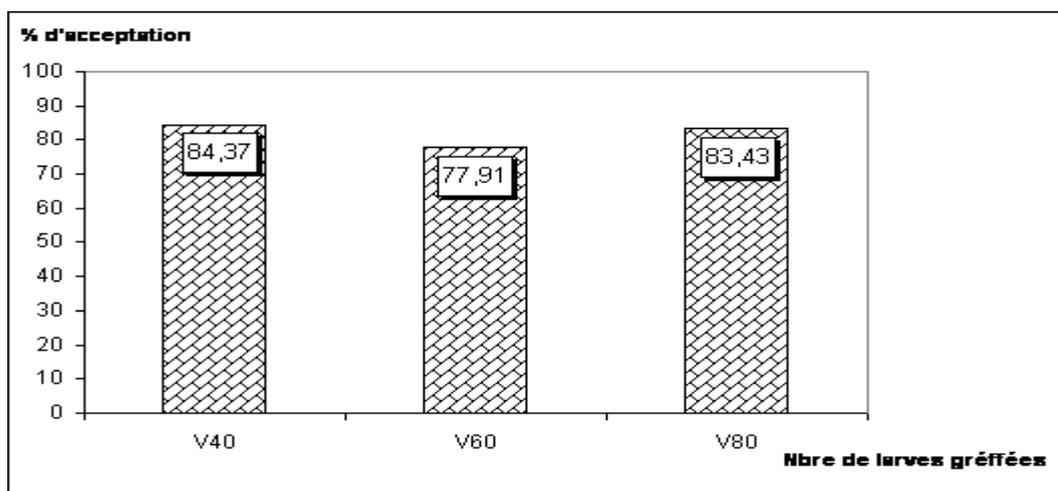
Il existe une différence entre le nombre de larves acceptées pour une même variante. Cela est dû essentiellement à des facteurs qui sont :

- Le peuplement des ruches par les abeilles nourrices, qui diffère d'une ruche à une autre.
- Le greffage est une opération très délicate ; lors du prélèvement des larves extrêmement fines et fragiles ; il peut y avoir blessure ; donc celles-ci ne sont pas acceptées.
- Certaines manipulations d'introduction des jeunes larves dans le starter ; s'étaient faites à des températures élevées, d'où il y avait un risque de dessiccation de larves fragiles à cet âge, ou bien c'est l'inverse dans le cas des journées fraîches (refroidissement des larves).

**Histogramme.4 : nombre de larves acceptées pour les différentes variantes**



**Histogramme.5 : la moyenne de larves acceptées pour les différentes variantes**



### 3.2.1. L'éclosion des reines pour les différents élevages

**TABLEAU N°11 : NOMBRE DE REINES ECLOSES DES DIFFERENTS ELEVAGES ROYAUX**

Variantes	Série I		Série II		Série III	
	Variante 40		Variante 60		Variante 80	
Colonies	Nombre de reines écloses	% d'éclosion	Nombre de reines écloses	% d'éclosion	Nombre de reines écloses	% d'éclosion
C1	34	85	50	83,33	64	80
C2	35	87,5	52	86,66	69	86,25
C3	24	60	33	55	50	62,5
C4	30	75	44	73,33	67	83,75
Moyenne	30,75	76,87	44,75	75,83	62,5	78,12

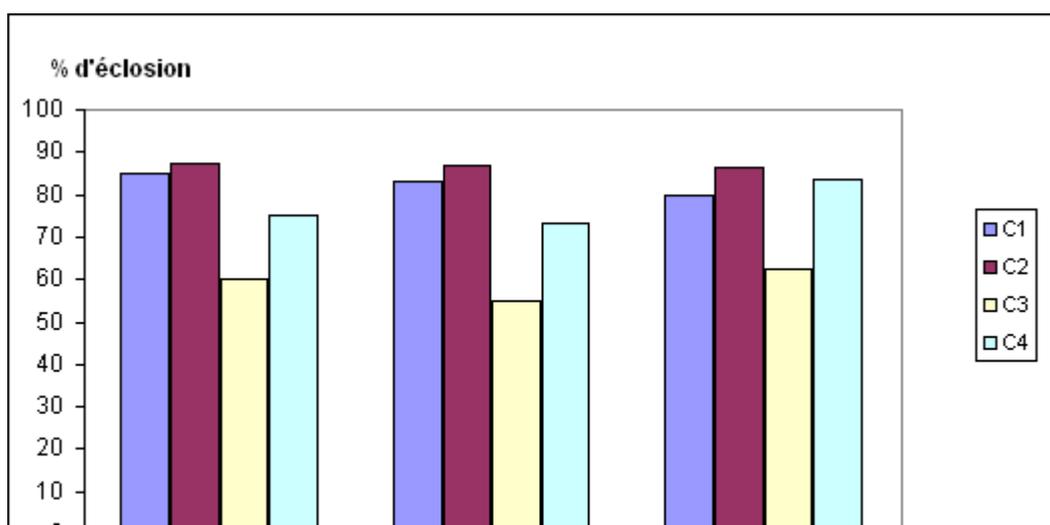
D'après les résultats obtenus dans le tableau n°11 et l'histogramme n°6 et 7 on constate que le nombre de reines écloses est inférieur aux nombres de cellules operculées pour les trois (03) variantes (V<sub>40</sub>, V<sub>60</sub>, V<sub>80</sub>).

Les taux d'éclosion sont de :

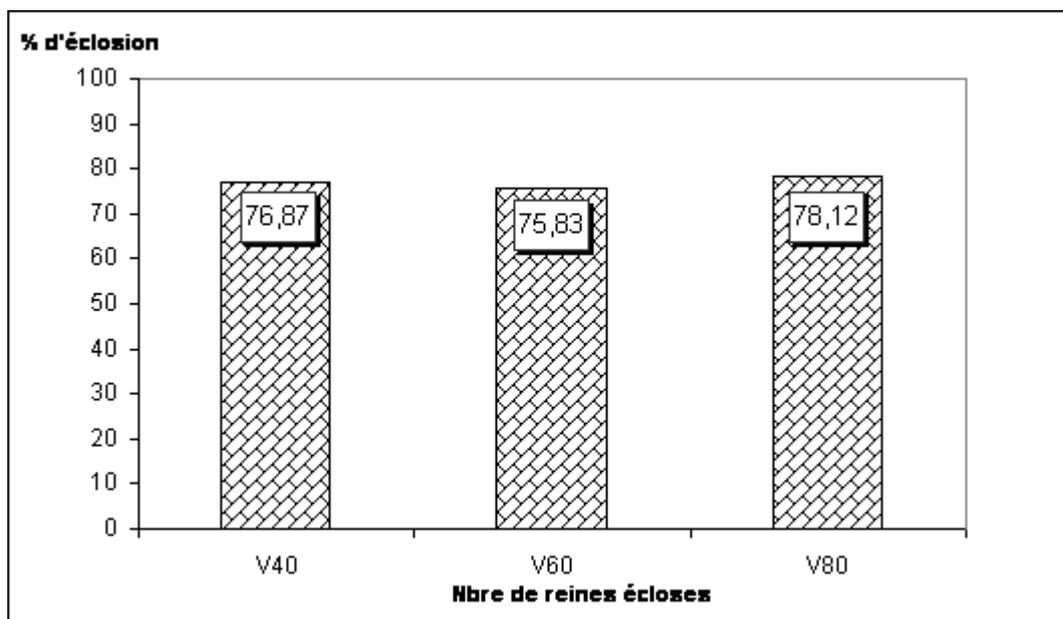
- 76,87 % pour la variante 40
- 75,83 % pour la variante 60
- 78,12 % pour la variante 80

Mais le taux d'éclosion reste bon dans l'ensemble, donc on peut dire que le taux d'éclosion est indépendant du taux d'acceptation.

**Histogramme.6 : nombre de reines écloses pour les différentes variantes**



**Histogramme.7 : la moyenne de reines écloses pour les différentes variantes**



**Conclusion :**

On peut conclure, par l'affirmation que l'élevage royal chez l'abeille tellienne « *Apis mellifica intermissa* » se réalise avec succès et que cette race d'abeille peut d'une part prendre en charge un nombre élevé de larves greffées sans qu'il n'y ait une altération dans sa capacité à élever des reines ; et d'autre part que le taux de mortalité des reines lors de l'éclosion est réduit.

## **Conclusion générale :**

D'après les résultats obtenus de notre travail, il ressort que :

- Pour avoir une bonne production de miel, il faut des colonies fortes, dont les reines sont de choix, sélectionnées, vigoureuses, vivant dans l'abondance au milieu d'abeilles jeunes. Ce résultat ne peut être obtenu sans efforts et sans une connaissance parfaite de l'élevage et de la sélection.
- Les factures climatiques (ensoleillement, hygrométrie, pluviométrie, altitude, régime des vents, etc...). La flore mellifère et le mode de travail de l'apiculture agissent sur le comportement des abeilles en conditionnant l'évolution du couvain et le stockage de provisions.
- L'élevage de reines est un travail minutieux qui demande beaucoup de précautions pour être réussi.

- Le poids des provisions, l'abondance du couvain, l'évolution du poids des ruches et la production du miel sont étroitement liés.
- Un climat favorable permettra une richesse mellifère et une bonne activité des abeilles.
- Le poids des reines est une caractéristique de la race, mais il est sous l'influence de l'âge des larves prises en élevage. Le poids est élevé quand les larves sont jeunes.
- L'élevage artificiel de reines doit être effectué durant la période de l'essaimage.
- Le choix de la période d'essaimage, ainsi que la densité de la population est un impact sur le devenir de l'essaim.
- On doit avoir tout le matériel nécessaire pour l'élevage artificiel de reines.

Dans cette étude, nous nous proposons modestement de contribuer à l'amélioration de l'élevage apicole en introduisant au sein de l'élevage de jeunes reines, afin de mettre l'impact de l'âge sur l'évolution des colonies d'abeilles et la production de miel, donc la nécessité de renouveler les reines d'un rucher de chaque apiculteur.

## **Recommandations :**

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

A cet effet il serait utile de procéder à quelques recommandations qui doivent cibler les points suivants :

- ❖ Pour bien déterminer la capacité de l'abeille Tellienne « *Apis mellifera intermissa* », il faudrait faire un élevage royal artificiel dans la période de l'essaimage en respectant toutes conditions de travail adéquates avec un matériel très approprié.
- ❖ Etudier les facteurs climatiques et les plantes mellifères de la région.

- ❖ Confirmer la nature génétique de la race locale par l'étude biométrique.
- ❖ Multiplier les meilleures souches d'abeilles par la technique d'élevage artificiel de reines.
- ❖ En effet, il est souhaitable de rémunérer artificiellement les essaims formés (au lieu de laisser les abeilles élever les reines elles-mêmes) avec des reines sélectionnées d'élevage royales.
- ❖ Réaliser ce travail sur plusieurs années pour obtenir des résultats fiables et aussi pour juger l'efficacité de la sélection massale dans la transmission des caractères héréditaires bénéfiques, afin de caractériser la capacité de l'abeille autochtone à produire du miel.
- ❖ Sensibiliser les apiculteurs sur l'intérêt des abeilles pour la production de miel et la pollinisation.

## REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

- ❖ **AÏSSIOU A.** ,1983 ; Essai sur l'élevage précoce des reines  
Mémoire d'Ingénieur INA El-Harrach, P : 49
- ❖ **ANONYME A** ,1986 ; Maladies et ennemis de l'abeille  
L'essaimage artificiel  
L'élevage de reine  
Rapport de ITPE (Institut Technique des Petits Elevages), P : 54
- ❖ **ANONYME B** ,1991 ; Biologie et élevage de reines  
Rapport de ITPE (Institut Technique des Petits Elevages), P : 53
- ❖ **ANONYME C** ,2004 ; La reine  
[www.lareine.com](http://www.lareine.com)
- ❖ **ANONYME D** ,2004 ; Introduction des reines  
[www.apiculture-introductiondesreines.com](http://www.apiculture-introductiondesreines.com)

- ❖ **ANONYME E** ,2004 ; Méthode d'élevage de reines  
[www.methoded'elevagedereines.com](http://www.methoded'elevagedereines.com)
- ❖ **ANONYME F** ,2004 ; Les critères de sélection et d'essaimage  
[www.essaimage.com](http://www.essaimage.com)
- ❖ **ANONYME G** ,2004 ; L'abeille  
[www.zebulon1er.free.com](http://www.zebulon1er.free.com)
- ❖ **BERNARD Leclerq** ,2001 ; L'abeille et l'homme « une passion/une science »  
Edition : OPIDA (office pour l'information et la documentation en apiculture), France
- ❖ **BIRI M.** ,1981 ; L'élevage moderne des abeilles  
Manuel pratique, Edition DE VECCHI-"PARIS, P : 58-78
- ❖ **BOUTIRA N. et ZEMMALI M.** ,1993 ; Etude du développement des essaims suite à l'introduction de reines issues de souches sélectionnées  
Mémoire d'Ingénieur INA El-Harrach, P : 83
- ❖ **CAILLAS A.** ,1974 ; Le rucher de rapport traité d'apiculture moderne ;  
9<sup>ème</sup> édition, syndicat national d'apiculture, P : 543
- ❖ **CAILLAS A.** ,1974 ; Le rucher de rapport traité d'apiculture moderne ;  
11<sup>ème</sup> édition, les produits de la ruche, P : 129-252
- ❖ **CHAUVIN R.** ,1968 ; Traité de biologie de l'abeille.  
Tome 1, Edition : Masson et Cie, P : 26-186-196
- ❖ **CHETTOUF A. et KLAI C.** ,1996 ; Analyse des résultats de recherche sur l'essaimage artificiel et l'élevage de reines obtenus à l'INA  
Thèse d'Ingénieur INA El-Harrach, P : 85
- ❖ **DESSAUT Paul** ,1975 ; L'abeille,  
Edition : I.R.SC.N.R (Patrimoine de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique), P : 120
- ❖ **DOUHET, REGARD A. et ADAM L.** ,1977 ; L'abeille de A à Z. Embryologie  
Anatomie, P : 123-538
- ❖ **FRONTY Alexandre** ,1980 ; L'apiculture d'aujourd'hui  
2<sup>ème</sup> édition Paris – Barcelone ;  
Edition, Lausanne, P : 222
- ❖ **GAUTINEAU M.** ,1984 ; Le marquage des reines  
Revue Française d'apiculture, P: 278-431

- ❖ **GHALEM Z.** ,1982 ; Essai de détermination de la capacité des colonies d'élever des reines  
Thèse d'Ingénieur INA El-Harrach, P: 80
- ❖ **HASSENI, HARCHA A. et FETOUS R.** ,1992 ; Contribution à l'amélioration de la Production d'un miel de l'abeille locale par sélection massale  
Mémoire d'Ingénieur Blida, P: 60
- ❖ **IZEBOUDJEN A.** ,1986 ; Etude de la capacité de l'abeille locale à la production des essaims et de miel  
Mémoire d'Ingénieur INA El-Harrach, P: 56
- ❖ **LAVIE P.** ,1968 ; L'étude expérimentale de la conduite des ruches  
Traité de biologie de l'abeille. Chauvin R. Tome 4, Edition Masson et Cie –Paris, P: 64
- ❖ **LAVIE P.** ,1973 ; L'élevage et la situation des abeilles  
1<sup>ère</sup> semaine internationale apicole. Tizi-Ouzou du 22 au 27 janvier 1973
- ❖ **LOUVEAUX Jean.** ,1985 ; Les abeilles et leurs élevages  
2<sup>ème</sup> édition, Hachette, Paris, P : 59-60-265
- ❖ **LUCIE et GOETZ C.** ,1985 ; Essaimage naturel  
Revue Française d'apiculture
- ❖ **MESQUIDA J.** ,1980 ; La sélection Cahier de la recherche N°11, Spéciale apiculture. Edition Curer. ONRS Constantine, P: 8-25
- ❖ **NEKMOUCHE O.** ,1992 ; Sélection massale et élevage de reines en vue d'intensifier la production de miel et d'essaim  
Mémoire d'Ingénieur INA El-Harrach, P: 97
- ❖ **PROST J. P.** ,1977 ; L'apiculture  
Edition : J. B. Baillière et fils, P: 294
- ❖ **PROST J. P.** ,1979 ; L'apiculture, connaître l'abeille, conduire la ruche  
5<sup>ème</sup> édition, P: 398-399
- ❖ **PROST J. P.** ,1987 ; L'apiculture, connaître l'abeille, conduire la ruche  
6<sup>ème</sup> édition : J. B. Baillière et fils, P: 298
- ❖ **REGARD A.** ,1981 ; Apiculture intensive en rucher sédentaire  
Edition : J. B. Baillière - Paris, P: 86
- ❖ **REGARD A.** ,1987 ; Sélection et élevage de reines, essaimage artificiel  
P: 11-150
- ❖ **REGARD A.** ,1988 ; Le manuel de l'apiculture néophyte

P : 9 à 14, P : 18 à 20 et P : 65 à 70

- ❖ **SABOT J.** ,1980 ; Traité d'apiculture  
Edition : Bordessoules, P: 200
- ❖ **SABOT J.** ,1980 ; L'essaimage et sa prévention  
Revue Française d'apiculture N°384, P: 243-244
- ❖ **SCRIW J.** ,1992 ; L'élevage des reines les trois méthodes d'élevage  
Revue Française d'apiculture N°513, P: 554-558
- ❖ **SEMMAD Zhor** ,1997 ; Etude comparative du développement du couvain de  
la production du miel entre un lot de colonies ayant  
subi un renouvellement de reines âgées de 6 mois et  
un lot de colonies témoins,  
Mémoire d'Ingénieur INES Blida, P: 50
- ❖ **VAILLANT J.** ,1986 ; Initiation à la génétique et à la sélection de l'abeille  
domestique  
Edition : Troyes, P: 374

## ملخص

إنتاج أسراب النحل من سلالات مختارة

تتيح لنا هذه التجربة التجريبية، التي تتعلق بالتربية الملكية الصناعية والإنتاج المكثف للأسراب ، أن نؤكد أنه من خلال طريقة السيطرة على المستعمرات تسمى الاختيار الشامل ، يمكننا الحصول على (مستعمرات قيمة (مع الملكات) جودة أفضل.

لقد سمح لنا هذا العمل بالقضاء على السكان الذين لا يستوفون معايير الاختيار ولوحظ أن أسراب من ملكات مختارة احتفظت بالكامل بمعايير القيمة الموجودة في مستعمرات الساق.

**كلمات البحث:**  
سلالات الإنتاج - النحل المختارة

**Résume :**

Cet essai expérimental réalisé qui touche à l'élevage royal artificiel et à la production intensive d'essaims nous permet de confirmer qu'à partir d'une méthodes de conduite des colonies appelée sélection massale on peut obtenir des colonies de valeur ( avec des reines de meilleures qualité).

Ce travail nous a permis d'éliminer les populations qui ne répondent pas aux critères de sélection.

On a noté que les essaims issus de reines sélectionnées ont en totalité gardé les critères de valeur, constatés chez les colonies souches.

**Mots clés :**

Production- essaimage- abeille- souches sélectionnées.

**Summary:**

This experimental test carried out which touches with the artificial royal breeding and the intensive production of swarms makes it possible us to confirm that starting from methods of control of the colonies called selection massale one can obtain colonies of value (with queens of better quality). This work enabled us to eliminate the populations which do not answer the criteria of selection. It was noted that swarms

resulting selected queens entirely kept the criteria of value, noted at the colonies stocks.

**Key words:**

Production -essaimage- bee - selected stocks.