

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة .الحراش . الجزائر

École Nationale Supérieure Agronomique .El Harrach .Alger

Thèse

En vue de l'obtention du diplôme de Doctorat d'état
en sciences agronomiques

Sujet

Étude de quelques caractères transmis par les reines
d'abeilles de race locale *Apis mellifera intermissa* sur trois
générations.

Présentée par :

Mme Zohra GHALEM-BERKANI

Devant le jury composé de :

Président	Mr Salah Eddine DOUMANDJI	Professeur ENSA Alger
Rapporteur	Mme. Bahia DOUMANDJI-MITICHE	Professeur ENSA Alger
Examineurs	Mr Mohamed TOUMI	Maitre de conférences -A- ENS.Kouba
	Mme Mounia BAHA- SEKHAR	Maitre de conférences -A- ENS.Kouba

Année Universitaire 2011– 2012

REMERCIEMENTS

A l'issue de ce travail, je tiens à exprimer ma profonde gratitude à Madame B. DOUMANDJI ,professeur et Directrice de recherche à l'École Nationale Supérieure 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 Salah Eddine DOUMANDJI pour avoir accepté d'honorer la présidence de mon jury de thèse,

Je voudrai également remercier Docteur Mounia BAHA-SEKHARA et Docteur Mohamed TOUMI 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 collègues enseignants, ingénieurs et ceux du collectif technique et administratif et à leur tête le chef de Département de Sciences naturelles de l'ENS et de Productions Animales de l'ENSA.

Je tiens à exprimer ma grande reconnaissance à Monsieur Jean Claude FLAMANT, directeur de recherche à l'INRA de TOULOUSE et à Monsieur Jean Paul TORREGROSSA ,directeur de recherche à l'INRA d'AVIGNON pour m'avoir facilité les accès et les manipulations au sein de leurs laboratoires,

Je n'aurai pu réaliser ce travail de recherche sans la collaboration de mes nombreux étudiants (ingénieurs) que j'ai encadré et qui ont participé dans la collecte des données et dans l'obtention des résultats dans le cadre de programme de recherche- formation- développement en Algérie.

SOMMAIRE

INTRODUCTION	01
CHAPITRE I : DONNÉES BIBLIOGRAPHIQUES	02
A-L'APICULTURE	03
A-1- Historique de l'apiculture	03
A-2- L'Apiculture dans le monde	03
A-3- L'Apiculture en Algérie	06
A-3-1- Historique de l'apiculture algérienne	06
A-3-2- L'Apiculture Algérienne avant et pendant la colonisation	06
A-3-3- L'Apiculture Algérienne après l'indépendance	06
a-La structuration de l'appareil de production et les contraintes	07
b- Le programme de développement à l'horizon 2002	07
A-3-4- Évolution du cheptel apicole	08
A-3-5- Évolution de la production de miel	10
A-3-6- Évolution des besoins de consommation	12
A-3-7- Importance de l'apiculture	13
A-3-8- Les facteurs limitant l'intensification de l'apiculture algérienne	13
A-3-9- Les races d'abeilles et leurs répartitions en Algérie	14
A-3-9-1- <i>Apis mellifera sahariensis</i>	14
A-3-9-2- <i>Apis mellifera intermissa</i>	14
A-3-10- La flore mellifère en Algérie	15
A-3-10-1- La flore mellifère cultivée	15
A-3-10-2- La flore mellifère naturelle	15
A-3-10-3- Les potentialités mellifères en Algérie (production théoriquement mobilisable)	15
A-3-10-4- Possibilités de développement de l'Apiculture algérienne	17
- Le niveau technique et organisationnel de la filière	17
- La préservation des ressources naturelles et de l'environnement	17
- Le niveau institutionnel	17
Conclusion	18
B- L'ESSAIMAGE	19
B-1- La reproduction naturelle des abeilles	19
B-1-1- Les signes précurseurs de l'essaimage naturel	20
B-1-2- Les causes de l'essaimage naturel	21
B-1-3- La saison de l'essaimage	21
B-1-4- Prévention de l'essaimage naturel	21
B-1-5- Avantages et inconvénients de l'essaimage naturel	22
-Les avantages	22
-Les inconvénients	22
B-2- L'essaimage artificiel	22
B-2-1- But de l'essaimage artificiel	23
B-2-2- Saison de l'essaimage artificiel	23
B-2-2-1- Les avantages et les inconvénients de l'essaimage artificiel	23
-Les avantages	23
-Les inconvénients	24
B-2-3- Les méthodes d'essaimage artificiel	24
B-2-3-1- La méthode provençale	24

-Principe de la méthode	24
B-2-3-2- Méthode "Un essaim à partir de deux colonies"	25
B-2-3-3- Méthode de l'éventail	26
B-1-4- Conclusion	27
C- LA BIOLOGIE DE LA REINE	28
C-1-Importance la reine dans la colonie	28
C-2- Morphologie, anatomie, reproduction et ponte de la reine	29
C-2-1- Morphologie et anatomie de la reine	29
C-2-2- Développement de la reine d'abeilles	31
C-2-3- Poids des reines	34
C-2-4- La valeur et la durée de vie d'une reine	35
C-2-5- La reproduction et la ponte de la reine	35
-L'accouplement	35
C-2-6- L'activité de la reine	37
-La ponte	37
-Sécrétion de la substance royale	38
D- L'ÉLEVAGE DES REINES	38
D-1- But et intérêt de l'élevage de reines	38
D-1-1-Élevage et renouvellement naturel des reines	39
- Avantages	39
-Inconvénients	39
D-1-2-L'élevage et le renouvellement artificiel des reines	39
D-2- Les différentes méthodes d'élevage de reines	39
D-2-1- Préparation des reines à l'introduction dans les colonies	41
D-2-1-1- Préparation des reines	41
D-2-1-1-1- Fécondation des reines	41
D-2-1-1-2- Le marquage des reines	41
D-2-1-1-3- Le transport des reines	43
D-2-1-2- Introduction des reines dans une colonie	43
D-2-1-2-1- Introduction des cellules royales	43
- Avantages	44
- Inconvénients	44
D-2-1-2-2- Introduction des reines vierges	44
- Avantages	44
- Inconvénients	44
D-2-1-2-3- Introduction des reines fécondées	44
- Avantages	45
-Inconvénients	45
-Les conditions défavorables	45
-Les conditions favorables	45
E- LA SÉLECTION DE L'ABEILLE	46
E-1- Principe de la sélection	46
E-2- Intérêts et critères de la sélection	46
-Autres qualités ou critères favorisant le rendement	47
-Critère ayant une importance sur le plan de la conduite du cheptel	48
E-3- Les différents types de la sélection	49
E-3-1- La sélection naturelle	49
E-3-2- Sélection artificielle	49
E-4- Méthodes de sélection	49
E-4-1- La sélection massale	49
- Avantages	50
- Inconvénients	51
E-4-2- La sélection de lignée ou généalogique	51
- Le faux bourdon	51
- Mère et grand-mère	52
- Proximité génétique	52
- Stabilité et variabilité génétique	53

E-4-3- Avantages et inconvénients de la sélection	53
- Avantages	53
-Inconvénients	54
Conclusion	54
CHAPITRE II : PARTIE EXPÉRIMENTALE	55
A- ÉTUDE SOCIO-ÉCONOMIQUE DE LA MITIDJA	56
A-1- Choix de la zone d'étude (Mitidja)	56
A-2- Présentation de la zone d'étude	56
A-2-1- Situation géographique de la plaine de la Mitidja	56
A-2-2- Facteurs abiotiques	57
A-2-2-1- La température	57
A-2-2-2- La pluviométrie	57
A-2-2-3- L'humidité De L'air	58
A-2-2-4- Le vent	59
A-2-2-4-1- Les vents dominants	59
A-2-2-1-2- Le sirocco	59
A-2-2-5- Synthèse climatique	60
A-2-2-5-1- Diagramme ombrothermique de Gausson	60
A-2-3-Facteurs biotiques de la région d'étude	61
A-2-3-1- La végétation de la région d'étude	61
A-2-3-2- La flore mellifère essentielle	61
A-2-4- Les réalisations apicoles en Mitidja (wilayas d'Alger et Blida)	62
A-2-5- Répartition des ruches en Mitidja	63
A-2-6- La formation et la vulgarisation apicole	63
A-2-6-1-La formation	63
A-2-6-2-La vulgarisation	64
A-2-6-4-Le matériel apicole	64
A-2-6-5-Problèmes spécifiques à la Mitidja	64
A-2-6-6- Conclusion	64
B-MATÉRIEL ET MÉTHODE	65
-Introduction	65
-Présentation du rucher expérimental	67
B-1- Matériels	68
B1-2 Matériel apicole	68
a- Les ruches	68
b- Les ruchettes	69
c- L'enfumeur	69
d- Le lève cadre	69
f- le nourrisseur	69
f- la grille à reine	69
g-le pèse ruche	70
B-1-3 Matériel d'élevage des reines	71
a-Les cupules artificielles	71
b- Le calibreur	71
c- Le picking	71
d- Les cadres porte-cagettes	71
	72
B-2 Méthodes	
B-2-1-Détermination de la capacité des colonies à élever des reines	72
-Présentation des variantes	72
-Méthode d'élevage	72
-Conduite de l'expérimentation	72
Période pré-expérimentale	73
-Préparation des colonies	73
Période expérimentale	73
a-Organisation des colonies	73

b-Orphelinage des colonies	74
c-Conduite de l'élevage	75
d-Finissage des cellules royales artificielles	75
e-Transvasement des larves issues de la colonie maternelle	76
f-Amorçage de l'élevage dans la colonie starter	77
g-Transvasement des larves acceptées	77
h-Introduction des cadres d'élevages dans les colonies élèveuses	77
i-Introduction des cages à reines	77
j-Introduction des cadres d'élevage dans le thermostat (incubateur)	77
B-2-2-Méthode d'essaimage	77
- Principe de la méthode	77
-Conduite des essaims	78
-Le nourrissage	78
-Mesure de la surface du couvain	78
-Arrêt des mesures	79
-Déroulement des travaux sur terrain	79
B-2-2-1-Première visite du printemps	79
B-2-2-2- Observation du comportement des colonies	79
B-2-2-3- Observation des floraisons et du climat	79
B-2-3-Les travaux apicoles	79
B-2-3-1- Les nourrissages stimulants	80
B-2-3-2- La pose des hausses	80
B-2-3-3- Changement des anciens cadres	80
B-2-3-4- Pinçage des cellules royales	80
B-2-3-5- Pose de la grille à reine	80
B-2-3-6- La récolte du miel	80
B-2-4- Analyse statistique des résultats	80
- analyse bi-variée	80
C-RÉSULTATS ET DISCUSSION	81
C-1-Résultats	81
C-1-1-Détermination de la capacité des colonies d'abeilles à élever des reines	81
C-1-1-1-Résultats de la série 1	81
a-Acceptation des larves	81
b- Eclosion des reines	82
c- Poids des reines écloses	83
C-1-1-2-Résultats de la série 2	83
a-Acceptation des larves	83
b-Eclosion des reines	84
c-Calculs statistiques	85
d-Poids des reines écloses	86
e-Calcul statistique	86
Conclusion	87
C-1-2-Evolution des essaims rémérés par les reines issues de souches sélectionnées	88
C-1-2-1- Calendrier des floraisons	88
C-1-2-2- Évolution de la surface du couvain, du poids des essaims et de la production de miel en génération F1	89
C-1-2-2-1- Évolution de la surface du couvain	89
C-1-2-2-2- Évolution du poids des essaims des trois catégories d'essaims	90
C-1-2-2-3- Production de miel pour les trois catégories d'essaims (F1)	91
C-1-2-3- Évolution de la surface du couvain, du poids des colonies et de la production de miel en génération F2	92
C-1-2-3-1- Évolution de la surface du couvain des colonies de la génération F2	92
C-1-2-3-2- Évolution du poids des colonies de la génération F2	93
C-1-2-3-3- Production de miel pour les trois catégories de colonies (F2)	94
C-1-2-4- Évolution de la surface du couvain, du poids des colonies et de la production de miel en génération F3	95
C-1-2-4-1- Évolution de la surface du couvain des colonies de la génération F3	95

C-1-2-4-2- Évolution du poids des colonies de la génération F3	96
C-1-2-4-3- Production de miel pour les trois catégories de colonies (F3)	98
C-1-2-5-Effet du type de reine sur l'évolution du couvain des trois catégories de colonies (F1, F2 et F3)	98
C-1-2-6-Effet des deux facteurs reines et génération sur l'évolution du couvain des trois catégories de colonies	99
C-1-2-7-Effet du type de reine sur l'évolution du poids des trois catégories de colonies (F1, F2 et F3)	100
C-1-2-8-Effet des deux facteurs reines et génération sur l'évolution du poids des trois catégories de colonies	101
C-1-2-9-Effet du type de reine sur la production de miel des trois catégories de colonies (F1, F2 et F3)	102
C-1-2-10-Effet des deux facteurs reines et génération sur la production de miel des trois catégories de colonies	103
C-2- Discussion	104
Conclusion générale	108
Recommandations	109
Références bibliographiques	
Annexes	

Tableau 1. Production mondiale de miel par continents (FAO, 2010)	04
Tableau.2 : Évolution du cheptel apicole en l'Algérie de 1970 à 2008.	09
Tableau 3. : Évolution de la production de miel et de son rendement de 1970 à 2008	11
Tableau 4. Évolution de la production nationale et de l'importation de miel de 1989 à 2008.	12
Tableau 5. Estimation des possibilités apicoles de l'Algérie en 1972	16
Tableau 6. Estimation des possibilités apicoles de l'Algérie en 2005	16
Tableau 7. Développement des castes d'abeille	34
Tableau.8 Les différentes méthodes d'élevage de reines	40
Tableau.9 Taux d'humidité relative des années 2008 et 2009 enregistrées dans la station météorologique de Da El-Beida	58
Tableau 10 : Espèces mellifères de la région de Mitidja.	62
Tableau 11. Répartition des rucher au niveau de la wilaya de Blida et d'Alger	63
Tableau 12. Dimensions de la ruche LANGSTROTH utilisée dans l'expérience	69
Tableau.13 Présentation des variantes dans les deux séries	71
Tableau 14. Acceptation des larves de la série 1	81
Tableau 15. Eclosion des reines de la série 1	82
Tableau 16. Poids moyen de la série 1	83
Tableau 17. Acceptation des larves de la série 2	84
Tableau 18. Eclosion des reines de la série 2	85
Tableau 19. Rapport détaillé des sommes, des moyennes et des variances	85
Tableau 20. Analyse de la variance	85
Tableau 21. Poids moyen de la série 2	86
Tableau 22. Rapport détaillé des sommes, des moyennes et des variances	87
Tableau 23. Analyse de la variance	87
Tableau 24. Corrélation entre la période d'essaimage et les floraisons de la station expérimentale d'El Djamhouria	89
Tableau 25. Évolution de la surface de couvain pour les trois catégories d'essaim de génération F1	90
Tableau 26. Évolution du poids pour les trois catégories d'essaim de génération F1	91
Tableau 27. Production moyenne de miel pour les trois catégories d'essaims(F1)	92
Tableau 28. Évolution de la surface de couvain pour les trois catégories de colonies de génération F2 (cm ²)	93
Tableau 29. Évolution du poids pour les trois catégories de colonies de génération F2(en kg)	94
Tableau 30. Production moyenne de miel pour les trois catégories d'essaims(F1)	95
Tableau 31 . Évolution de la surface de couvain pour les trois catégories de colonies de génération F3	96
Tableau 32. Évolution du poids pour les trois catégories de colonies de génération F3(en kg)	97
Tableau 33. Production moyenne de miel des colonies F3	98
Tableau 34. Analyse de la surface du couvain selon le facteur reines	99
Tableau 35. Analyse de la surface du couvain suivant les deux facteurs reines et génération	100
Tableau 36. Analyse du poids selon le facteur reines	100
Tableau 37. Effet des deux facteurs reines et génération sur l'évolution du poids (Comparaison des variables deux à deux	102
Tableau 38. Effet du type de reine sur la production de miel	102
Tableau 39. Effet des deux facteurs reines et génération sur la production de miel des trois catégories de colonies.	103

LISTE DES FIGURE

Figure 1. Production mondiale de miel par continents (FAO, 2010)	04
Figure2. Les dix principaux pays producteurs de miel en 2008	04
Figure 3. Situation du miel dans le monde (production / consommation) en 2007	05
Figure 4. Évolution du cheptel apicole	10
Figure 5. Évolution de la production de miel	11
Figure 6. Essaim naturel accroché à une branche d'arbre	20
Figure 7. Attroupement abeilles devant le trou de vol de la ruche : “les abeilles font la barbe”.	21
Figure 8. Essaimage par la méthode provençale	25
Figure 9. Obtention d'un essaim à partir de deux colonies	26
Figure 10. La méthode de l'éventail	27
Figure 11. Les différentes castes d'une colonie d'abeilles	28
Figure 12. Combat de deux d'abeilles nées au même instant	29
Figure13. Anatomie de l'appareil reproducteur d'une reine d'abeille	30
Figure 14. Abdomen d'une reine vierge	31
Figure 15. Évolution de l'éclosion des œufs en larves	32
Figure 16. Cellules royale naturelles et artificielles hébergeant les futures reines	32
Figure 17. Cycle évolutif des trois castes d'abeille	33
Figure .18 Rayons de couvain compact et en mosaïque	35
Figure 19. Accouplement de la reine avec un mâle	36
Figure 20. Reine en ponte	37
Figure 21. Situation du couvain	37
Figure 22. : Opération de marquage d'une reine	41
Figure. 23 Reines marquées de différentes couleurs	42
Figure 24. : Cage de transport de reines d'abeilles	43
Figure 25. Plan de la sélection	50
Figure 26. Relation génétique entre la reine et le mâle	52
Figure 27. Clans d'abeilles des “super-sisters.”	52
Figure.28 Position géographique de la plaine de la Mitidja en Algérie du Nord.	56
Figure.29 Evolution des températures moyennes mensuelles durant les années 2008 et 2009 à la station météorologique de Dar El-Beida	57
Figure 30. Évolution des précipitations mensuelles durant les années 2008 et 2009 dans à la station météorologique de Dar El-Beida pour les années 2008 et 2009	58
Figure 31. vitesse maximale mensuelles du vent pour les années 2008 et 2009 à la station météorologique de Dar El-Beida	59
Figure 32. Diagramme ombrothermique de la station météorologique de Dar El-Beida pour l'année 2009	61
Figure 33. Schéma du protocole expérimental	66
Figure 34. Le rucher expérimental d'El Djamhouria	67
Figure 35. Abeille ouvrière de race <i>Apis mellifera</i>	68
Figure 36. Ruche Langstroth	68
Figure 37. Ruchette Langstroth	69
Figure.38 Matériel apicole de terrain	70
Figure 39. Matériel d'élevage des reines	71
Figure 40. Une colonie élèveuse	74
Figure 41. Une colonie STARTER	74
Figure .42 Cadre porte cupules	75
Figure .43 Finissage des cellules royales artificielles	75
Figure 44 .transvasement des larves du cadre de couvain vers les cellules royales artificielles et prise en charge de ces cellules par les ouvrières de la colonie élèveuse	76
Figure 45. Acceptation des larves de la série 1	82
Figure 46. Éclosion des reines de la série 1	82
Figure 47. Poids des reines écloses	83
Figure 48. Acceptation des larves de la série 1	84
Figure 49. Éclosion des reines de la série 2	85
Figure 50. Poids des reines écloses.	86
Figure 51. Évolution de la surface de couvain pour les trois catégories d'essaim de	90

génération F1	
Figure 52. Évolution du poids pour les trois catégories d'essaim de génération F1	91
Figure 53. Production moyenne de miel pour les trois catégories d'essaims (F1)	92
Figure 54. Évolution de la surface de couvain pour les trois catégories de colonies de génération F2	92
Figure 55. Évolution du poids pour les trois catégories de colonies de génération F2 (en kg)	93
Figure 56. Production moyenne de miel pour les trois catégories de colonies (F2)	94
Figure 57. Évolution de la surface de couvain pour les trois catégories de colonies de génération F3	95
Figure 58. Évolution du poids pour les trois catégories de colonies de génération F3(en kg)	97
Figure 59. Production moyenne de miel pour les trois catégories de colonies (F3)	98
Figure 60. Effet du type de reine sur l'évolution du couvain	99
Figure 61. Effet des deux facteurs reines et génération sur l'évolution du couvain.	100
Figure 62. Effet du type de reine sur l'évolution du poids	101
Figure 63. Effet des deux facteurs reines et génération sur l'évolution du poids des trois catégories de colonies	101
Figure 64 Effet du type de reine sur la production de miel	103
Figure 65. Effet des deux facteurs reines et génération sur la production de miel des trois catégories de colonies.	104

Abréviations et termes utilisés dans le texte

Termes	Signification
MADR	Ministère de l'agriculture et du développement rural
BADR	Banque de l'agriculture et du développement rural
ITPE	Institut technique des petits élevages
ITELV	Institut technique des élevages (fusion de l'ex IDEB et de l'ITPE)
FAO	Organisation mondiale pour l'agriculture et l'alimentation (Rome)
INA	Institut national agronomique .El Harrach –Alger
ENSA	Ecole nationale Supérieure Agronomique
INRA	Institut national de la recherche agronomique .Alger
SAU	Surface agricole utile en Algérie (elle correspond à la surface cultivée)
PNDA	Programme national pour le développement agricole
FNRDA	Font national pour la régulation du développement agricole
ONM	Office national de la météorologie
AFD	Analyse factorielle discriminante
ESC	Essaims de 1 ^{ère} génération à reines prédisposée à produire du couvain
ESM	Essaims de 1 ^{ère} génération à reines prédisposée à produire du miel
EST	Essaims de 1 ^{ère} génération témoins
C2C	Colonies de 2 ^{ème} génération à reines prédisposée à produire du couvain
C2M	Colonies de 2 ^{ème} génération à reines prédisposée à produire du miel
C2T	Colonies de 2 ^{ème} génération témoins
C3C	Colonies de 3 ^{ème} génération à reines prédisposée à produire du couvain
C3M	Colonies de 3 ^{ème} génération à reines prédisposée à produire du miel
C3T	Colonies de 3 ^{ème} génération témoins

INTRODUCTION

Beaucoup d'observations et de recherche montrent que, sans être géré par l'homme, des colonies d'abeilles livrées entièrement à elles même tendent, dans un délai plus ou moins long, à disparaître ou à perdre la majorité de leurs effectifs. Dans cette situation, l'intervention de l'apiculteur doit cibler la conservation, l'augmentation et l'amélioration du cheptel.

L'objectif de cette branche des productions animales est l'amélioration constante des rendements et la rentabilité du cheptel lorsqu'il s'agit de différentes productions réalisées par l'abeille. Aussi, il faudrait appliquer, à cette filière, les principes d'une recherche rationnelle afin d'assurer une amélioration des rendements apicoles, et ceci grâce à la multiplication de souches ou populations fortes, et à l'élimination des éléments faibles et de moindre valeur productive. Cela ne peut être conçu qu'avec une pratique organisée de l'élevage de reines. L'élevage royal 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 le nectar et le pollen et emmagasinent avec ardeur 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. Celle-ci qui se manifeste par le nombre élevé d'œufs pondus, durant les périodes favorables, est un critère voire un caractère recherché par tous les apiculteurs qui pratiquent une conduite rationnelle. C'est à partir des œufs fécondés par la reine que naîtront des abeilles capables d'exploiter les miellées. Cette intensité de ponte se remarque plus précisément chez les reines jeunes.

De cela découle l'importance que présente l'introduction de jeunes reines au niveau des colonies et le remplacement des plus âgées. Pour ces dernières, la qualité baisse par le fait qu'elles commencent à pondre des œufs non fécondés et d'une manière irrégulière se caractérisant par un couvain hétérogène ou en « mosaïque ». Il est à rappeler que depuis les années quatre-vingt l'amélioration et le maintien de la race d'abeille locale a ouvert de nombreuses perspectives pour l'apiculture en Algérie. Plusieurs projets de développement ont entrepris des actions visant l'intensification de cette filière. Celle-ci est considérée comme une activité rémunératrice, et par voie de conséquence, elle participe au développement économique. Plusieurs facteurs interviennent dans la régulation des populations d'abeilles liées à la reine. Ils peuvent être endogènes à l'abeille ou environnementaux. De ce fait, il a alors été question d'entreprendre une étude sur les performances des jeunes reines préalablement sélectionnées, où seront considérés les aspects techniques et l'impact environnemental sur l'activité. Pour cela cette étude repose sur deux axes de recherche bien définis. Le premier consiste à évaluer la capacité des colonies élites à entreprendre quantitativement et qualitativement un élevage royal. Le fonctionnement de la société d'abeille réside dans une répartition organisée du travail en fonction de l'âge des ouvrières. La qualité et la productivité dépendent essentiellement du nombre de jeunes ouvrières.

Le second axe porte sur la dynamique des populations d'abeilles des colonies souches et leurs essaims. Cette étude est réalisée par le suivi de l'activité de ponte des reines sur des périodes bien distinct se chevauchant dans le temps et finalement de la production de miel au niveau des essaims hébergeant des reines issues de souches sélectionnées.

CHAPITRE I : DONNÉES BIBLIOGRAPHIQUES

A-L 'APICULTURE

A-1- Historique de l'apiculture

Depuis longtemps, l'homme apprécie le miel et il a été toujours à sa recherche. Il s'est très vite rendu compte qu'en détruisant des populations d'abeilles il pouvait se procurer un aliment doux et nourrissant. À l'époque l'homme était alors considéré comme un chasseur. Une fois qu'il ait repéré des essaims "sauvages" dans les arbres ou dans les interstices des roches, il les pillait et cueillait les rayons de miel. Un des premiers "apiculteurs" qui a vécu, il y a plusieurs dizaines de siècles, est un éleveur représenté sur une peinture rupestre dans la grotte préhistorique de l'ARANA à Valence en Espagne (VILLIERS, 1987). D'après ce dernier, cette pratique sauvage est encore pratiquée de nos jours, notamment en Afrique, où l'on rencontre fréquemment des essaims dans les savanes et les forêts. Recueillir des abeilles dans un panier, dans un tronc d'arbres évidé ou dans une jarre en argile, n'est venue que tardivement. Les faits, les plus anciens, relaté sont soit Grecs soit Égyptiens, signale ce même auteur.

Après cette longue période où a évolué les pratiques de la chasse aux essaims vers une apiculture dite "fixiste", l'élevage des abeilles a continué sans aucun progrès sensible pendant des siècles (capture des essaims et récolte du miel sont les deux seuls moments où l'apiculteur est en contact avec les abeilles.).

C'est n'est qu'au moyen-âge qu'apparaît une substance douce faisant concurrence au miel ; le sucre transporté par les croisés lors de leurs expéditions au Moyen-Orient. Véhiculé par les marchands orientaux, les premiers sucres de canne sont utilisés par les aristocrates qui dégustèrent la douceur de ce produit différent, et moins commun que le miel (VILLIERS, 1987).

Le sucre se répand de plus en plus, d'abord avec le développement de la culture de la canne au Antilles, puis avec l'apparition de la betterave sucrière (Au début du 19^{ème} siècle en France). Aujourd'hui, le miel est considéré comme un produit de luxe, alors que le sucre est devenu un produit de base à la portée de tout consommateur.

Ce n'est que vers la fin du 18^{ème} siècle que les observations d'un naturaliste, ont fait réellement avancer les connaissances sur les abeilles. SWAMMERDAM, biologiste, décrit l'anatomie de cet insecte et mit en évidence le sexe de la reine. Il publia en 1669 la "Bible de la nature".

Au début du 19^{ème} siècle, on commençait donc à avoir des notions sur l'anatomie et le comportement des habitants de la ruche. C'est qu'en 1851 que fut réellement ouverte la voie de l'apiculture moderne dite « Mobiliste » Telle qu'on la connaît actuellement dans les pays développés. Aussi, avec l'invention de la ruche moderne au début du 19^{ème} que l'apiculture a entamé sa phase de modernisation et de développement rationnel.

A-2- L'Apiculture dans le monde

Le nombre d'apiculteurs dans le monde est estimé à 6,6 millions possédant plus de 63 millions de ruches et produisant 1.497.046 millions de tonnes de miel par ans (FAO, 2010), (fig.1 et tab.1).La production mondiale de miel a subi une augmentation de plus de 120% depuis 1960, de plus 35.59% depuis 1996 et de plus 26.75% depuis 1990.

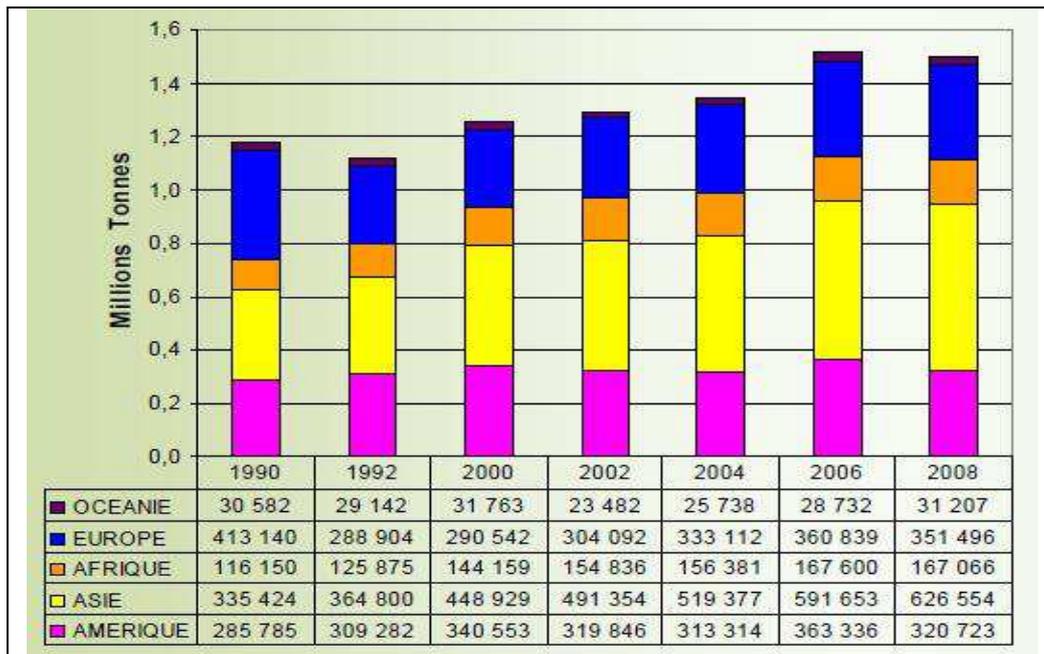


Figure 1. et Tableau 1. Production mondiale de miel par continents (FAO, 2010)

La Chine, avec 7,8 millions de ruches, assure plus de 20% de la production mondiale ; 367 219 T, soit l'équivalent de la production Européenne avec 351 496 T. D'autres pays parmi les principaux producteurs du monde sont les États- Unis avec 72 965 T, l'Argentine avec 81 000 T et la Turquie avec 81 364 T en 2008 (FAO, 2010). En Europe, le premier pays producteur est l'Ukraine avec 74 900 tonnes, la Russie avec 57 440 tonnes suivi de l'Espagne avec 31 250 tonnes, puis la France avec 16.000 tonnes FAO, 2010). Ces trois pays assurent un peu moins de 50% de la production européenne (fig.2).

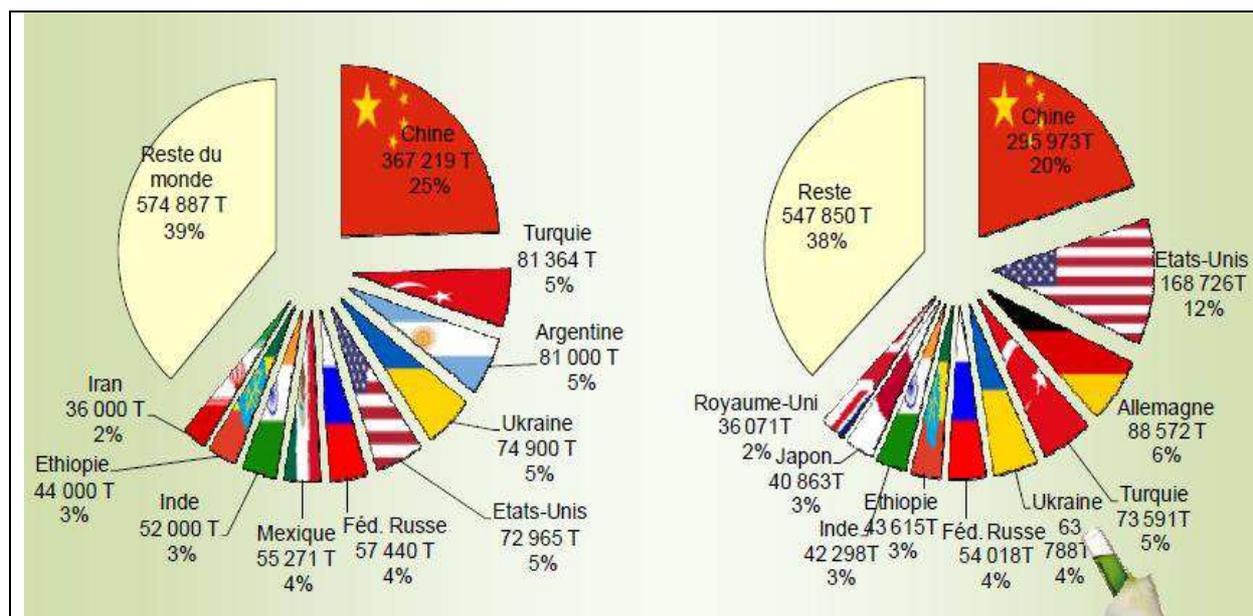


Figure2. Les dix principaux pays producteurs de miel en 2008 (à gauche)
Les dix principaux pays consommateurs de miel en 2007 (à droite) (FAO , 2010).

les données de la FAO (2010), indiquent que les plus grands exportateurs mondiaux de miel sont la Chine avec 82.000 tonnes, l'Argentine avec 63.000 tonnes et le Mexique avec 23.000 tonnes. Les premiers marchés de destinations chinoises de miel sont par ordre d'importance les États-Unis, le Japon, l'Allemagne et l'Arabie saoudite (GINON, 2004). Selon la FAO (2010) les importations mondiales de miel correspondent à presque 391.000 tonnes. Le principal marché d'importation est l'Union Européenne qui absorbe 44% du miel importé dans le monde, soit une quantité de 151.200 tonnes en 2005(fig.3).

BERKANI, 2007, indique que les importations mondiales de miel ont augmenté régulièrement depuis la fin des années soixante-dix en raison de l'augmentation de la consommation des produits naturels diététiques, ainsi que l'augmentation de l'utilisation industrielle du miel dans certains pays.

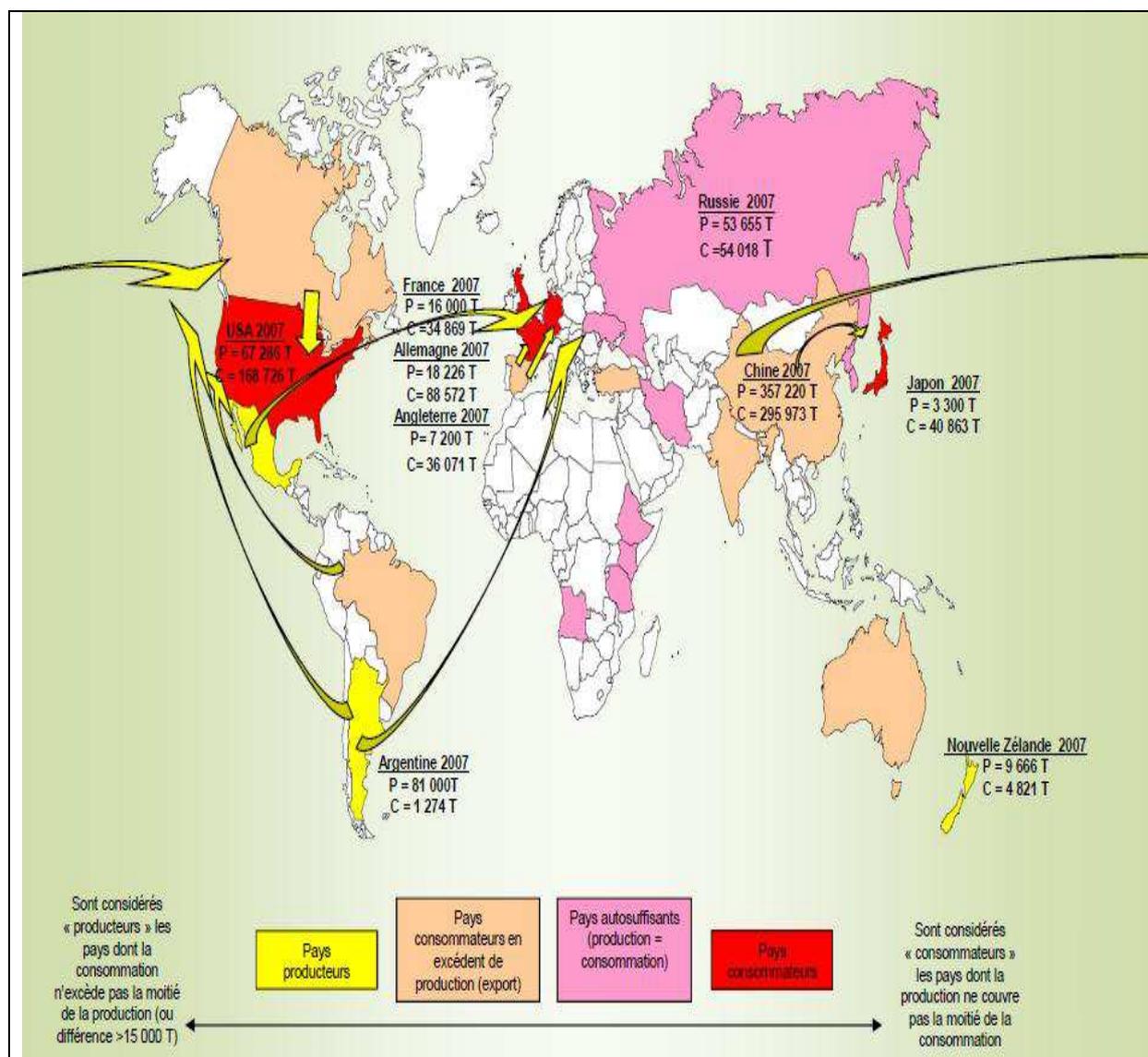


Figure 3. Situation du miel dans le monde (production / consommation) en 2007(FAO, 2010).

A-3- L'Apiculture en Algérie

A-3-1- Historique de l'apiculture algérienne

L'apiculture a toujours occupé une place appréciable dans la majorité des populations rurales. C'est sous la domination romaine qu'elle semble avoir pris beaucoup plus d'importance (ABDERRAHIM, 1985). Nous retrouvons, dans les ruines romaines à Timgad, près de Batna, une vaste mosaïque dont certaines cases sont armées d'abeilles. Dans celles de Djemila, près de Sétif, certaines pierres tombales représentent des personnages qui certainement étaient des apiculteurs tenant un rayon de miel (ABDERRAHIM, 1985).

En Algérie, le miel est considéré non seulement comme un aliment excellent, naturel, noble, mais aussi comme un médicament ayant une valeur thérapeutique extraordinaire.

A-3-2- L'Apiculture Algérienne avant et pendant la colonisation

Depuis longtemps, l'apiculture ne s'est limitée qu'à la cueillette de miel après chaque printemps. Les autochtones de l'époque utilisaient des méthodes anciennes dans l'entretien des ruches ; ces techniques de conduite se transmettaient de génération à une autre. Actuellement encore, on rencontre beaucoup de ces ruches traditionnelles en liège, en bois, en forme parallélépipède, en souche d'aloès, en fêrle...etc. (SKENDER, 1972 et ADAM, 1980).

Ce n'est que sous la colonisation Française qu'une société « la société des apiculteurs algériens » a été fondée à la fin de 1884 par REISSER, alors médecin de colonisation à Bordj Ménéaiel. Elle se proposait de substituer les méthodes modernes aux pratiques primitives des autochtones, chaque sociétaire recevait un bulletin mensuel « Nah'la » (l'abeille). C'est ainsi qu'est née en Algérie la ruche moderne appelée « la ruche algérienne implicite », mais dans les compagnes et pendant de très longues années, presque tous les autochtones continuaient à pratiquer de l'apiculture traditionnelle (ABDERRAHIM, 1985).

Selon les données statistiques de 1891, cité par SKENDER, 1972, il y avait 27.885 apiculteurs dont 26.861 algériens détendent à eux seuls 231.329 ruches traditionnelles. Les milles apiculteurs français exploitent environ 10.000 ruches à cadres.

Avant la guerre de libéralisation nationale, les autorités françaises estiment à 150.000 le nombre de ruches traditionnelles en Algérie (BERTHOUS et RABIA, 1973). BENHAMZA, 1979 cite le chiffre de 300.000 ruches traditionnelles et 20.000 ruches modernes (BERKANI, 2007).

En 1954, la guerre de libéralisation a contribué à la destruction d'une grande partie du cheptel dont la situation fût critique à l'indépendance (BELHOUES, 1977, MAP, 1987).

A-3-3- L'Apiculture Algérienne après l'indépendance

Depuis l'indépendance, dans chaque wilaya (préfecture), des coopératives apicoles ont été créés et pratiquent pour la plupart de l'essaimage artificiel, vendent des ruches modernes, organisent des stages qui sont malheureusement encore très insuffisants surtout en nombre (FRONTY, 1980 et ABDERRAHIM, 1985).

De façon générale, l'Algérie dispose d'un climat et d'une flore mellifère propice au développement de l'apiculture. Cependant, au lendemain de l'indépendance, le plus gros du cheptel apicole était entièrement décimé par les colons français (MAP, 1987).

Dans le but de régénérer ce capital, et permettre la réexploitation du potentiel mellifère disponible, l'état Algérien engageait dès le premier plan quadriennal (1970-1973) un programme subventionné par le trésor public et consistait à :

- attribuer des ruches peuplées aux agriculteurs,
- créer des coopératives spécialisées chargés de promouvoir le développement de l'apiculture par la formation et l'appui technique aux producteurs et l'apport du matériel d'exploitation.

On estime les enveloppes inscrites au titre de financement de ces opérations à environ 100 millions de DA. Au cours de la décennie 1970-1980, vingt-sept (27) coopératives apicoles furent créées, deux cents mille (200.000) ruches distribuées gratuitement, deux mille à trois mille (2.000 à 3.000) agents plus ou moins initiés à l'apiculture furent formés (MAP, 1987). Cet effort n'a pas induit cependant des résultats spectaculaires au niveau de la production, malgré une modernisation relative de l'activité qui s'est traduite par l'abandon des ruches traditionnelles au profit des ruches modernes, mieux adaptées pour les meilleures rendements et d'une augmentation sensible des cheptels.

En 1974, l'institut technique des petits élevages (ITPE) fut créé ayant pour mission principale de contribuer au développement des productions avicoles, cunicoles, apicoles et séricicole. Dans la pratique cet institut, à l'instar des coopératives a contribué à la mise en place organisationnelle, à la mise en œuvre des programmes, à l'organisation des stages et des journées techniques et à la diffusion des brochures de vulgarisation des techniques d'élevage.

Cependant et pour différentes causes cet institut n'a pu exercer de manière objective ses actions de soutien et d'animation des programmes de développement (MAP, 1987 et KHALDI, 2004).

Il a rencontré de sérieuses difficultés à assurer correctement cette mission pour deux raisons :

- l'insuffisance des moyens humains et matériels
- et l'insuffisance de l'appui apporté par les directions de l'agriculture des wilayas, tant aux coopératives qu'à l'ITPE (MAP, 1987).

a- La structuration de l'appareil de production et les contraintes

Malgré l'aide conséquente de l'état afin de promouvoir le développement de la production apicole, les résultats enregistrés restaient toujours en deçà des perspectives. D'année en année, ce sont les mêmes constats qui sont revenus à savoir la faible croissance globale du cheptel, les fortes mortalités et les rendements médiocres en essaims et en miel.

b- Le programme de développement à l'horizon 2002

En 1986, l'état Algérien a mis en place un programme de développement et d'intensification de l'apiculture appelé « programme de développement à l'horizon 2000 ». Se fondant sur les potentialités mellifères mobilisables, le programme d'intensification projeté, vise à mettre en œuvre un processus soutenu d'augmentation régulière de la production de miel et reposant sur deux principes essentiels :

- L'accroissement du cheptel ;
- et l'augmentation des rendements (MAP, 1987).

Partant de ces principes qui appelaient à développer des actions spécifiques de nature à dynamiser l'extension rapide de l'appareil de production un plan de travail a été établi comprenant plusieurs étapes :

- de soutien technique,
- de la formation,
- de l'utilisation optimale des zones à haut potentiel mellifère,
- de la disponibilité des crédits et des facteurs de production
- et de l'étude de la fiscalité et des prix.

Les objectifs assignés par le programme de développement sont:

- Atteindre, en 1990 une production de miel supérieure à 4.000 tonnes de miel, avec un effectif global orienté à cette production de 540.000 colonies d'abeilles ;
- et à l'horizon 2000, une production qui se situerait entre 15.000 et 20.000 tonnes de miel ce qui correspond à un taux d'exploitation d'environ 80% du potentiel mellifère recensé (MAP, 1987).

Avec tous ces efforts, la filière apicole en Algérie reste toujours marginalisée, loin derrière les objectifs escomptés et cela à cause de la pratique en extensif des élevages. (MATRESE, 2007 et ANONYME A, 2009). On estime un taux de professionnalisme très faible autour de 2,5%. La plupart des apiculteurs sont toujours des amateurs ou encore pluriactifs (97,5%) (ANONYME, 2008). Selon A.N.G.R., 2003, sur un nombre de ruches de 565.686 pleines en 2003, 100.704 étaient de type traditionnel, soit 18 % du nombre totale de ruches présentes.

Ce n'est qu'avec l'avènement du plan national de développement agricole (P.N.D.A) que l'apiculture algérienne a connu sa véritable réhabilitation (HANNACHI et ZOUAD, 2006). Ceci, grâce aux subventions accordées aux apiculteurs, a attiré l'attention d'un grand nombre de gens qui se sont lancés dans la filière apicole (MATRESE, 2007). Malgré les gros efforts financiers qui furent dégagés les objectifs attendus ne furent jamais atteints. Malgré cela, l'apiculture reste une activité économique rentable pour ceux qui savent l'exploiter. La dissolution de la quasi-totalité des 27 coopératives réparties à travers le pays, a ouvert les portes au secteur privé qui, progressivement, a pris le relais tout en assurant une infime partie des besoins nationaux en cheptel et en produits de l'abeille.

A-3-4- Évolution du cheptel apicole

Chaque mois de mars de l'année, débute le programme apicole avec les opérations d'essaimage. L'accroissement du cheptel dépend chaque année des effectifs mis à la multiplication.

De 1974 à 1985, le total de colonies est passé de 30.000 à 222.464, En 1987, il a dépassé les 300.000 colonies (MAP, 1987). Le tableau.2 mentionne que l'accroissement moyen a été de 14.700 colonies (KOUMAD, 2003). Cette évolution positive a été rendu possible grâce à :

- L'augmentation des effectifs générés par l'essaimage
- et à l'amélioration des rendements bien qu'ils soient en deçà des attentes.

Dans le tableau 2 et la figure 4, la structure de l'évolution annuelle révèle que l'accroissement du cheptel ne s'est pas opéré selon un mouvement régulier ascendant (figure 1).

A partir de 1987, l'évolution du cheptel apicole a subi de très grandes modifications avec l'apparition de maladies telle que la varroase à travers tout le pays (KOUMAD, 2003). Selon des données officielles, l'augmentation de l'effectif a repris en 1994 avec l'expansion de l'apiculture moderne avec un effectif de 250.000 colonies (HUSSEIN, 2001). Néanmoins le grand saut a été marqué en 1999 avec un effectif de 320.000 colonies (HANNACHI et ZOUAD, 2006) (tableau 2). Cela est obtenu grâce à l'intérêt particulier accordé par l'institut des petits élevages à la multiplication du cheptel apicole national et, aux mesures initiatives mises en place

par les pouvoirs publics dans le cadre de F.N.D.A et F.N.R.D.A (KOUMAD, 2003, BERKANI et BOUCHOUAREB, 2006).

Actuellement, l'effectif a atteint 1.032.123 colonies (MADR, 2009) (fig.4 et tab 2). La majorité du cheptel est détenu par le secteur privé, dont le nombre d'apiculteurs a atteint, en 2008, les 40.000 détenant plus de 900.000 ruches dont les 90% sont de type Langstroth (ANONYME, 2008).

Tableau.2 : Évolution du cheptel apicole en l'Algérie de 1970 à 2008.
(MAP, 2007et MADR, 2009)

Année	Cheptel
1970	29.667
1974	30.000
1975	29.208
1976	58.422
1977	62.973
1978	102.815
1979	120.724
1980	133.900
1981	119.817
1982	164.748
1983	192.140
1984	176.966
1985	201.423
1986	222.464
1987	300.000
1990	320.000
1991	300.000
1992	280.000
1993	200.000
1994	250.000
1995	255.000
1996	252.000
1997	286.647
1998	260.000
1999	320.000
2000	359.653
2001	469.329
2002	550.100
2003	658.541
2004	857.119
2005	916.860
2006	964.026
2007	1024.340
2008	1032.393

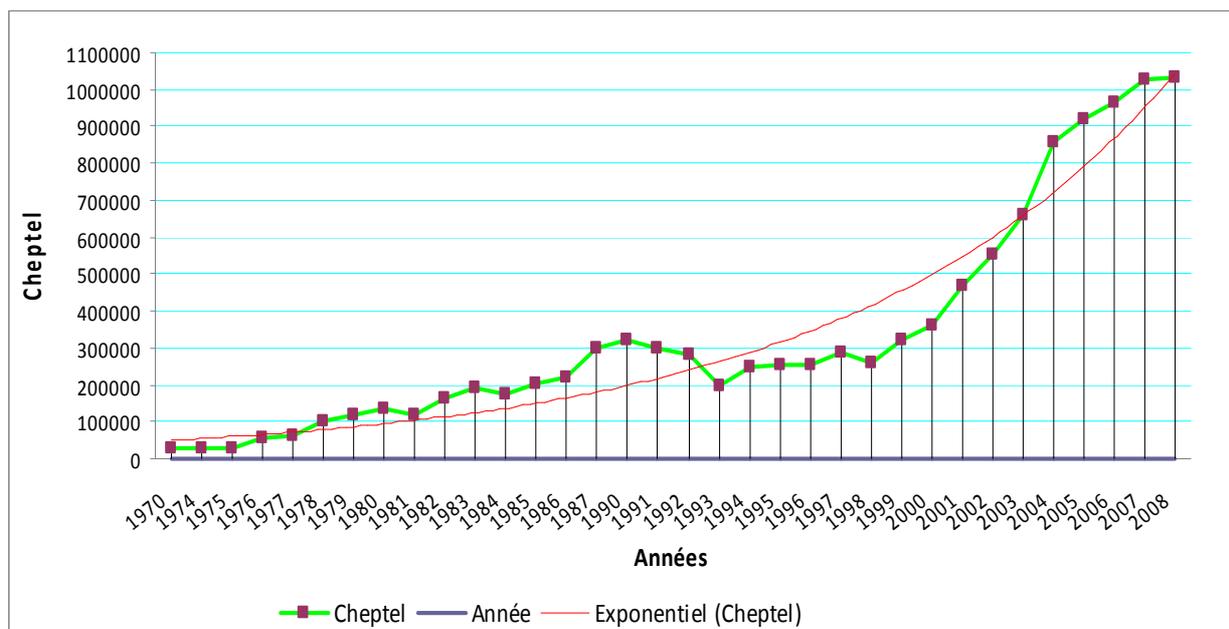


Figure 4.Évolution du cheptel apicole (MAP, 2007et MADR, 2009).

A-3-5- Évolution de la production de miel

La production de miel a évolué depuis 1963 à des niveaux variés mais en deçà des possibilités que permettent les potentialités disponibles (tab.3). La production est passée de 250 tonnes en 1970 à 1.500 tonnes en 1995 (IZEBOUDJEN, 1987). La faiblesse des niveaux de production a conduit à des importations quasi régulières depuis l'indépendance de l'Algérie à 2008 inclus (tab.3).

Selon les statistiques douanières, la totale importation au cours de cette période a atteint 14.113 tonnes (MAP, 1987).

Au cours de la période 1974-1985, les statistiques disponibles de la production nationale, sous réserve de leur fiabilité, révèlent une production cumulée de 6.555 tonnes, soit à peine 46% du volume de miel importé et 31% des disponibilités totales de miel de consommation (MAP, 1987).

La faiblesse et l'hétérogénéité du niveau d'évolution de la production de miel d'une année à une autre reflètent le faible niveau de développement de l'activité apicole, malgré la somme des efforts engagés et les potentialités disponibles.

A partir des années 90, la production nationale de miel a connu une évolution fulgurante, mais restée irrégulière (KOUMAD, 2003). En effet, aussi paradoxal que cela puisse paraître la quantité de miel obtenue en 2005 était de 2.991 tonnes, sachant qu'en 1994, elle fût 2.800 tonnes. De même que le meilleur rendement par ruche a été obtenu cette même année avec un taux de 11,2 kg de miel par ruche pleine (tab 5.), tandis que le plus faible rendement de miel a été enregistré en 2000 avec un taux de 2,93kg par ruche (HANNACHI et ZOUAD, 2006). Durant la campagne 2008 la production enregistrée était de 3.312,3 tonnes (MADR, 2009).

Comparativement à la période 70-86, les rendements ont largement diminué et devenus hétérogènes ; ils sont passés de 14 kg/ruche en 76 à 2,93 kg en 2000, et cela malgré le progrès technique et structurel de la filière. L'irrégularité du climat (sécheresse) est un facteur influant sur le travail des abeilles, ce qui n'est pas sans incidence sur les rendements (tableau 5). Il y a lieu de rappeler qu'une bonne miellée est conditionnée par l'abondance et la diversité de la flore mellifère (HANNACHI et ZOUAD, 2006). L'évolution de la production de miel de 1970 à 2008 est rapportée dans le tableau 3 et la figure 5.

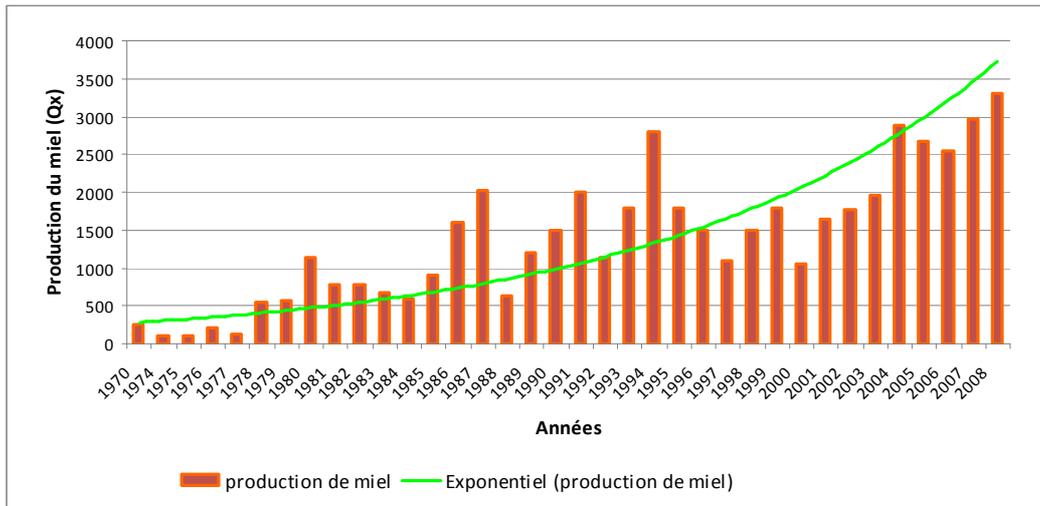


Figure 5.Évolution de la production de miel (MADR, 2009)

Il convient de noter à cet égard que l'augmentation de la production de miel dépend directement :

- Du nombre de colonies d'abeilles mises chaque année à la production de miel. Celui-ci est généralement conditionné par le niveau d'accroissement annuel de celui des colonies induit par la multiplication dirigée du cheptel au moyen de la pratique de l'essaimage artificiel,
- des rendements de l'essaimage et du miel obtenus par colonie. Ceux-ci dépendent pour leur part des conditions techniques générales d'élevage des colonies,
- des conditions climatiques, en particulier la pluviométrie (étant donné le lien existant entre celles-ci et la miellée)
- et des modes de conduite d'élevage.

Le prix du miel n'est pas standardisé en Algérie, et ne tient pas compte de certains facteurs de qualité reposant sur l'analyse palyno-physico-chimique, mais découle de considérations hypothétiques ayant trait à la typologie florale ou à l'origine géographique (AL-SOULTAN, 1999). Ainsi, la fourchette de variation des prix reste importante puisqu'elle va de 1.600 à 5.000 DA/kg suivant le type de miel et, selon la région (KICHNI, 2008 ; ANONYME_B, 2006 ; ANONYME_A, 2009 ; ANONYME_B, 2009). Hormis les quantités récoltées au niveau des coopératives, le marché reste marqué par l'informel et la concurrence déloyale des produits étrangers, notamment asiatiques (HANNACHI et ZOUAD, 2006). Les apiculteurs se chargent directement de l'écoulement de leurs produits (ANONYME_C, 2009). La faiblesse des rendements, les aléas climatiques et les difficultés d'accès aux emplacements mellifères réduisent l'offre du miel sur le marché. Cet état de fait engendre un renchérissement des prix, qui souvent n'obéissent à aucune logique en relation avec le coût de production.

A-3-6- Évolution des besoins de consommation

La production de miel reste très loin par rapport aux potentialités mellifères du pays et par rapport aux besoins réels exprimés par les consommateurs, dont la satisfaction a nécessité le recours à l'importation avec des proportions assez importantes (tab.3). En Algérie, Les importations de miel s'effectuent par le privé ; il importe de petites quantités afin de pouvoir couvrir les besoins de la demande locale

(KOUMAD, 2003). Les principaux pays fournisseurs sont l'Allemagne, l'Espagne, l'Arabie Saoudite, la Bulgarie, la Hongrie et la Turquie (ANONYME, 2005 et BEDRANI, 2005).

Tableau 3. Évolution de la production nationale et de l'importation de miel de 1989 à 2008. (MADR, 2006, 2007 et 2008).

année	Production	Importation	Consommation
	(tonnes)	(tonnes)	(grs)
1970	250	800	45
1989	1.200	1.278	53,25
1990	500	524	20,96
1991	2.000	2.000	87,12
1992	1.132	1.351	51,36
1993	1.800	1.807	67,17
1994	2.800	3.103	112,83
1995	1.800	1.954	69,78
1996	2.500	2.503	87,82
1997	1.100	1.240	42,32
2005	2.991	280	95,71
2006	3.190	498	102,08
2007	2.959,4	434	94,40
2008	3.312,3	819	105,92

La consommation moyenne par habitant, pour la période 1989-1997 se situe au alentour de 64,84 gr/habitant (KOUMAD, 2003). La plus forte consommation par habitant est enregistrée en 1994 où elle culmine 112,83 g/habitant, puis chute à 42,32g en 1997 (HANNACHI et ZOUAD, 2006) (tab 4). Face à cette consommation notre pays demeure relativement derrière nos voisins ; la consommation par habitant et par an en Tunisie est de 126g, au Maroc elle est de 136g. Alors en Europe la consommation moyenne est évaluée à 700g en 2005 (FAO, 2006).

A-3-7- Importance de l'apiculture

L'élevage des abeilles est généralement synonyme de production de miel, produit connu pour ses vertus culinaires et médicinales. C'est pour cette raison que l'apiculture ne cesse de susciter l'intérêt des décideurs ainsi que des producteurs. En fait l'importance de l'abeille pour l'agriculture est fondamentale à cause de son rôle dans la pollinisation des cultures, elle contribuerait ainsi selon des spécialistes à augmenter sensiblement les rendements (5 à 20% pour certains arbres fruitiers (MAP, 1987). En Algérie, les cultures qui dépendent entièrement de ces insectes pour leurs pollinisation, sont : l'Amandier, le Pommier, l'Abricotier, l'Avocatier, le mûrier, Cerisier, Groseillier, Manguier, Pêcher, Poirier, Prunier, Framboisier, Fraisier, luzerne, Asperge, Brocoli, Chou de Bruxelles, Chou-fleur, Carotte, cotonnier, Concombre, Oignon, Radis, courgette et Navet (BEDRANI, 2005). D'où toute l'importance qui s'attache au développement de l'apiculture en tant que :

- Filière de production de miel et des autres produits de la ruche ;
- activité d'élevage qui a un effet direct sur l'augmentation des rendements de certaines productions végétales

- et branche économique, voire une source de revenus complémentaires et, un moyen de fixation des populations rurales.

A-3-8- Les facteurs limitant l'intensification de l'apiculture algérienne

Ils sont nombreux et constituent un frein aux rendements de la ruche. Parmi eux il y a :

- les manifestations climatiques liées surtout au :
 - Au régime irrégulier des précipitations affectant directement la répartition des plantes et leur développement pendant la saison de croissance ;
 - Les vents qui jouent un rôle dans le système climatique de l'Algérie et affectent la vie des plantes ; le sirocco violent et chaud du désert extrêmement sec est très néfaste à la végétation (BENISTON, 1984),
- la dégradation de la valeur des différentes espèces mellifères de point de vue quantité et qualité (OMREL, 1987). En Algérie, c'est seulement dans les régions du littoral qui reçoivent les plus fortes précipitations que se concentre une diversité de plantes spontanées et cultivées utiles à l'abeille. L'extension des zones urbaines dans ces régions à bonne valeur apicole, l'utilisation d'herbicides au moment des floraisons sont aussi à l'origine de la disparition de la flore apicole et l'appauvrissement des colonies d'abeilles (SEGNON, 1974 et AITEUR, 1993),
- Le faible intérêt des apiculteurs à la pratique de l'apiculture, qui se solde par une taille moyenne des ruches non viables économiquement et inaptes à générer un processus dynamique d'intensification,
- Le faible impact des actions de CASS et de l'ITELV au plan d'encadrement des producteurs dont la propension à la formation et à l'introduction des progrès techniques est très faible du fait de taille des exploitations, qui n'appellent pas à une utilisation permanente de main d'œuvre, et ne suscitent pas des besoins de formation d'où le faible intérêt à la multiplication du cheptel (MAP, 1987) ,
- le coût élevé et l'outillage agricole, ainsi l'étouffement des apiculteurs par la fiscalité (MATRESE, 2007) ,
- la nature de la ruche est l'un des principaux facteurs limitant
- et l'état sanitaire des abeilles dû à la varroase et à des attaques de maladies telle que la loque américaine, le couvain sacciforme et le couvain plâtre qui ont une incidence économique particulièrement néfaste sur l'apiculture (AL-SOULTAN, 1999). A cela s'ajoute la sensibilité à certaines maladies de l'abeille locale (*Apis mellifera intermissa*) et qui est confirmée par une étude de BENHAMZA, 1979 (cité par BERKANI, 2007).

A-3-9- Les races d'abeilles et leurs répartitions en Algérie

Selon ABDELGUERFI ET RAMDANE, 2003 cités par KHMIRI, 2008, l'élevage des abeilles est répandu dans l'ensemble des zones agro écologiques et s'insère harmonieusement dans les systèmes de productions arboricoles des zones de montagnes, des oasis et des plaines. L'élevage apicole contribue, par ailleurs, à valoriser les ressources mellifères (végétations spontanées) des zones littorales, forestières, steppiques et sahariennes.

Le cheptel apicole Algérien, dont on relèvera au passage la forte fluctuation, est constitué de deux races :

A-3-9-1- *Apis mellifera sahariensis*, appelée « abeille saharienne » implantée au nord du Sahara Algérien (El Oued, Bechar et Ain Séfra). Elle vit aussi dans le sud marocain, plus particulièrement dans le Tafilalet (HACCOUR, 1961).

Sa mise au rang de race a été contestée par RUTTNER, 1978, qui la considérait à l'époque comme une forme de transition entre *Apis mellifera intermissa* et *Apis mellifera adonsonii*. Toutefois, dans une étude, RUTTNER *et al*, 1978 cité par CHEFROUR, 2008, considère qu'*Apis mellifera sahariensis* est considérée comme une race à part entière.

Les principales ressources apicoles de la région sont d'abord le palmier dattier et plusieurs espèces d'arbres fruitiers. Le maïs, l'orge alimentent les populations, et le long des routes et des pistes, sont plantés des eucalyptus et des tamarix. Dans les étendues désertiques croissent des genêts, des saxifrages, des composées épineuses, des trèfles qui fleurissent à des époques différentes et assurent une importante ressource de miel de très bonne qualité.

C'est dans cette ambiance que vit l'abeille saharienne. Celle-ci, de couleur jaune rouge s'apparente à ses congénères Chypriotes ou à celles d'Asie Mineure, pays d'où elle a dû vraisemblablement être importée (HACCOUR, 1961).

A-3-9-2- *Apis mellifera intermissa*, dite « abeille tellienne » ou « abeille noire du tell » dont l'aire de distribution se confond avec l'atlas tellien. De couleur noire, productive, prolifique, résistante aux maladies et aux prédateurs mais néanmoins agressive et présentant une tendance à l'essaimage. Cette abeille présente aussi des avantages à savoir la longévité, la grande résistance au vol, sa faculté remarquable à récolter le pollen et une forte production de miel qui peut arriver jusqu'à 100 kg par colonie à condition que les méthodes apicoles modernes soient appliquées (FRESNAYE, 1981, évoqué par BERKANI, 2007).

L'abeille tellienne est la race dominante en Algérie où elle se présente sous la forme de plusieurs variétés (dont cinq identifiées par les apiculteurs: Maazi, Ghelmi, Begri, ainsi que deux variantes sauvages kabyles : thiharzine et harezzine, adaptées aux divers biotopes (FERRAH *et al*, 2003).

De point de vue biométrique, ce sont des écotypes de l'abeille tellienne et non pas des variétés (LOUCIF, 1993).

A-3-10- La flore mellifère en Algérie

Pour parler de développement apicole, il faut surtout insister sur l'aspect humain (formation, main d'œuvre spécialisée, organisation du travail, etc....) mais aussi sur la connaissance parfaite de la flore mellifère existante et enfin sur les potentialités de son amélioration de production (BELHADI *et al*, 2008). D'après LOUVEAU, 1972 (cité par ZOUAD et HANNACHI, 2006) tous les pays méditerranéens sont propices à l'apiculture.

Le nord de l'Algérie, possède des potentialités mellifères considérables, grâce à son climat doux, à l'étendu des végétations naturelles (maquis, forêts, parcours), à l'existence et à l'accroissement des surfaces nectarifères et pollinifères tant en boisement (Eucalyptus, Olivier, etc....) qu'en cultures (maraîchères, agrumes, grainières....) (AIT RABIA, 1979).

Les espèces mellifères sont nombreuses et d'importance plus ou moins grande ;

- En zone littorale, les floraisons se succèdent presque toute l'année ;
- En montagne, il y a généralement un arrêt qui peut durer jusqu'à 2 mois. Les maquis et garrigues riches en flore mellifère sont exploités par les abeilles en hiver lorsque le froid n'est pas rude.

A-3-10-1- La flore mellifère cultivée

On compte généralement 4 grandes espèces végétales cultivées dont l'intérêt mellifère est variable de l'une à l'autre, compte tenu de la production de nectar exploité par les abeilles pour élaborer du miel. Ces spéculations ainsi que le potentiel théorique de miel qu'elles renferment à l'hectare sont les suivantes :

- Agrumes : 250kg/ ha ;
- Cucurbitacées : 100kg/ha ;
- Arbres fruitiers : 35kg/ha ;
- Légumes secs : 25kg/ha (MAP, 1987).

A-3-10-2- La flore mellifère naturelle

Elle est constituée par l'ensemble des superficies occupées par les forêts et les maquis ainsi que les sous-bois des forêts :

- Les espèces forestières : l'Eucalyptus, les Chênes, Cèdres, Pins, etc..... ;
- Les maquis et sous-bois : Bruyère, Arbousier, Cistes, etc.....

Selon les estimations de SKENDER en 1972 et le ministère de l'agriculture et de la pêche (MAP) en 1987, le potentiel de production théorique de miel à l'hectare est estimé à 2-10kg pour la flore en raison de divers facteurs limitants liés notamment :

- A la différence de densité dans les peuplements (41% des forêts étant claires ou très claires;
- Aux difficultés d'accès des forêts non aménagées ; selon les estimations du MAP, 1987, les potentialités mellifères de l'Algérie permettraient l'implantation de 1,3 à 2 millions de ruches avec des rendements moyens de 10 à 15kg de miel par colonie. Or depuis 10 ans il y a une diminution sensible de la flore mellifère causée par la reconversion des vergers en cultures spéculatives (maraîchères...), le vieillissement des arbres fruitiers (agrumes) et l'absence de renouvellement du parc arboricole et forestier, la sécheresse, les incendies, l'avancée du désert et la coupe anarchique des essences forestières telle que l'Eucalyptus, etc....

A-3-10-3- Les potentialités mellifères en Algérie (production théoriquement mobilisable)

L'Algérie dispose incontestablement d'importantes potentialités mellifères, largement sous exploitées jusqu'à l'heure actuelle.

SKENDER, 1972, signale que les surfaces correspondantes à des cultures connues comme hautement mellifères (cas des agrumes, eucalyptus, trèfle, luzerne, arbres fruitiers ...etc.), ne dépassent pas les 150.000ha. Les surface à valeur mellifère moyenne s'élèvent à 2.500.000ha (on ne considère que seulement 10 à 20% des forêts accessibles à l'homme qui peuvent être exploitées par les abeilles et que 10 à 20% aussi des terres improductives du nord de l'Algérie en sont de même). Le reste du Nord de l'Algérie soit 26.000.000 ha peuvent être exploitées par les abeilles à une proportion de 10 à 15% soit 3.000.000ha (tab 4.).

Tableau 4. Estimation des possibilités apicoles de l'Algérie en 1972
(SKENDER, 1972)

Cultures	Superficies (ha)	Nombre de kg/ha	Estimation totale en tonnes
Agrumes	43.000	250	10.750
Cultures fourragères	27.000	60	1.620
Légumes secs	85.000	20	1.700
Arbres fruitiers	20.000	30	600
Prairies naturelles	34.000	15	510
Cucurbitacées	20.000	70	1.400
Pacages, Parcours, Terres incultes et Forêts	2.500.000	5	12.500
Total	2.729.000		29.080

Dans le tableau 5, il apparaît qu'en 1972, les potentialités apicoles de l'Algérie étaient importantes. Actuellement, l'apiculture algérienne est soumise à une grande perte de terres agricoles, ce qui a pour conséquence la diminution des productions agricoles qu'elles soient animales ou végétales. Cela a fait revenir à une révision des estimations établies par SKENDER en 1972, où l'Algérie était capable de produire plus de 29.000 tonnes de miel par an, ce qui la placerait au niveau des dix premiers au rang mondial. Le tableau 6 reflète avec précision ce début de dégradation où il paraît qu'on ne pourrait produire que 26.621,62 tonnes.

Tableau 5. Estimation des possibilités apicoles de l'Algérie en 2005
(ANONYME, 2005 et BERKANI, 2007)

Cultures	Superficies (ha)	Nombre de kg/ha	Estimation totale en tonnes
Agrumes	38.810	250	9.702,5
Cultures fourragères	17.000	60	1.020
Légumes secs	35.000	20	700
Arbres fruitiers	35.000	30	1.050
Prairies naturelles	17.000	15	255
Cucurbitacées	19.916	70	1.394,12
Pacages, Parcours, Terres incultes et Forêts	2.500.000	5	12.500
Total	2.662.726		26.621,62

Selon BERKANI, 2007, Afin d'évaluer exactement les potentialités mellifères, il est indispensable de dresser une carte végétale par région, par ordre d'importance et de faire un calendrier floral précisant la phénologie des espèces végétales et leur étalement dans l'année.

A-3-10-4- Possibilités de développement de l'Apiculture algérienne

L'apiculture ne peut jouer un rôle déterminant dans le développement de l'économie algérienne en général et de l'agriculture en particulier que si certaines contraintes sont levées. Ces dernières peuvent être localisées à trois niveaux.

- Le niveau technique et organisationnel de la filière

La filière apicole doit être organisée pour faciliter les actions d'assistance technique, de vulgarisation des techniques et de commercialisation des produits. La majorité des paysans apiculteurs n'ont pas les moyens financiers suffisants pour investir dans du matériel apicole performant ou pour agrandir leur exploitation en augmentant leur nombre de ruches. Cette insuffisance de moyens se répercute sur la qualité de la production et les apiculteurs semblent pourtant ouverts à une modernisation, mais faute de moyens, ils font des adaptations en fonction des ressources locales disponibles. (BELHADI, 2000).

Le manque de professionnalisme est un autre handicap à lever pour stimuler la filière apicole à travers un programme de formation dont l'objectif est l'amélioration du mode de gestion des ruches qui se traduirait par une augmentation de la production de miel et d'essaims d'abeilles.

- La préservation des ressources naturelles et de l'environnement

Pour pallier à l'insuffisance saisonnière de ressources mellifères, obligeant la colonie à se déplacer pour se nourrir dans des lieux plus riches en ressources et entravant le rendement; un programme de diversification et d'intensification de la flore s'avère nécessaire.

Un plan de gestion des espaces permettra de préserver les ressources végétales mellifères soumises à des exploitations abusives des populations rurales en matière de bois de chauffage et de plantes fourragères pour l'alimentation de leur cheptel. Les essences mellifères présentes dans ces formations végétales sont donc menacées. Les ressources mellifères sont en diminution engendrant des conséquences néfastes pour l'apiculture comme la faiblesse des rendements, la désertion des essaims et la diminution du nombre d'essaims (BELHADI et *al.* 2008).

Les actions de reboisement entreprises se distinguent par un mauvais choix des espèces, souvent en inadéquation avec les conditions écologiques du milieu et de la vocation des zones. Un autre volet qui n'est pas de moindre est celui de la mauvaise exploitation des espaces et l'utilisation abusive des produits phytosanitaires et de pesticides avec toutes les répercussions sur les colonies d'abeilles et la qualité du miel (BELHADI et *al.*, 2008).

- Le niveau institutionnel

Le foncier constitue un volet déterminant dans le rôle que peut jouer l'apiculture dans le développement durable du pays. La gestion des terres forestières et improductives reste régie par des textes qui dans leur application ne permettent pas à des particuliers de les exploiter.

Une révision de ces textes devrait permettre aux apiculteurs et aux agro apiculteurs de s'implanter, selon un cahier de charges prônant la préservation des ressources naturelles végétales et leur amélioration dans les espaces, encouragera le développement de l'apiculture et sera le levier du développement durable de ces espaces sous utilisés et menacés.

La concession d'espaces pour le développement de l'activité apicole a connu des succès dans plusieurs pays et a permis la préservation, par une utilisation rationnelle, des potentialités floristiques et mellifères et s'est traduite également par une augmentation de la production de miel et d'essaims. (BELHADI et *al.* 2008).

Conclusion

L'apiculture algérienne est pratiquée dans de nombreuses et vastes régions où la flore mellifère est abondante et variée. Elle intervient, par le processus de pollinisation, en tant qu'élément d'intégration dans le développement de l'arboriculture fruitière sans compter le fait qu'elle intervient dans le processus de formation des revenus des agriculteurs implantés dans les zones agro écologiques difficiles (zones de montagnes et des piedmonts oasis, steppe). Toutefois, en raison d'une exploitation insuffisante et routinière, elle n'arrive pas à satisfaire les besoins locaux ; aussi la nécessité d'étendre et de moderniser les méthodes apicoles se manifeste avec une telle force que les pouvoirs l'avait prise en considération.

B- L'ESSAIMAGE

Les abeilles assurent depuis des millions d'années la pérennité de l'espèce par l'essaimage. L'essaimage est un processus de division de colonie en deux populations. La reine en place quitte la ruche, accompagnée par une grande partie des ouvrières de tous âges, pour former un essaim qui se met rapidement en grappe. L'essaim laisse dans la ruche initiale le nid avec du couvain naissant, environ un tiers des ouvrières et des cellules royales prêtes à éclore. Une jeune reine remplacera l'ancienne, et la colonie reformée commencera son développement (Winston, 1993). En somme, on définit aussi, l'essaimage comme la multiplication des abeilles durant une période bien définie de l'année. Elle 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 reproduit à l'improviste, et la seconde avec des essaims artificiels quand l'homme intervient. Ce processus consiste dans l'émigration d'une partie de la population d'une colonie. C'est un phénomène très spectaculaire qui survient à la belle saison, lorsque la ruche est à son plein développement. On peut le considérer comme une division d'une colonie d'abeilles qui arrive à un certain état de son développement. La colonie d'abeilles constitue donc une unité biologique qui assure la dissémination de son espèce par une division spéciale, l'essaimage (PROST, 1977).

Tôt ou tard, face aux pertes hivernales ou à des colonies déficientes, l'apiculteur cherche à maîtriser le développement de son rucher par la division de ses colonies.

D'après WEISS, 1985, l'essaimage des abeilles est un moyen de reproduction asexuée, comme la formation de rejets chez les plantes.

En effet, c'est un processus complexe qui vise à la division de la colonie en deux ou plusieurs populations. Ce n'est que lorsqu'une colonie est bien développée qu'elle prépare l'essaimage, ce phénomène ne se produit donc pas systématiquement chaque année dans toutes les colonies (TREMBLAY, 2008). Pour CAILLAS, 1974; SABOT, 1980 et REGARD, 1981, l'essaimage permet la survie et la pérennité de l'espèce dans le temps et dans l'espace.

L'essaimage constitue le seul mode de reproduction de la colonie. Il existe deux types d'essaimage naturel et artificiel (MARTIN, 2005).

B-1- La reproduction naturelle des abeilles ou l'essaimage naturel

La colonie d'abeilles constitue une unité biologique qui assure la dissémination de son espèce par une division spéciale, l'essaimage (PROST, 1977).

L'essaimage naturel est considéré comme un processus de division de la colonie en deux ou plusieurs populations selon le développement de la colonie. La reine en place quitte la ruche, accompagnée par une grande partie des ouvrières de tous âges, pour former un essaim. Dans la ruche initiale reste le nid constitué de couvain naissant, environ un tiers des ouvrières et des cellules royales prêtes à éclore pour remplacer la reine partie. Une jeune reine éclore reconstitue la colonie qui reprend son activité. (LE CONTE, 2009).

JUNGELS, 1997, signale que l'essaimage naturel est un phénomène qui voit une partie de la colonie quitter la ruche avec la reine la plus vieille. Dans un premier temps, l'essaim s'installe à proximité de la ruche, souvent pendu à un arbre ou une branche puis il s'en va chercher un nouvel abri (fig.6)

Le départ d'un essaim est un spectacle imposant. C'est en cascades que les abeilles sortent du trou de vol et remplissent l'air de leur bourdonnement. WEISS, 1985, le définit comme un vrai nuage formé d'innombrables petits points noirs s'agitant

rapidement dans toutes les directions se promène à hauteur des arbres, au-dessus du rucher.

Selon PROST, 1977, l'essaimage naturel se définit comme un départ définitif, à partir d'une colonie organisée, d'une ou de plusieurs reines et d'une partie des abeilles qui vont s'établir ailleurs.

L'essaimage naturel se produit lorsque la famille vit dans d'excellentes conditions, lorsque la reine peut emmener avec elle une partie des ouvrières sans rompre le rythme de vie de celles qui sont restées car l'essaimage a toujours un destin incertain (BIRI, 1981).

L'essaimage est le mode de reproduction naturelle de l'abeille. Il se reproduit au printemps après une forte miellée qui a permis un élevage abondant de couvain et l'augmentation très forte de la population.

En plus de l'accroissement de la population et la surpopulation de la ruche, selon BIRI, 1981, l'essaimage est déterminé par des lois biologiques et économiques bien précises, l'essaimage n'a pas lieu si les membres de la famille qui quittent la ruche risquent de ne pas pouvoir résister aux efforts à fournir pour reconstruire un nouveau domicile.



Figure 6. Essaim naturel accroché à une branche d'arbre (<http://fr.wikipedia.org/wiki/Essaim>)

B-1-1-Les signes précurseurs de l'essaimage naturel

Ils sont nombreux, mais un grand nombre d'auteurs comme VERLAINE, 1974 et JUNGELS, 1997 insistent sur les plus importants. Il y a la présence des mâles dans la colonie ainsi que celle des cellules royales operculées, les rentrées massives de pollen et enfin le ralentissement de l'activité des butineuses qui se gorgent de miel. Avec ce dernier elles en font des provisions pour plusieurs jours lors de leur migration. Un autre signe révélateur de « la fièvre d'essaimage » consiste en un attroupement anormal des abeilles devant le trou de vol (fig.7) : les abeilles font la barbe.



Figure 7. Attroupeement abeilles devant le trou de vol de la ruche : "les abeilles font la barbe".

[\(<http://fr.wikipedia.org/wiki/Essaim>\)](http://fr.wikipedia.org/wiki/Essaim)

B-1-2- Les causes de l'essaimage naturel

Bien que les facteurs génétiques interviennent dans ce phénomène, certaines souches sont plus essaimeuses que d'autres (GIOVENAZZO, 2005). La race tellienne *Apis mellifera intermissa* est réputée par sa tendance à l'essaimage. Par ailleurs il y a des facteurs propres à l'environnement qui ont une influence sur la colonie. Parmi ceux-ci, on peut citer :

- Les populations importantes ne permettent plus à la reine d'étendre sa ponte.
- La flore environnante et l'intensité de la miellée. A titre d'exemple, le colza est connu comme éminemment comme agent causal de l'essaimage.
- Les conditions météorologiques favorables telles que la chaleur et l'humidité. Celles-ci pourraient être 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 qui vient à l'instant d'éclore.
- L'âge avancé de la reine.
- La quantité réduite de phéromones sécrétées par la reine.
- Le manque de provisions.
- Les ruches trop petites dont le volume est très réduit, mal aérées et situées en plein soleil poussent les abeilles à essaimer.

B-1-3- La saison de l'essaimage

La saison de l'essaimage varie selon la région, l'année, l'altitude, la race et même la lignée d'abeille (PROST, 1977). Pour l'abeille tellienne (*Apis mellifera intermissa*), elle a lieu le printemps, juste avant la miellée, alors que l'élevage du couvain est à son apogée et que la chambre à couvain présente une forte congestion. L'exploitant doit absolument connaître la période de l'essaimage naturel parce qu'elle nécessite des interventions avant, pendant et après.

Les essaims précoces auront toute la latitude de s'organiser avant l'hiver. Les essaims petits ou tardifs offrent moins d'intérêt immédiat, mais peuvent devenir de bonnes colonies dans les années qui suivent leur envol.

B-1-4- 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 freiner cette division naturelle consiste à :

- A sélectionner minutieusement des colonies d'élevage,
- à prévoir un espace supplémentaire dans le nid à couvain, en écartant les cadres, ou en leur donnant un espace profond sous les cadres,
- à utiliser de grandes entrées pendant la période cruciale d'essaimage surtout lors des températures diurnes chaudes,
- à déplacer une partie du couvain naissant ,
- à détruire les alvéoles royales toutes les semaines dans le cas de ruches destinées à la production du miel,
- à pratiquer l'essaimage artificiel dès que les abeilles commencent à édifier des cellules royales,
- à offrir plus de place à la reine pour sa ponte, en intercalant entre les cadres de couvain de la cire gaufrée ou bâtie,
- à poser les hausses en temps utile
- et à remplacer les vieilles reines par les plus jeunes (PROST, 1987).

B-1-5- 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, livrés à eux-mêmes, ont une grande énergie de travail, ils peuvent surmonter les difficultés des aléas naturels (changement de climat, maladies, prédateurs...etc.). L'édification et le bâtissage des rayons se fait très rapidement. 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 a de fortes probabilités de ne pas survivre dans la nature par manque de provisions Il se produit à l'improviste, il ne peut pas être planifié aux périodes convenables, en liaison avec les miellées principales. Dans la période de l'essaimage naturel, l'élevage du couvain est réduit, et par conséquent, la puissance de la colonie baisse. Pour le surveiller et le capturer, l'essaim naturel réclame du temps et du travail.

B-2- L'essaimage artificiel

L'essaimage naturel cause la perte de la récolte, l'apiculteur doit le prévenir en effectuant un essaimage artificiel.

Selon BIRI, 1999, l'essaimage artificiel est une opération qui permet à l'apiculteur de multiplier ses colonies d'une manière rationnelle, c'est-à-dire de prévoir lui-même tout le processus de l'opération et de ne rien laisser au hasard ou à l'improvisation.

Quant à CORBARA, 2002, l'essaimage artificiel c'est la multiplication des essaims par action humaine.

D'après FERT et CLÉMENT, 2008 et FERT, 2011, l'essaimage artificiel est une technique qui consiste à devancer le comportement naturel des abeilles avant qu'elles ne quittent d'elles-mêmes la ruche. Son principe est de diviser la colonie en

permettant à la partie rendue orpheline d'élever une nouvelle reine. L'essaimage artificiel prélève à partir d'une ou de plusieurs ruches des abeilles capables de former une nouvelle colonie. Un essaimage artificiel peut se définir comme suit: Maitrise de l'essaim afin de ne pas perdre ses abeilles, de créer de nouvelles colonies en vue d'augmenter le cheptel des colonies que ce soit à titre privé ou commercial.

B-2-1- But de l'essaimage artificiel

Le but de l'essaimage est d'augmenter le nombre de colonies d'un cheptel apicole. Il permet aussi d'élever de nouvelles reines qui rémèreront les nouveaux essaims réalisés tout en procédant à la sélection.

Il permet donc de :

- remplacer les colonies disparues après leur hivernage par des colonies nouvelles et meilleures,
- changer les vieilles reines par des reines jeunes achetées ou présentes dans les essaims obtenus volontairement,
- éliminer les colonies défectueuses et insuffisamment productives
- et produire un grand nombre d'essaims destinés à la vente ou à la production de miel.

B-2-2- Saison de l'essaimage artificiel

L'essaimage artificiel prévient l'essaimage naturel et s'effectue au moment le plus favorable pour l'apiculteur, un peu avant la miellée. L'essaimage artificiel se pratique au printemps sur des colonies qui risquent d'essaimer naturellement. Il ne faut diviser que les colonies saines, remarquables par leur résistance, leur douceur, le développement précoce et rendement élevé.

Pour un apiculteur qui désire un accroissement artificiel du nombre de ses colonies et qui est prêt à sacrifier une partie de sa future récolte de miel, le meilleur moment pour diviser une souche est sans nul doute la période d'essaimage naturel. A ce moment-là, il est possible par d'habiles manipulations de constituer avec une seule colonie deux essaims ou plus qui pourront récolter un supplément de miel, ou même davantage qui acquerront une vigueur suffisante pour passer l'hiver.

Un essaim artificiel est fait par division des rayons de telle sorte que les cadres de couvain soient couverts par les butineuses rentrantes, on devra effectuer cette opération au moment où les abeilles s'envolent nombreuses pour la récolte. L'essaimage artificiel par division n'est pas à conseiller dans le cas de souches qui construisent des cellules royales en prévision de l'essaimage naturel.

B-2-2-1-Les avantages et les inconvénients de l'essaimage artificiel

-Les avantages

L'essaimage artificiel présente beaucoup d'avantages :

- l'affranchissement de nombreux travaux tels que l'élevage des reines,
- l'introduction de reines sélectionnées préalablement et réunissant les caractères recherchés par l'apiculteur,
- l'obtention du nombre souhaité d'essaims,
- la réduction des pertes d'abeilles et des dépenses supplémentaires,
- le remplacement des vieilles reines par des plus jeunes.
- et le choix des meilleures colonies à multiplier.

-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.

B-2-3- Les méthodes d'essaimage artificiel

B-2-3-1- 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 » (Fig .8).

Cette méthode, décrite par plusieurs auteurs, dont PROST, 1977 ; 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.

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, 1977).

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, 1977), 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.

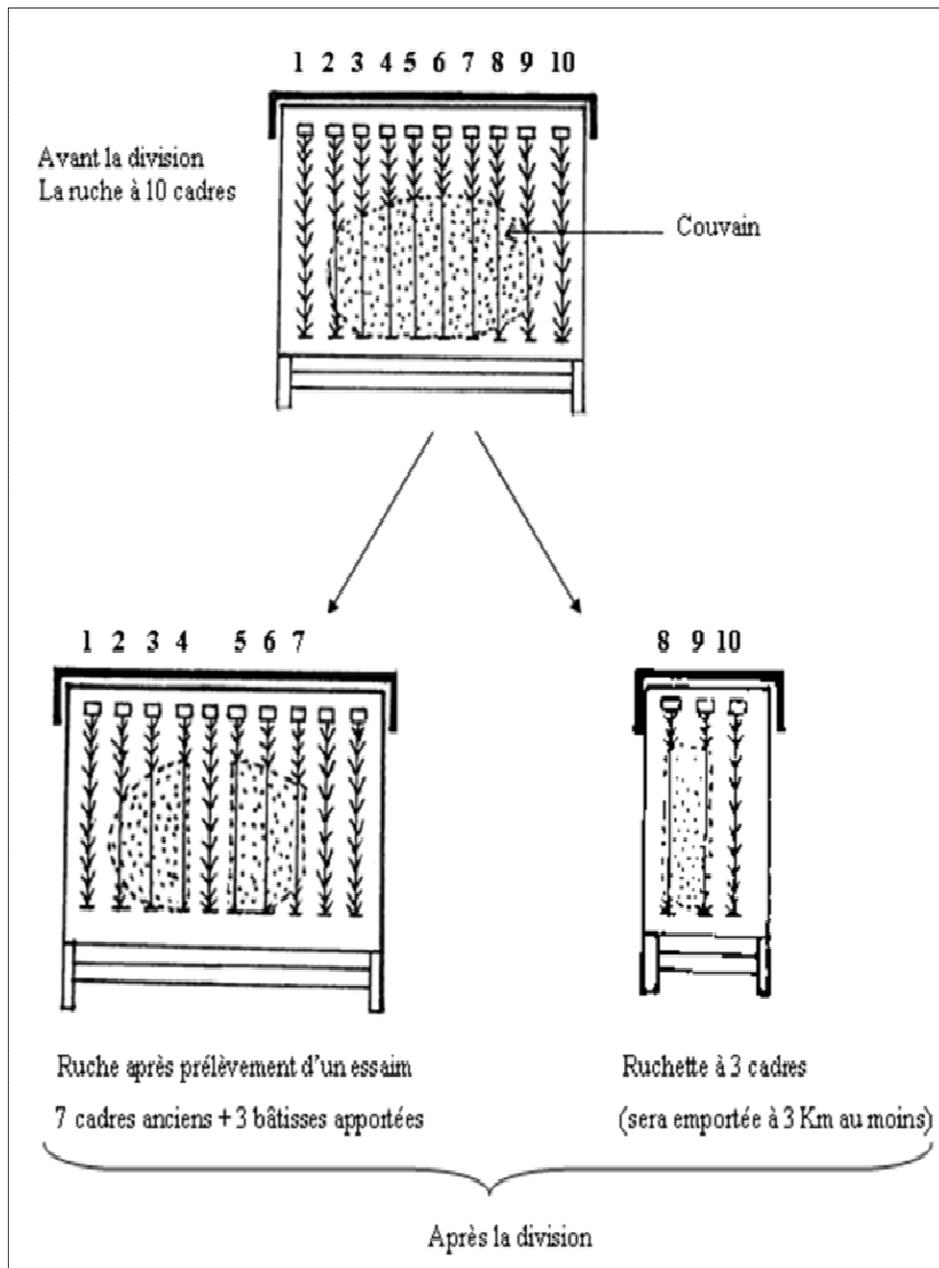


Figure 8. Essaimage par la méthode provençale (PROST, 1977)

B-2-3-2- Méthode "Un essaim à partir de deux colonies" (fig. 9)

Il est possible d'obtenir un essaim à partir de 2 ruches en effectuant l'opération suivante qui consiste à :

- Diviser une ruche en 2 lots égaux sans rechercher la reine A et B ;
 - Laisser le lot A pourvu de la reine à la place de la ruche souche ;
 - Mettre l'autre B à la place d'une autre ruche C que l'on emporte plus loin. Toutes les butineuses de C reviennent à leur ancien emplacement et rentrent dans B ;
- Le lot orphelin élève une nouvelle reine, qu'elle occupe la place de la souche ou celle de la ruche éloignée.

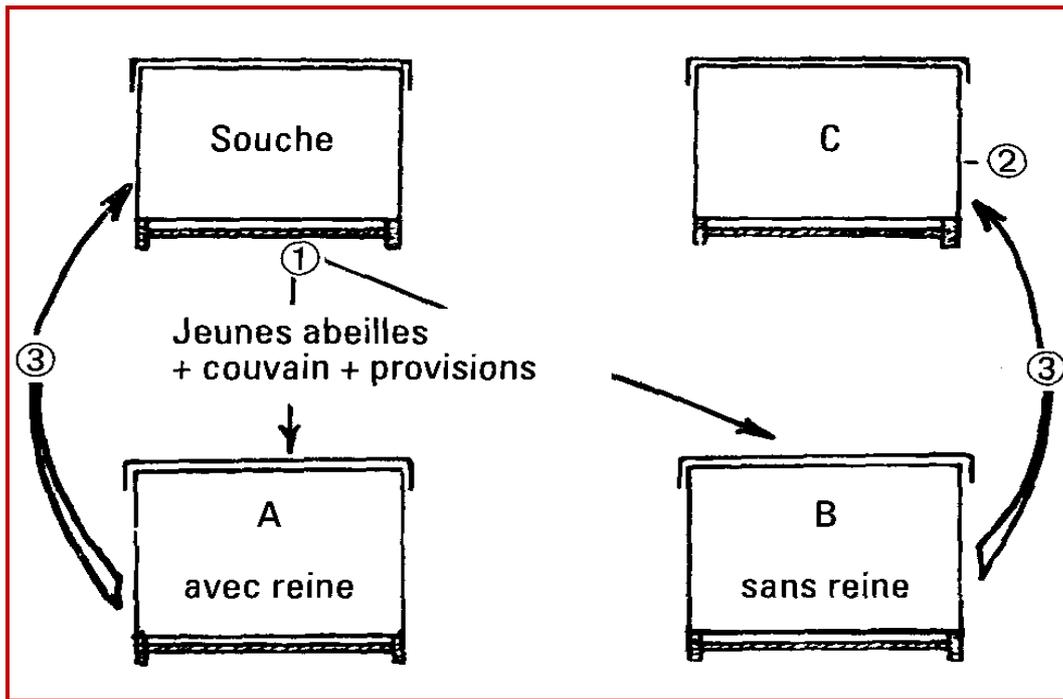


Figure 9. Obtention d'un essaim à partir de deux colonies (PROST, 1977).

B-2-3-3- Méthode de l'éventail

Cette technique comporte plusieurs phases et doit être obligatoirement appliquée très tôt en saison apicole. La colonie doit répondre aux conditions suivantes (fig.10):

Posséder une très forte population stimulée par des nourrissements ;

Disposer d'une reine âgée dont il faut se séparer ;

J : Orphelinage par suppression de la reine ;

J+3 : Récolte de la gelée royale dans les cellules de sauveté qui sont toutes volontairement détruites. Les abeilles entreprennent alors un autre élevage ;

J+12 : Division de la colonie en 3, 4 ou 5 parties (nuclei) suivant l'importance de sa population et le nombre de cellules royales disponibles. Pour chaque nucleus, il faut: un cadre de couvain operculé avec au moins une cellule royale ;

un cadre de provisions ;

les abeilles recouvrant ces 2 cadres ;

un ou deux cadres de cire gaufrée.

Les nuclei sont logés dans des ruchettes. Ils sont installés à l'emplacement de la souche, à la périphérie d'un demi-cercle formant un éventail ;

Surveiller l'entrée des butineuses dans les différents nuclei qu'il faut rapprocher ou éloigner pour obtenir une répartition équitable. Réduire les entrées à quelques centimètres. Nourrir à la dose d'un litre de sirop par semaine ;

J+20 : Surveiller les ruches partitionnées qu'il faut agrandir ;

J+30 : Contrôler la ponte des jeunes reines. Agrandir au fur et à mesure des besoins et continuer à nourrir à raison d'un demi-litre de sirop par semaine.

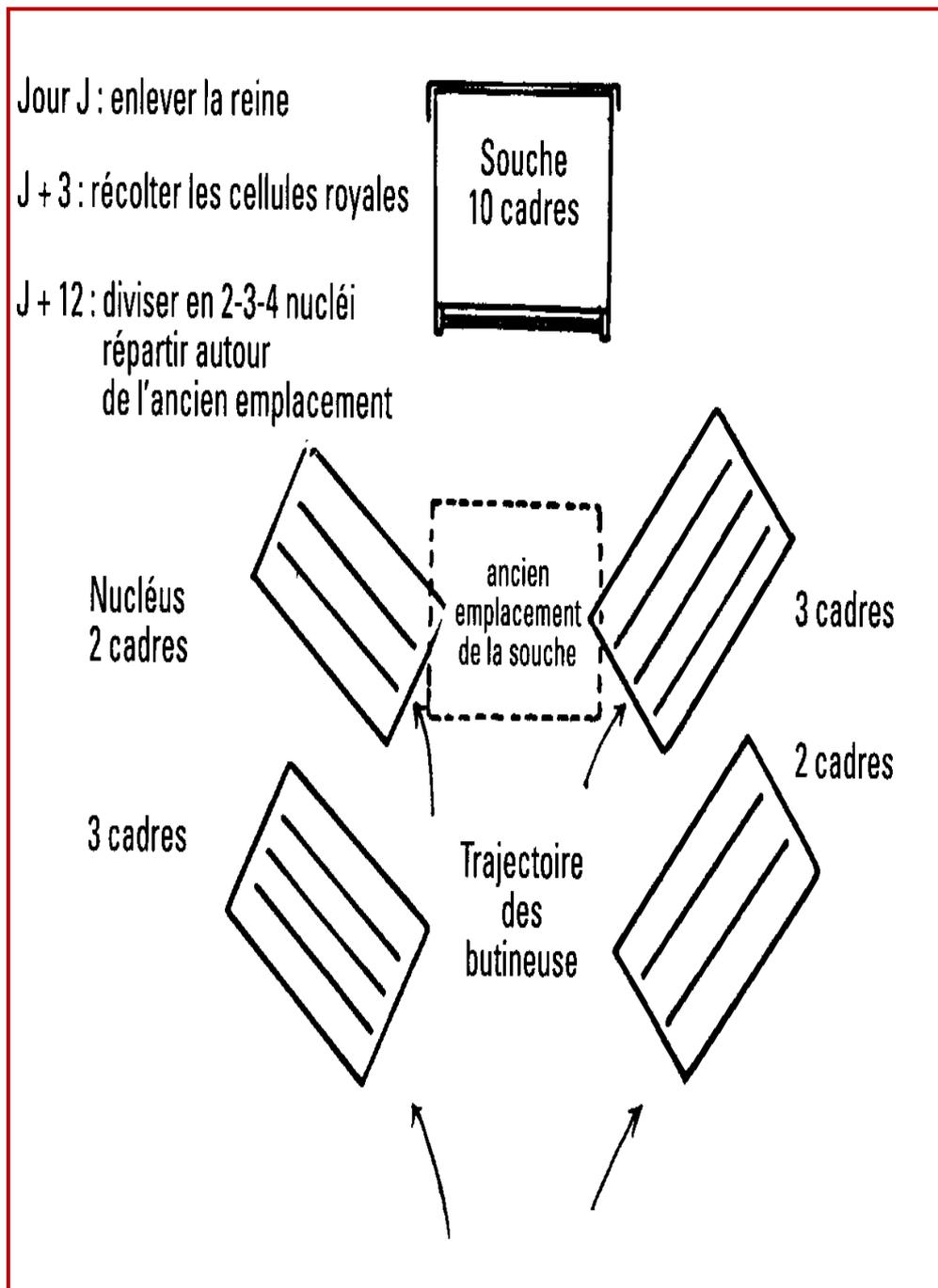


Figure 10. La méthode de l'éventail (PROST, 1977).

B-1-4- 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 d'abeilles 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 s'accoupler aux mâles et à pondre des œufs fécondés, « **La valeur de la colonie est directement liée à 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.

C-LA BIOLOGIE DE LA REINE

C-1-Importance la reine dans la colonie

Les abeilles sont des insectes sociaux, c'est-à-dire vivant en colonie(fig.11).

Une colonie d'abeilles peut comprendre :

- 20.000 à 60.000 ouvrières (parfois plus).
- Une seule reine, femelle parfaite, qui est l'unique pondeuse.
- 100 à 2.000 mâles (seulement en période d'activité printanière).

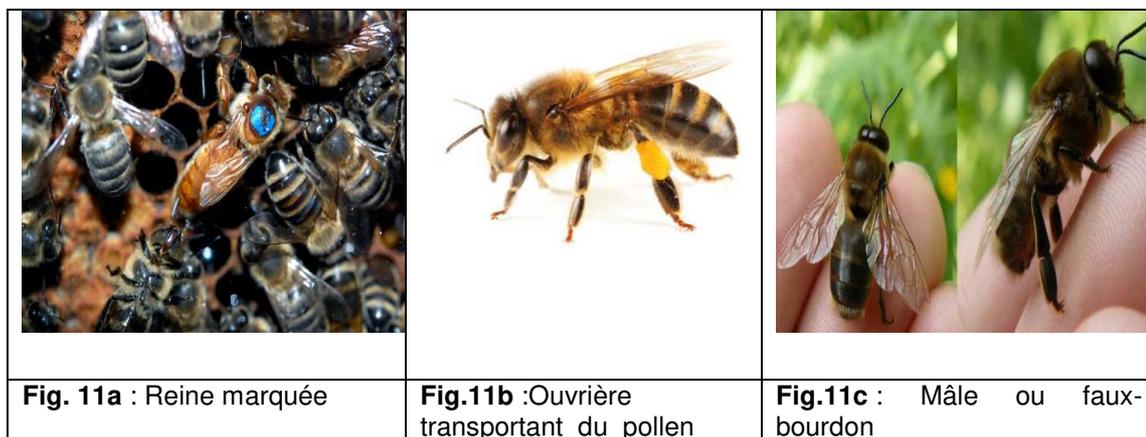


Figure 11.Les différentes castes d'une colonie d'abeilles

La reine est la seule et l'unique femelle pondeuse de la colonie. Elle peut être fécondée et pondre des œufs. Elle est la mère de tous les habitants de la ruche. De cette caste dépendent les qualités et les défauts de la colonie. Par sa ponte importante, elle assure le renouvellement permanent de la population.

D'après PROST, 1977et Winston,1993 , la reine est différente des autres habitants de la ruche par son aspect vermiforme, par la longueur de son corps qui varie de 20 à 25 mm, par la lourdeur de son poids variant (150 à 280 mg) et par sa longévité qui peut aller au-delà de cinq ans. Pour LOUVEAUX, 1975, la reine 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, parce que c'est la fonction qui crée l'organe « disait Darwin »
- son aiguillon est recourbé et elle n'a pas de glandes cirières.

La reine passe la plupart de son temps à pondre des œufs jusqu'à 3.000 œufs/j. Elle ne butine pas et ne construit pas d'alvéoles. Elle est alimentée et soignée 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 ses glandes mandibulaires, qui sera distribuée à tous les habitants de la ruche pour leur faire savoir que la reine est toujours présente.

En effet, la présence de cette dernière permet d'attirer les jeunes abeilles et de maintenir la cohésion de la colonie, d'empêcher la construction de cellules royales de bloquer le développement des ovaires des ouvrières et d'entraver la naissance de nouvelles reines.

Cependant, il est important de souligner que la valeur de la colonie est fortement liée à celle de la reine .Le choix d'une reine de bonne qualité à la tête d'une colonie garantie une bonne rentabilité.

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 qui est liée non seulement à son hérédité, mais aux conditions dans lesquelles elle a été élevée.

C-2- Morphologie, anatomie, reproduction et ponte de la reine

C-2-1- Morphologie et anatomie de la reine

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 (fig.12).



Figure 12. Combat de deux d'abeilles nées au même instant.

<http://www.thehoneygatherers.com/html/phototheque2.html>

Dans les jours qui suivent, la reine s'accouple et commence à pondre, elle a alors atteint sa pleine capacité à produire les phénomènes empêchant la construction de nouvelles cellules royales (HYDAK et DIETZ ., 1965).

Outre l'aspect de l'anatomie et de la morphologie, développés dans l'annexe 1, les organes reproducteurs à savoir les ovaires sont également très développés, chacun des deux ovaires contient de 180 à 200 ovarioles à l'intérieur desquels se forment et se développent les œufs.
 Les figures 13 et 14, mettent en évidence l'organe reproducteur de la reine.

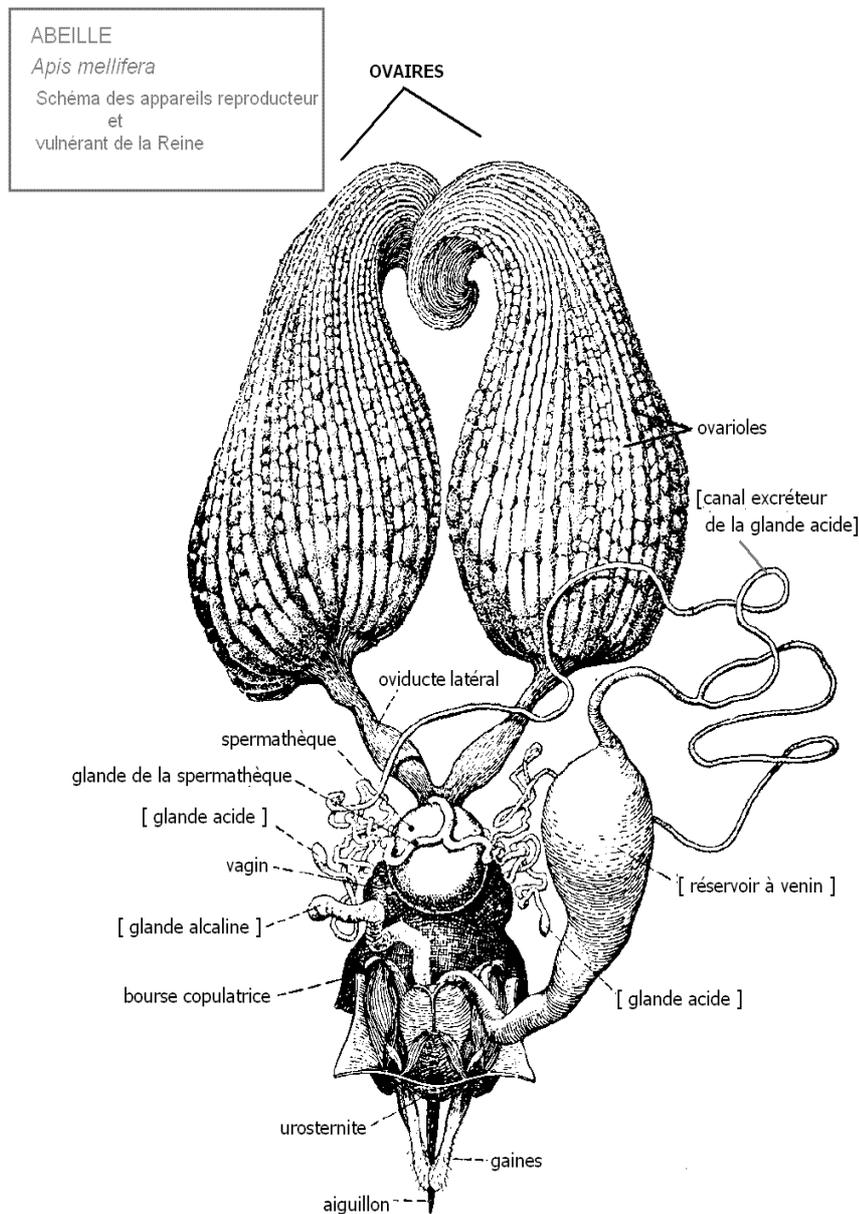


Figure13. Anatomie de l'appareil reproducteur d'une reine d'abeille (<http://www.encyclopedie-universelle.com/abeille1/abeille-anatomie-abdomen3.html>)

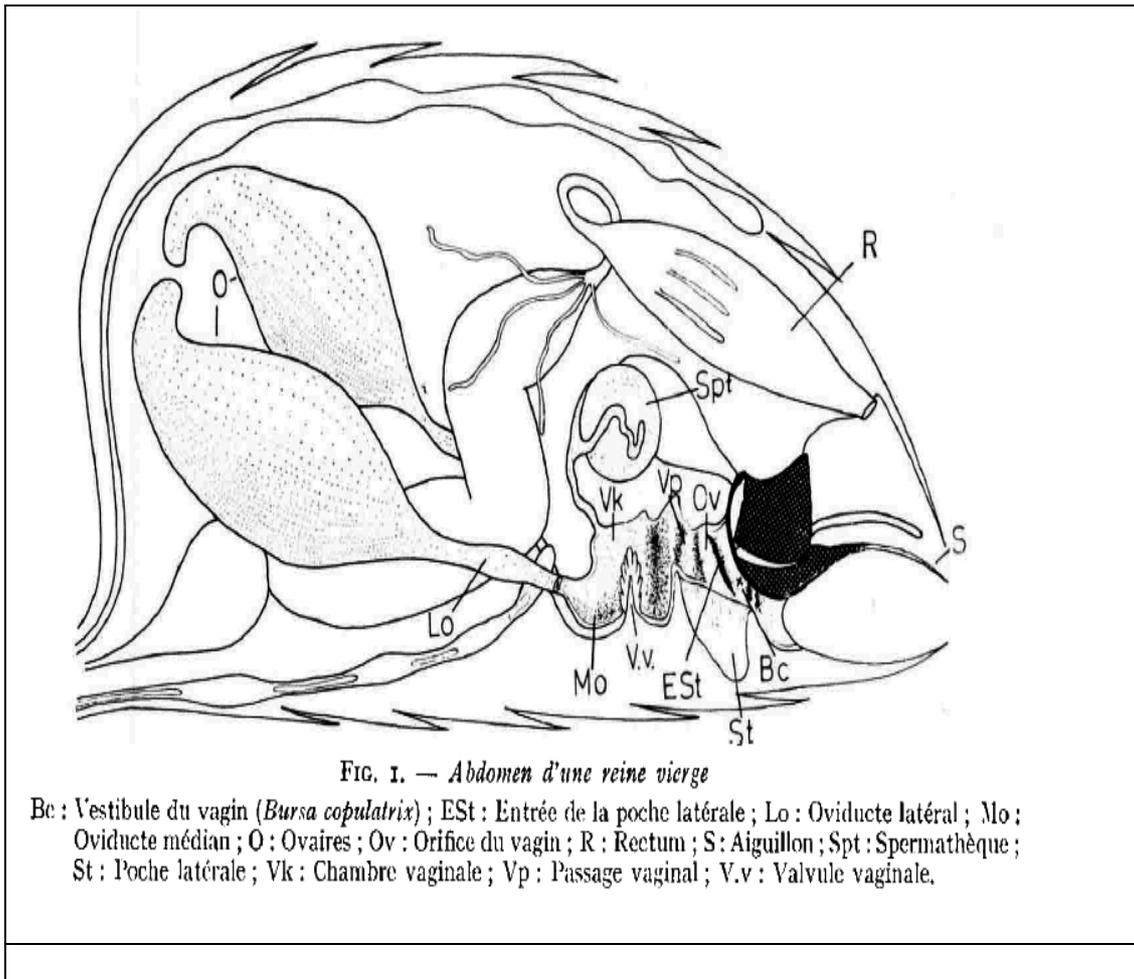


Figure 14. Abdomen d'une reine vierge(<http://www.encyclopedie-universelle.com/abeille1/abeille-anatomie-abdomen3.html>)

C-2-2- Développement de la reine d'abeilles

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, 1977 ; il existe trois types de cellules dont le berceau de la reine, qui est une cellule spéciale dite cellule royale édifée par les ouvrières en forme de gland sailli et retombant, dont la profondeur varie entre 20 et 25 mm (fig. 15 et 16).

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^{er} jour elle est verticale, au 2^{ème} jour elle devient oblique et au 3^{ème} jour, l'œuf se couche au fond de la cellule. L'œuf demeure en incubation pendant 3 jours.

Au cours des deux premiers jours de leur vie, toutes les larves reçoivent de la gelée royale, sans pollen pour les reines, avec quelques grains de pollen pour les ouvrières. A partir du 3^{ème} jour, les larves d'ouvrières sont alimentées avec une bouillie de miel, de pollen et d'eau qui empêche le développement de leurs organes génitaux (PROST ,1977).

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

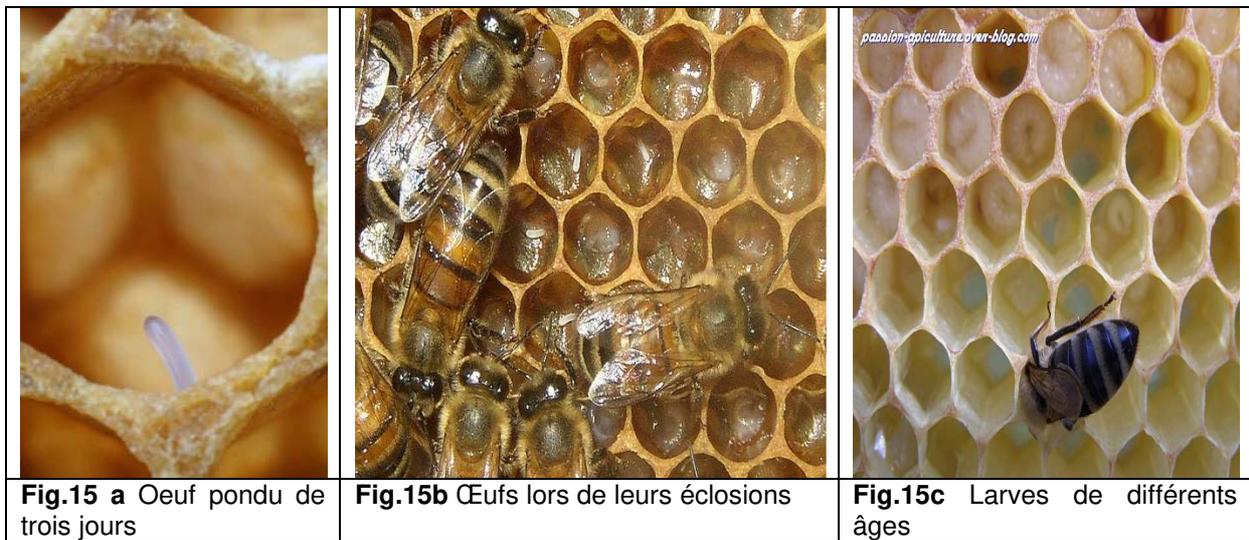


Figure 15. Évolution de l'éclosion des œufs en larves



Figure 16. Cellules royale naturelles et artificielles hébergeant les futures reines

CYCLE EVOLUTIF DES TROIS CASTES D'ABEILLES



Berkani, 2011

Figure 17. Cycle évolutif des trois castes d'abeille(BERKANI,2011)

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, (fig. 17et tab 6).

Tableau 6. développement des castes d'abeille
(LOUVEAUX , 1975)

Phases successives	Reine	Ouvrière	Mâle
	jours		
Stade embryonnaire			
* Durée d'incubation de l'œuf	3	3	3
Stade larvaire			
* Nourrissement des larves	5	5	6
* Filage du cocon	1	2	3
* Période de repos	2	3	4
Stade nymphal			
* transformation des larves en nymphes	1	1	1
* Durée de l'état de nymphe	3	7	7
Durée total du développement			
* 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 ^{eme}	4 ^{eme}	4 ^{eme}
* La cellule est fermée le	9 ^{eme}	9 ^{eme}	9 ^{eme}
* L'abeille sort de la cellule à l'état d'insecte parfait le	16^{eme}	22^{eme}	25^{eme}

C-2-3- Poids des reines

Pour CHAUVIN, 1968, le poids des reines constitue une variable importante qui peut être modifiée selon les situations dans lesquelles vivent ces reines.

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 fécondés, 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.

C-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 la 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 a un couvain compact, serré alors qu'une reine âgée ou déficiente se remarque par un couvain disséminé comportant de nombreuses cellules vides (fig.18)

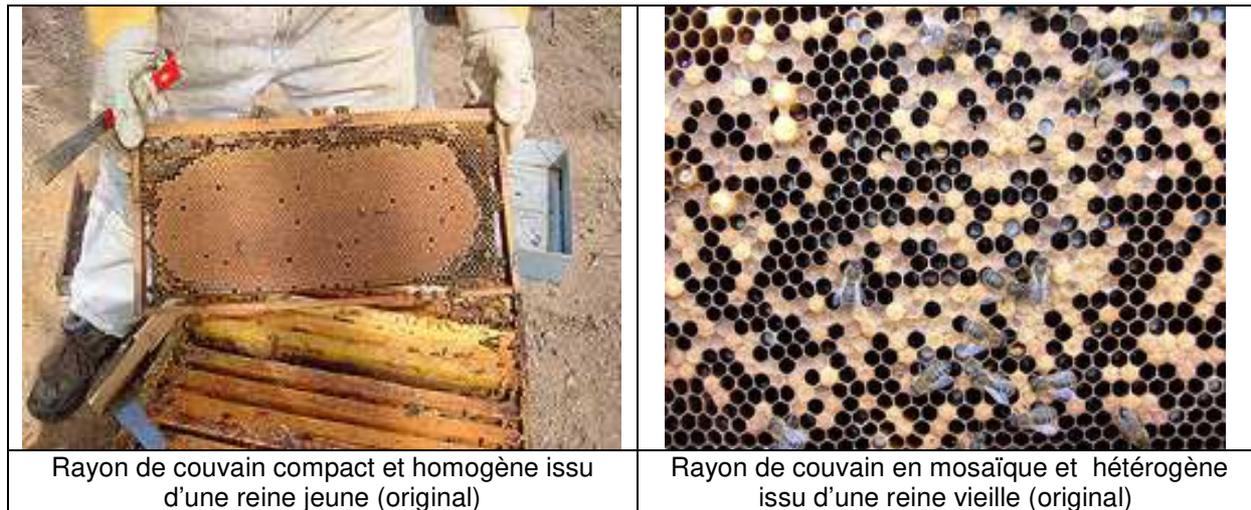


Figure .18 Rayons de couvain compact et en mosaïque

C-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 (fig 15).

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

-L'accouplement Il s'effectue en plein vol à une hauteur de 10 à 30 mètres ; les mâles sont attirés par l'odeur spécifique de la phéromone. Après l'accouplement la majorité des faux bourdons ne survivent pas suite à la perte de leurs organes génitaux (fig.19).



Figure 19. Accouplement de la reine avec un mâle

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 par la reine fécondée ne commence que deux à trois jours après l'accouplement et est capable de pondre deux catégories d'œufs.

Il y a les œufs fécondés qui donnent naissance à des ouvrières ou éventuellement à des reines selon la qualité et la quantité de nourriture reçue par la larve. Aussi, il y a des œufs non fécondés (reproduction parthénogénétique) qui donnent des mâles aussi appelés faux-bourçons.

Au printemps, en période d'élevage intensif, une reine féconde peut pondre jusqu'à 3.000 œufs par jour et parfois plus pouvant atteindre les 4500 œufs ; c'est le cas de la Tellienne. Pour atteindre ces performances, 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 avec 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 elle introduit son abdomen.(fig.20)

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

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

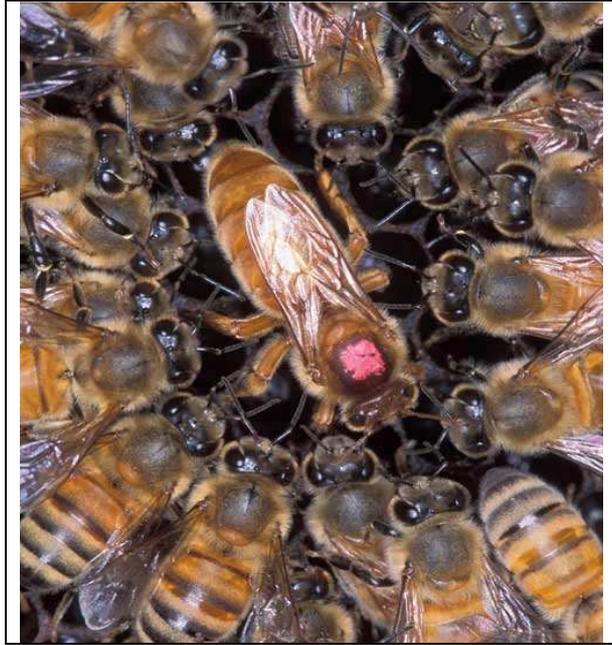


Figure 20. Reine en ponte

C-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, (Fig.21).

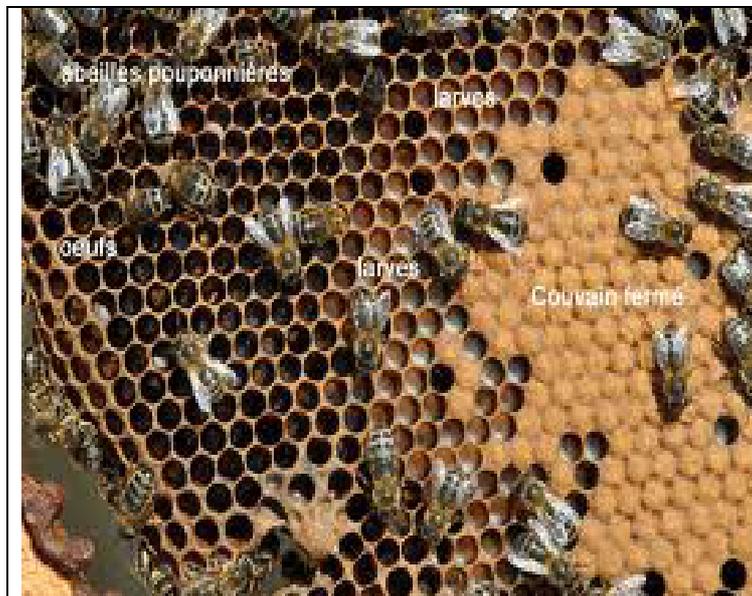


Figure 21. Situation du couvain (PROST, 1987)

La ponte se poursuit circulairement sur le cadre. Les deux faces sont occupées simultanément. Comme il a été mentionné ci-dessus, la reine pond jusqu'à 3.000 œufs par jour. Ces derniers sont 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 des périodes de froid, de sécheresse, de disette ou de manque d'espace (PROST, 1977).

-Sécrétion de la substance royale : D'après INDORF et al, 1996, 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, 1977).

Cette substance possède de nombreux rôles à l'intérieur de la ruche. Elle attire d'une part, les jeunes abeilles, empêche la construction des cellules royales et s'oppose au développement des ovaires des ouvrières.

D'autre part, en dehors de la ruche, elle exerce une attraction sexuelle sur les mâles d'abeilles et stimule les butineuses à la récolte du nectar. La reine ne quitte jamais la ruche sauf deux périodes bien précises à savoir les vols de fécondation et l'essaimage.

D- L'ÉLEVAGE DES REINES

A l'état naturel, l'élevage de reines ne se limite qu'à la période printanière dont les conditions floristiques et climatiques sont propices pour cette activité.

Au printemps, l'activité d'élevage des abeilles atteint son maximum ; activité qui permet à l'apiculteur de produire intensivement des essaims artificiels par l'introduction de reines ou de 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 exige que les apiculteurs aient en permanence des colonies fortes, capable de valoriser la récolte de toutes sortes de floraison. Pour aboutir à cet objectif, ils ont besoin de jeunes reines, aux qualités supérieures et en quantité suffisante afin de pouvoir remplacer, au moins, 50 % de son cheptel.

D-1- But et intérêt de l'élevage de reines

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

- Renouveler, chaque deux ans, les reines des colonies d'abeilles,
- diminuer l'instinct d'essaimage naturel, souvent causé par la présence de reines âgées,
- d'avoir des reines à tout moment et remplacer celles de mauvaise qualité,
- commercialiser les reines,
- d'obtenir des essaims avec reines accouplées ou inséminées artificiellement,
- de sélectionner et d'améliorer génétiquement les meilleures reines.
- de vendre des essaims rémérés avec des reines de qualité.
- de permettre de mieux conduire les ruchers.

- et 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, 1975 ; 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.

D-1-1-Élevage et renouvellement naturel des reines

Selon PROST, 1987 ; les reines vivent jusqu'à 5 ans, elle meurt à tout âge, mais leur valeur diminue dès la fin de la 3^{ème} 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, 1977; 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.
- et l'acceptation de la reine, par les ouvrières, est assurée et est sans risque.

-Inconvénients :

- Impossibilité d'obtenir des cellules royales de même âge,
- présence fréquente de cellules jumelées difficiles à découper,
- fragilité des cellules royales naturelles à la manipulation,
- difficultés de pesage des reines afin de choisir la plus lourde,
- difficulté aussi dans la recherche de la reine pour le marquage.
- connaissance imprécise de l'âge des futures reines encore dans les cellules afin de connaître la date de leurs éclosions
- perpétuation de certains défauts telle que la tendance à l'essaimage.

D-1-2-L'élevage et le 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.

D-2- Les différentes méthodes d'élevage de reines

Il existe plusieurs méthodes d'élevage de reines résumées dans le tableau.7.

De la 2^{ème} à la 6^{ème} 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 nos expérimentations. 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'essaim ou la colonie.

Tableau.7 Les différentes méthodes d'élevage de reines (CHETTOUF et KLAI ,1996)

Méthodes	Caractéristiques
<p>1^{ère} Méthode</p> <p>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>2^{ème} Méthode</p> <p>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 acceptées. 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 pondue par la reine sélectionnée. Les cupules ainsi préparées seront données aux abeilles d'une colonie orpheline.</p>
<p>3^{ème} Méthode</p> <p>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>4^{ème} Méthode</p> <p>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>5^{ème} Méthode</p> <p>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 pour la récolte. Il est donc nécessaire de l'utiliser pour l'élevage de reines.</p>
<p>6^{ème} Méthode</p> <p>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>

D-2-1- Préparation des reines à l'introduction dans les colonies

D-2-1-1- Préparation des reines

Après obtention 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 des ruchettes placées dans les stations de fécondation appelées nuclei de fécondation.

D-2-1-1-1- Fécondation des reines

D'après CHETTOUF et KLAI, 1996, du 5^{ème} au 15^{ème} 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 plusieurs vols de fécondation.

La reine est fécondée par plusieurs mâles. Cependant, la quantité de sperme s'épuise au cours de la 3^{ème} année. Il convient alors de changer les reines à la fin de la 2^{ème} année.

L'endroit où sera installée la station de fécondation doit être déterminé avec le plus 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 à différentes hauteurs réparties sur l'ensemble du terrain pour que les reines ne s'égarer pas.

D-2-1-1-2- 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 (fig.22)



Figure 22. : Opération de marquage d'une reine

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 afin d'aider les apiculteurs à la reconnaître plus facilement.

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 des abeilles et du même coup connaître son âge. Il facilite la recherche de la reine cadre par cadre, la sélection par le contrôle de la longévité des reines, leur capacité de ponte et l'identification des lignées (fig. 23).

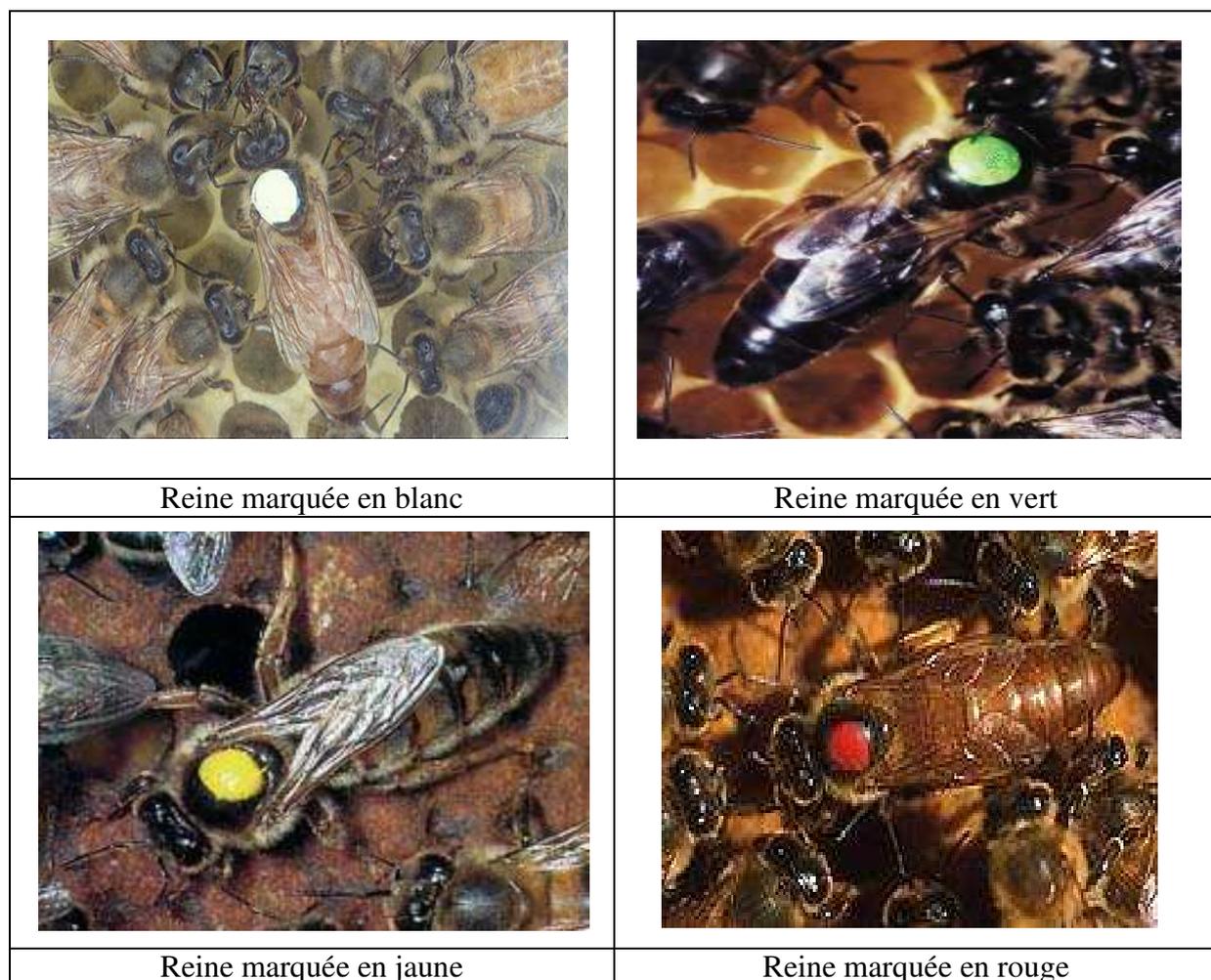


Figure. 23 Reines marquées de différentes couleurs (Perdrix, 2011).

D-2-1-1-3- Le transport des reines

Les reines sont transportées dans de petites cages compartimentées, permettant le transport de la reine et quelques ouvrières (fig.24). Ces cagettes sont munies de nourrisseur contenant du miel, ou du sirop de sucre.

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

- On introduit d'abord la reine seule et on ferme la cage avec le pouce.
- On approche la cage à reine de la grappe d'ouvrières pour la reconnaissance de la reine par les abeilles
- on introduit 20 à 30 ouvrières dans la cage afin d'assurer une meilleure protection de la reine ainsi que 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 encagée venant d'un nouvel élevage.



Figure 24. : Cage de transport de reines d'abeilles(Mc Cutcheon,2002)

D-2-1-2- Introduction des reines dans une colonie

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

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

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

D-2-1-2-1- 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.
- d'accompagner cette introduction par un léger nourrissage (50 à 100 ml).
- la manipulation de la cellule tout 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 qu'en aviculture

-Avantages

- Un taux d'acceptation élevé par rapport à l'introduction des reines vierges,
- une perte négligeable en cas d'échec
- et elle est rapide.

-Inconvénients

- Perte de temps jusqu'à la fécondation.
- et pas de contrôle possible de l'aspect physique de la reine.

D-2-1-2-2- 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,
- et la libération de cette reine s'effectuera 2 jours après en prenant garde à 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),
- facilité de marquer les reines vierges avant la fécondation,
- les reines vierges voyagent mieux que les cellules,
- gain de quelques jours par rapport aux cellules
- et 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
- et on ne dispose que de 6 jours maximum pour expédier et introduire la reine vierge.

D-2-1-2-3- Introduction des reines fécondées

Les reines fécondées sont généralement introduites dans leurs cagettes 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 engendrer 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 50 à 100 ml de sirop, surtout en période hors miellée.

Les ouvrières libèrent 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 (réduire l'envergure des ailes avec les ciseaux) 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 ou défavorables à l'introduction d'une reine.

-Les conditions défavorables

-La période de disette très accrue (manque de provision).

-l'élevage royal entamé par la colonie orpheline.

-les abeilles âgées, trop hostiles à une reine étrangère.

-et les mauvaises conditions climatiques (froid, chaleur excessive, 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, 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 non pillardes,

-la température moyenne, l'absence de vent et le temps ensoleillé favorisent la tranquillité de la colonie,

-l'absence d'œufs et de couvain de moins de 3 jours,

-la présence de jeunes ouvrières et des provisions,

-l'orphelinage de la colonie quelques heures avant l'introduction de la reine,

-une reine vierge est facilement acceptée dans l'heure qui suit sa naissance,

-une reine fécondée, qui n'a pas subi d'arrêt de ponte est acceptée plus facilement que celle qui est vierge,

-une reine parfaitement calme est un facteur fondamental

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

Les améliorations apportées et observées d'après les trois types d'introduction, la préconisée est celle de la technique d'introduction de reines fécondées . Les reines fécondées sont mieux acceptées que les cellules royales ou les reines vierges ,et les reines fécondées commencent à pondre rapidement qui est un grand intérêt pour les apiculteurs.

E- LA SÉLECTION DE L'ABEILLE

D'après REGARD, 1981, 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. C'est le moyen de parvenir au succès et doit être faite quelque soit la méthode 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, ou 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.

En somme, chez les abeilles, comme chez les autres espèces d'animaux domestiques, le but principal de l'amélioration est d'obtenir des colonies de valeur ; cette valeur se traduisant finalement par une productivité élevée.

En ce qui concerne les méthodes d'amélioration, il faut remarquer qu'elles sont les mêmes employées généralement en zootechnie, c'est-à-dire la sélection et le croisement.

E-1- Principe de la sélection

La méthode de la sélection qui consiste dans le choix des colonies les plus rentables et l'élimination de celles moins productives .Elle peut et doit être appliquée par tous les apiculteurs éleveurs.

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

Il faut éliminer les colonies étrangères et les populations hybrides afin d'éviter des erreurs de sélection (MESQUIDA,1981).

Le schéma d'estimation doit être simple et objectif, la sélection doit être réduite à 3-4 propriétés (RUTTNER, 1978). MESQUIDA, 1981, signale qu'il ne faut jamais prétendre sélectionner plusieurs caractères à la fois, on serait vite déçu »

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 adaptée au milieu dans lequel on désire faire la sélection.
- éviter la consanguinité,
- sélectionner des caractères mesurables, ou qui puissent faire l'objet de notation précise,
- avoir un grand nombre de ruches,
- disposer nécessairement d'une station de fécondation suffisamment isolée et fiable
- et poursuivre continuellement la sélection.

E-2- Intérêts et critères de la sélection

Les critères qui sont suivis dans la sélection des abeilles sont ceux qui visent le rendement en miel, car il représente la raison pour laquelle les abeilles sont élevées par l'homme ; La pollinisation des cultures entomophiles a été ajoutée récemment (Barac-1965).

Le rendement en miel doit être évalué en totalité, c'est-à-dire en tenant compte de :

- La quantité extraite après les principales miellées,
- la quantité administrée aux colonies comme nourrissements d'appoint,
- la quantité de réserve,
- et la quantité existante dans le nid avant l'hivernage.

Plus la quantité est grande et plus la colonie a de la valeur.

La production de miel est influencée et déterminée par les traits de la colonie et par les conditions du milieu.

Le rendement en miel présente la plus faible héritabilité, paramètre pour lequel il est souhaitable d'appliquer, en même temps, la sélection, sur les caractères morphologiques influençant la production de miel. Ceux-ci qui sont plus héréditaires comme par exemple la longueur de la langue (RUTTNER, 1978, MESQUIDA, 1980 et CORNUET, 1981).

Quant aux traits de la colonie, RUTTNER remarque que « Le rendement en miel correspond à la somme de nombreuses particularités tels que le zèle au travail, l'ardeur de la recherche des miellées, l'élevage du couvain, la vitalité, la viabilité et la résistance aux maladies ».

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 l'élevage. Un bon rendement en miel est proportionnel à la puissance de la colonie.

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 un facteur héréditaire, mais dépendant en même temps de beaucoup d'autres paramètres.

c- La résistance aux maladies

C'est l'un des caractères les plus importants de l'élevage qui s'appuie sur le développement de lignées. Ces dernières doivent être, dans la plus large mesure, résistantes aux maladies, et qui permettent donc de faire l'économie de tous les produits de traitement prophylactique.

d- La paresse à essaimer ou anecbalie

Dans la série des qualités de première nécessité, l'anecbalie vient en seconde place. De point de vue de l'apiculteur professionnel, l'anecbalie est absolument indispensable. L'essaimage est non seulement antiéconomique en causant du travail supplémentaire et la perte de temps, mais il empêche aussi d'arriver au plus haut rendement possible en miel. Il est réellement le plus grand obstacle pour une exploitation apiculture rentable utilisant les méthodes intensives.

-Autres qualités ou critères favorisant le rendement

La fécondité de la reine, l'ardeur à butiner des ouvrières, la résistance aux maladies et la paresse à essaimer sont des qualités de base ayant une importance économique. Mais il existe d'autres critères, non forcément essentiels, mais sont d'une grande importance dans l'intensification de la capacité d'une colonie à récolter le maximum de miel. Ces critères sont les suivants :

a- La longévité

Elle a deux origines : une conditionnée génétiquement et l'autre alimentaire, une nourriture abondante pendant la période de développement peut y contribuer. Certaines races, comme l'Anatolica, la Carnica et la Mellifera 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 ou de pollen.

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 développé, une abeille ne dépassera qu'à peine certaines limites dans sa quête de nectar.

d- La capacité à défendre sa colonie

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.

-Critères ayant une importance sur le plan de la conduite du cheptel

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 à savoir la facilité et l'aisance dans le travail au niveau de l'exploitation sont

a- La douceur des abeilles

La tendance à piquer rend beaucoup plus difficile le travail de l'apiculteur et cause une perte de temps économiquement désavantageuse. 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 ont 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(Auteur).

e- L'hivernage

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

La Résistance aux intempéries et au climat hivernal, le développement printanier, le mode d'operculation du miel (celle sèche étant préférée), l'ardeur à récolter du pollen et la longueur de la langue sont autant de critères à prendre en considération .

E-3- Les différents types de la sélection

E-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 malades, des inadaptés et Le développement et la prolifération des plus forts les mieux adaptés.

E-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.

E-4- Méthodes de sélection

Les méthodes de sélection des abeilles sont les mêmes utilisées généralement chez les plantes et les animaux domestiques. Il y a la sélection massale et la sélection généalogique.

E-4-1- La sélection massale :

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

Selon REGARD, 1987, elle a pour but de reproduire entre eux les meilleurs éléments et à supprimer systématiquement les déficients. Le travail dure en moyenne 2 à 3 années après lequel les colonies forment le groupe d'élite ou groupe de reproduction (fig.25)

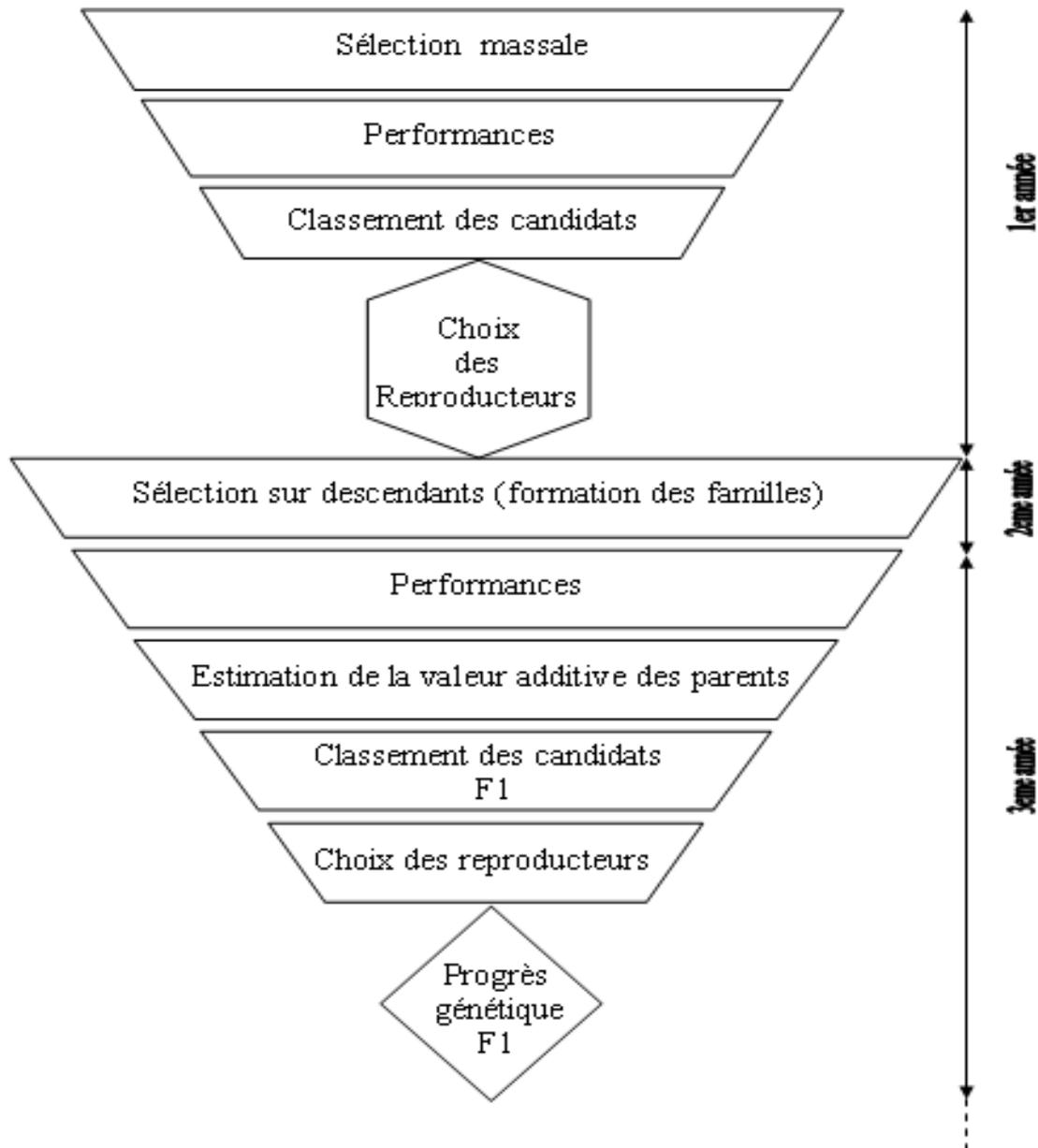


Figure 25. Plan de la sélection (HASSENI et al, 1992)

Cette méthode de sélection présente des avantages et des inconvénients.

- Avantages

- C'est une 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),
- elle permet une épuration de la race ou de la population locale

-et 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 (PROST, 1987).

E-4-2- La sélection de lignée ou généalogique

La sélection de lignées fait suite à la sélection massale, elle est beaucoup plus fondamentale 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.

En effet, il n'est absolument pas nécessaire de maîtriser les concepts présentés ici pour conduire correctement un rucher et en tirer du miel. Le seul point pratique à retenir est que la variété des origines des mâles est très importante pour l'organisation de la colonie.

Chez les abeilles pour réaliser la sélection généalogique il faut s'appuyer sur un élément essentiel qui est le mâle ou faux bourdon.

Le faux bourdon

Toute la spécificité de la génétique des abeilles tient en deux points :

-Le mâle est un individu haploïde,

-la femelle s'accouple avec plusieurs mâles, sans qu'il y ait fécondation

immédiate.

- Toutes les cellules du mâle étant haploïdes, la division par mitose des cellules germinales ne peut produire que des gamètes mâles ayant tous le même génotype. Aucun brassage génétique n'intervient pendant cette méiose. Le mâle retransmet donc, sous forme de spermatozoïdes, le même génotype que celui qui le constitue et qui constituait l'ovule dont il est issu par parthénogenèse.
- Le mâle n'est qu'un duplicateur et convertisseur de format. Il duplique fidèlement le génotype d'un seul ovule (celui dont il est issu) dans des millions de spermatozoïdes.
- On parle de reproduction sexuée pour les abeilles mais seul l'accouplement lui donne un caractère sexué. (fig.26).

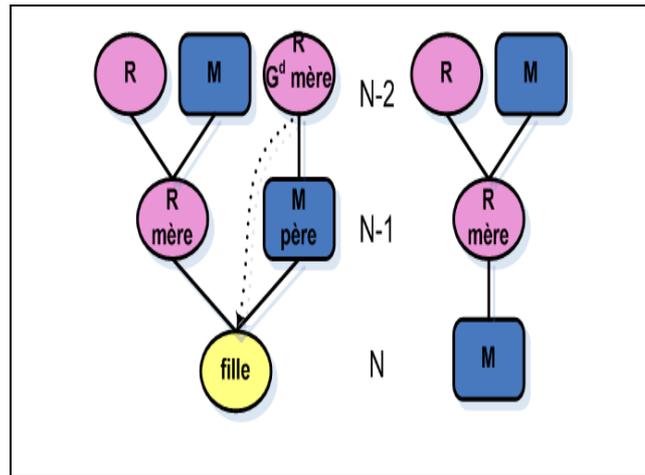


Figure 26. Relation génétique entre la reine et le mâle

Mère et grand-mère

- Quand, par choix de la reine (R), un spermatozoïde de sa spermathèque féconde un de ses ovules on assiste en fait à la rencontre des allèles de cette reine avec les allèles d'une autre reine (G^d mère) qui ont été transportés sous forme de spermatozoïde par un mâle (M).
- De point de vue génétique on ne devrait pas parler de "père" d'une abeille, mais de "grand-mère". Une abeille femelle a donc comme parents génétiques une mère et une grand-mère, alors qu'un mâle n'a qu'une mère.

Approche génétique

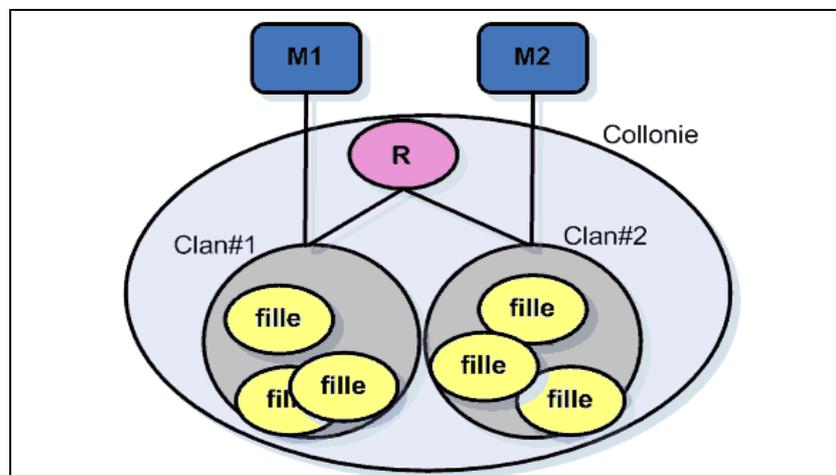


Figure 27. Clans d'abeilles des "super-sisters."

Il est à noter que les spermatozoïdes d'un même mâle sont tous identiques, deux abeilles ayant le même père (donc la même grand-mère) ont 50% de leur génotype qui est strictement identique (fig.27). Les autres 50% viennent de la mère. Mais comme les ovules de la reine sont issus d'une méiose à base de cellules germinales diploïdes il y a 2 allèles possibles pour chaque gène. D'un ovule à l'autre il y a donc, en moyenne, 50% d'allèles en communs. Donc 50% des 50% venant de la reine sont communs d'une abeille à l'autre, et 100% des 50% venant du mâle sont communs. Le génotype de

deux abeilles issues du même père et de la même reine est donc, en moyenne, identique à 75%. Alors que quand le père diffère seulement 25% du génotype est commun. *Dans un contexte où mâles et femelles sont tout deux diploïdes (comme chez les mammifères) la similarité du génotype est en moyenne de 50%.*

- Des abeilles avec le même père (donc la même grand-mère) sont donc génétiquement très proches l'une de l'autre. Et ce qui les rapproche sont plus des caractères venant du père (donc de la grand-mère) que ceux venant de la reine. Ceci crée dans la ruche des clans génétiques qui se traduisent, plus ou moins, par des clans au niveau du phénotype. Les anglais appellent ces clans d'abeilles des super-sisters.
- Quand une nouvelle reine est élevée par une colonie, cette nouvelle reine sera à sa naissance entourée par une minorité d'abeilles de son clan (même père) et une majorité d'abeilles des autres clans (père différent). Puis toutes ses sœurs seront petit à petit remplacées par ses filles avec qui elle partage 50% de ses gènes.
- Il a été montré que dans une colonie où le nombre de clans est élevé le comportement des abeilles n'est pas dépendant de leur clan. Mais dès que ce nombre diminue les comportements claniques apparaissent (préférence pour la trophallaxie et agressivité). Ceci est un élément de plus qui plaide en faveur de la diversité génétique des mâles.

Stabilité et variabilité génétique

- Au niveau local d'un gène les spermatozoïdes d'un mâle fournissent toujours le même allèle mais qu'une fois sur 10 environ (puisqu'il a une dizaine de pères), alors que la reine propose toujours l'un de ses deux allèles. Le phénotype qui en résultera dépendra des règles de dominance pour ce gène. Mais ce sont les allèles de la reine qui seront les plus présents pour ce gène.
- Cependant, au niveau global, la reine fournit avec chaque ovule une combinaison d'allèles chaque fois différente. Alors qu'un mâle fournit toujours la même combinaison. Cette constance due à la faible variabilité dans les spermatozoïdes (10 variantes en gros) va globalement orienter les phénotypes présents dans la colonie.
- On voit le rôle extrêmement important que joue les reines belles-mères (au travers de leurs fils) dans une ruche au travers de la constance des allèles quelles imposent tout au long de la vie de reine. Les ovules de reine assurent la variabilité, la dizaine de jeux de spermatozoïdes assurent une certaine constance.

E-4-3- Avantages et inconvénients de la sélection

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

- 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.

-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. 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 il a été déjà dit que la sélection n'est jamais terminée.

CHAPITRE II : ÉTUDE SOCIO-ÉCONOMIQUE DE LA MITIDJA

Depuis sa caractérisation comme filière agricole autonome, l'apiculture algérienne reste dans sa globalité une filière traditionnelle sinon dans les meilleurs des cas une filière moderne pratiquée d'une manière extensive. Depuis l'indépendance, notre pays a opté, pour la première fois, pour un seul modèle de ruche appelée Langstroth, et cela sans aucune étude scientifique préalable. Ainsi, les potentialités mellifères restent toujours sous exploitées. Cette situation est due au manque de professionnalisme des éleveurs. La majorité des apiculteurs utilisent encore des méthodes archaïques (MATRESE, 2007 et ANONYME, 2009), n'ont pas d'intérêt à suivre l'évolution de la flore mellifère (le calendrier floral), et ne pratiquent pas la sélection de colonies élites et l'élevage royal

II-1- Choix de la zone d'étude (Mitidja)

La réalisation de l'étude, dans cette région, s'est faite pour les avantages qu'elle présente aux abeilles. D'une part c'est la première zone productrice du miel assurant les besoins de l'Algérois et d'autre part elle est traditionnellement connue par ses richesses en plantes mellifères cultivées (arboriculture, maraîchage,....). cela a favorisé, depuis longtemps, le développement d'une apiculture adaptée à son environnement local. En Mitidja l'apiculture est considérée comme une des activités agricoles qui participe à l'amélioration de l'agriculture et les revenus de l'agriculteur.

II-2- Présentation de la zone d'étude

II-2-1- Situation géographique de la plaine de la Mitidja

La présente étude s'est déroulée dans la partie centrale de la Mitidja. Cette dernière se situe au centre de l'Algérie du Nord (fig.28). C'est une vaste plaine sublittorale occupant une superficie de près de 1500 km² (100km de long et 15 à 20km de large). La plaine de Mitidja représente le pivot de l'agriculture régionale et constitue le plus important fournisseur en fruits et légumes de la région (AKLI, 2007).

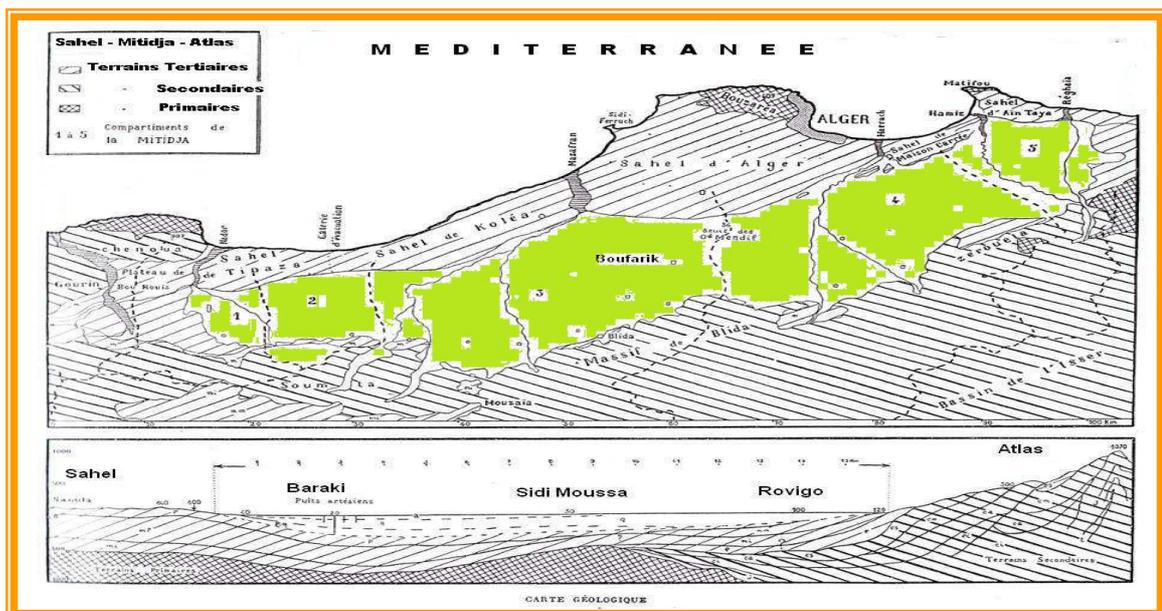


Figure.28 Position géographique de la plaine de la Mitidja en Algérie du Nord.

(www.amicale.arbeens.com)

II-2-2- Facteurs abiotiques

Un seul type de facteurs abiotiques décrit est le climat .Pour BOUDYKO,1980 et FAURIE et al,1980, le climat influe fortement sur les êtres vivants, il joue un rôle fondamental dans leur distribution et leur vie. Il dépend de nombreux facteurs : température, précipitation, humidité, vent. DAJOZ, 1998, ajoute que la température et les autres facteurs climatiques ont des actions multiples sur la physiologie des insectes et des autres animaux.

II-2-2-1- La température

Selon RAMADE, 1984, FRONTIER et PICHOD-VIALE, 1998, la température représente un facteur limitant de toute première importance, elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et gouverne les répartitions potentielles des espèces dans l'écosystème. HEINRICH et al ,1990 précisent que le métabolisme des êtres vivants se déroule lorsque la température se situe entre -10 et +50°C. des périodes de latence ou dormance permettent aux êtres vivants de passer aux travers des périodes défavorables. DAJOZ, 1975, note que la vitesse de développement, le nombre de générations annuelles, la fécondité chez les poïkilothermes sont fonction de la température. La figure 29 montre l'évolution de la température des années 2008 et 2009.

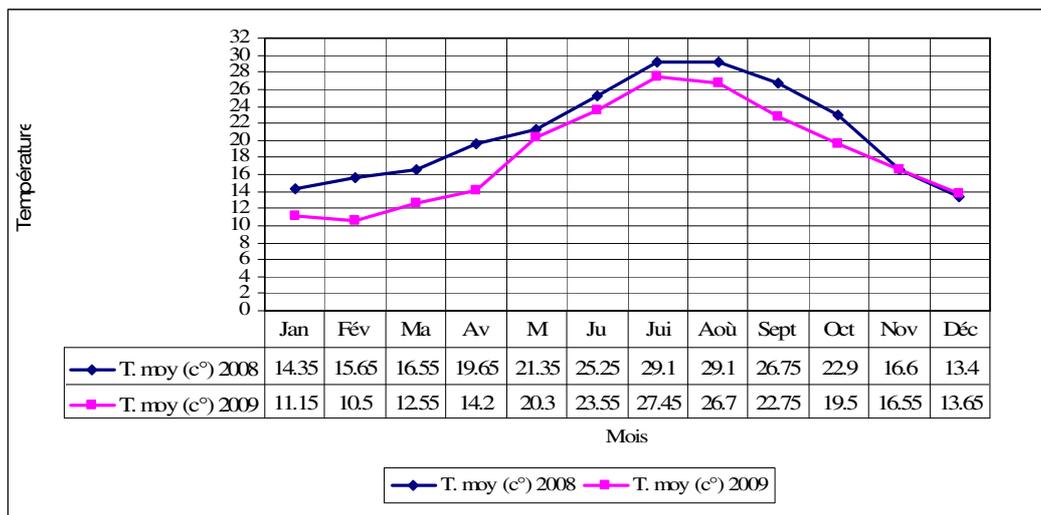


Figure.29 Evolution des températures moyennes mensuelles durant les années 2008 et 2009 à la station météorologique de Dar El-Beida (O.N.M, 2009).

La figure 29 indique qu'en 2008 le mois le plus froid est décembre avec une moyenne de 13,4 C°. Par contre les mois les plus chauds sont juillet et août avec une température mensuelle moyenne de 29,1 C°. Cependant en 2009, le mois le plus froid est le mois de février avec une température moyenne de 10,5 C°, alors que le mois le plus chaud est le mois d'août avec une moyenne de 26,5 C°.

II-2-2-2- La pluviométrie

La pluviométrie constitue un facteur écologique d'importance fondamentale pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes terrestres (RAMADE, 1984). D'après DAJOZ, 1996, l'eau représente 70 à 90% des tissus de beaucoup d'espèces en état de vie active. Les périodes de sécheresse prolongées ont un effet néfaste sur

la faune. La figure 30 illustre les quantités de précipitations enregistrées dans la Mitidja des années 2008 et 2009.

Durant l'année 2008, la quantité de pluie la plus importante était de 122,7mm enregistrée pendant le mois de Novembre, suivie par 101,9mm au mois de décembre (figure 30). Par contre la quantité la plus faible était de 0.5mm notée aux mois de Juillet, durant le mois d'août aucune pluviométrie n'a été enregistrée. La pluviométrie annuelle qui était de 527,2 mm montre que l'année 2008 est une année moyennement pluvieuse.

Par contre pour l'année 2009, la quantité de pluies la plus élevée a été enregistrée au mois de Janvier avec 137,9mm suivie par celle enregistrée en décembre avec 122 mm, et une quantité presque nulle de pluies aux mois de juin et juillet. Pour une quantité annuelle de pluies de 606,5mm, tout comme l'année 2008, l'année 2009 peut être considérée comme une année moyennement pluvieuse.

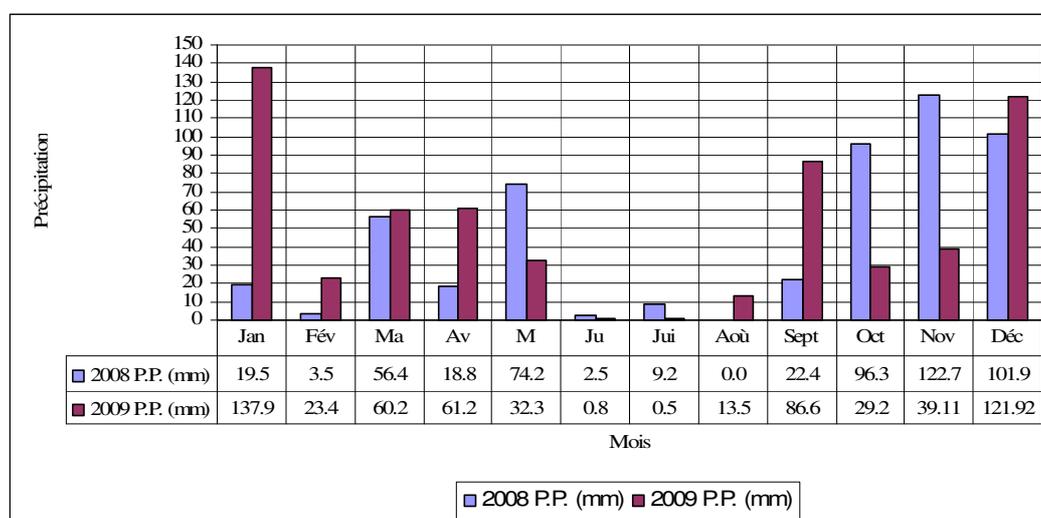


Figure 30.Évolution des précipitations mensuelles durant les années 2008 et 2009 dans à la station météorologique de Dar El-Beida pour les années 2008 et 2009 (O.N.M, 2008).

II-2-2-3- L'humidité De L'air

L'humidité peut influencer fortement sur les fonctions vitales des espèces (DREUX, 1980). Selon FAURIE et al, 1980, elle dépend de plusieurs facteurs : la quantité d'eau tombée, le nombre de jours de pluie, de la forme de ces précipitations (orage ou pluie fine), de la température, des vents et de la morphologie de la station considérée. Le tableau 8 montre l'évolution de l'humidité relative des années 2008 et 2009.

Tableau.8 Taux d'humidité relative des années 2008 et 2009 enregistrées dans la station météorologique de Da El-Beida(O.N.M, 2009).

Année	Paramètre	Jan	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct.	Nov.	Déc.
2008	H.R. (%)	81.4	73.2	71.8	66.1	74.6	68.2	66.1	67.1	67.4	73.3	71.3	74.6
2009	H.R. (%)	75	66.4	71.4	70.5	62.1	58.6	59.5	69.7	73.4	71	68.6	72.7

H.R. (%): humidité relative moyenne en pourcentage.

Dans le tableau 8, le taux d'humidité relative moyenne maximale pour l'année 2008 a été enregistré au mois de janvier avec 81,4% et le taux moyen minimal a été enregistré au mois de juillet avec 66,1%. Par contre pour l'année 2009 le taux d'humidité relative moyenne maximal était de 75% enregistré au mois de janvier et le taux moyen minimal était de 58,6% enregistré au mois de Juillet. Il est à noter que le mois le plus humide est le mois de Janvier et le plus sec est le mois de Juillet pour les deux années

II-2-2-4- Le vent

Selon FAURIE et al, 1980, le vent exerce une grande influence sur les êtres vivants. Il a une action indirecte, il agit en abaissant ou en augmentant la température suivant les cas. Il agit aussi en augmentant la vitesse d'évaporation, il a donc un pouvoir desséchant qui gêne l'activité des insectes. Le vent est un agent de dispersion des animaux et des végétaux. C'est un facteur déterminant dans l'orientation des vols d'abeilles butineuses DAJOZ, 1975. La figure 13 indique la vitesse moyenne mensuelle du vent dans la région de la Mitidja.

II-2-2-4-1- Les vents dominants

Selon DOUMANJDI et DOUMANJDI-MITICHE, 1993, les vents dominants en Mitidja sont ceux qui soufflent du nord-est vers le sud-ouest entre le mois de juin et mois de septembre.

II-2-2-1-2- Le sirocco

Le siroco, qui souffle en méditerranée de l'Afrique du Nord vers le nord, peut relever la température de plusieurs degrés DAJOZ, 1975. Sa fréquence et son intensité sont des données caractéristiques du climat, en raison des dégâts que ce vent chaud et sec peut exercer sur les cultures. On a noté dans une étude réalisée dans des orangerais à Oued Habra (Algérie), que le siroco du début septembre n'a eu aucune influence néfaste. Par contre ceux des mois de mai et de fin juin ont entraîné des chutes de fruits observées seulement après 7 jours (fig.31).

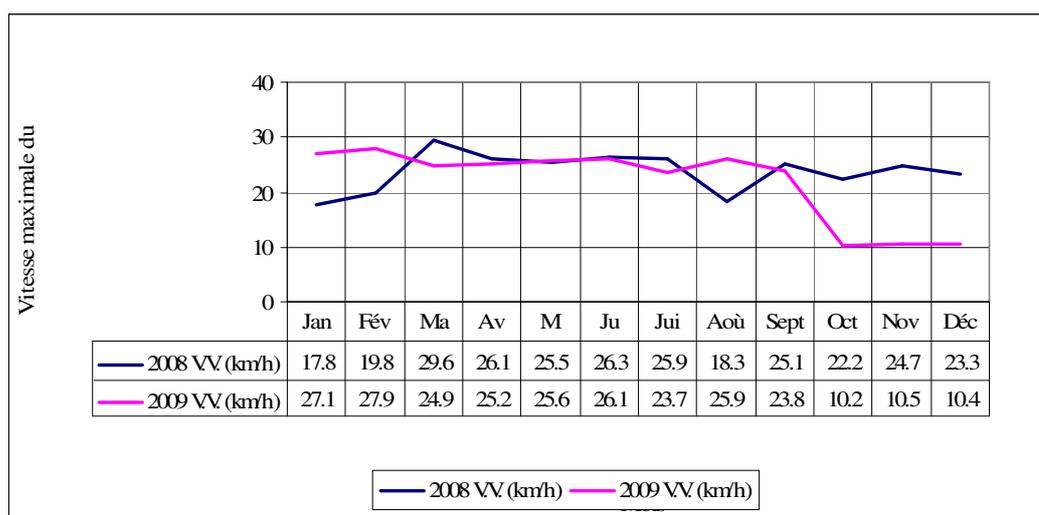


Figure 31. vitesses maximales mensuelles du vent pour les années 2008 et 2009 à la station météorologique de Dar El-Beida (O.N.M., 2009)

Durant l'année 2008 la vitesse mensuelle maximale des vents a été enregistrée pendant le mois d'Avril avec 26,1km/h, par contre la valeur minimale a été enregistrée pendant le mois de Janvier avec 17,8km/h (figure). Pour l'année 2009 la valeur la plus élevée des vitesses mensuelles des vents maximales était de 27,1km/h, enregistrée durant les mois de février et mai, alors que la valeur la moins élevée a été enregistrée au mois d'octobre avec 10,2km/h.

II-2-2-5- Synthèse climatique

Les différents facteurs climatiques n'agissent pas indépendamment les uns des autres. Pour en tenir compte, divers indices ont été proposés. Les plus employés font intervenir la température et la pluviosité, qui sont les facteurs les mieux connus et les plus importants, car ils permettent de définir les limites climatiques d'une espèce donnée (LEBRETON, 1978 et DAJOZ, 1996).

II-2-2-5-1- Diagramme ombrothermique de Gaussen

Le diagramme ombrothermique de Gaussen permet de comparer mois par mois la température et la pluviosité. Les ordonnées sont choisies de telle sorte que 10°C correspondent à 20mm de pluie. Une période de l'année est considérée comme sèche lorsque la pluviosité exprimée en mm est égale ou inférieure au double de la température exprimée en degrés Celsius (DAJOZ, 1996)

$$P \leq 2T$$

P exprime en mm les précipitations mensuelles cumulées.
T la température moyenne mensuelle en degrés centigrades.

On construit sur un même graphique les courbes annuelles représentant P et T, avec une échelle des températures double de celle des précipitations. L'aire comprise entre les éventuelles intersections de ces courbes définit les périodes de sécheresse, en durée et en intensité (LEBRETON, 1978).

Le diagramme ombrothermique pour l'année 2008 nous montre que celle-ci est marquée par l'existence de deux périodes humides entre coupées par une période sèche. La première période humide s'étendait du début janvier au début de juin, suivie par la période sèche allant du début de juin jusqu'à la mi-septembre et par la deuxième période humide de la mi-septembre au mois de décembre (figure 14).

L'année 2009 a été aussi marquée par l'existence de deux périodes humides interrompues par une période sèche. La première période humide va du mois de janvier jusqu'à la fin du mois de mai et, la seconde commence de mi-août et se termine au mois de décembre. Par contre la période sèche va de la fin mai jusqu'à la mi-août (fig 32).

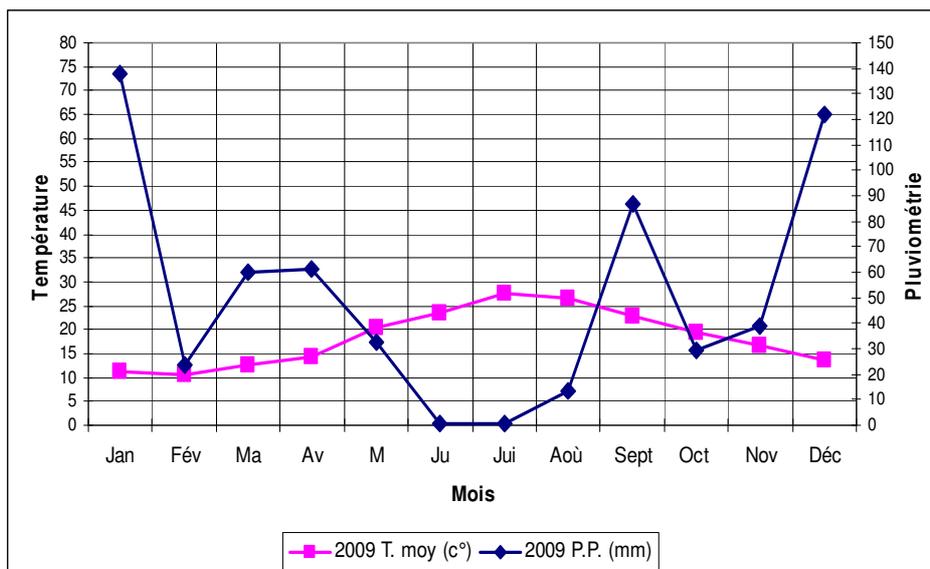


Figure 32. Diagramme ombrothermique de la station météorologique de Dar El-Beida pour l'année 2009(O.N.M., 2009).

II-2-3-Facteurs biotiques de la région d'étude

D'après LOBO et *al* (1997), la conservation de la biodiversité constitue un enjeu planétaire qui passe obligatoirement par une parfaite connaissance de la distribution de la faune et de la flore. Dans les paragraphes suivants des données bibliographiques sur la flore de la Mitidja seront présentées.

II-2-3-1- La végétation de la région d'étude

La plaine de la Mitidja est caractérisée par une diversité floristique de type méditerranéen. On trouve selon MUTIN 1997, MOLINARI 1989, DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE, 1991, BOUDAUD, 1998, TERGOU, 2000 et ZENATI, 2002 des Ptéridophytes et des Spermaphytes. Ces derniers contiennent des Gymnospermes et des Angiospermes. Au niveau de cette région il existe une à trois strates de végétation selon les endroits : la première, arborescente atteignant 20 à 25m de haut. La deuxième est arbustive ne dépassant pas 8m, comprenant des brises vents, des arbres fruitiers. La troisième strate est herbacée, représentée par des Poacées, des Solanacées et des légumineuses.

II-2-3-2- La flore mellifère essentielle

Selon BERKANI 2007, une miellée est un état de la végétation à certaines périodes de l'année. Il s'agit fondamentalement d'une étape de la végétation dans la succession périodique cyclique de croissance des végétaux qui existent au sein d'une communauté d'êtres vivants végétaux sous l'influence du climat.

La douceur relative du climat méditerranéen permet dans certaines régions du littoral des miellées successives (KHENICHE et MECHOUET, 1999 et BERKANI, 2007). Comme c'est une région littorale, la Mitidja, est considérée comme une zone hautement mellifère. Toute la richesse floristique de cette région côtière, permet aux apiculteurs d'obtenir toute une gamme variée de miels. Les principales plantes mellifères caractérisant la région de la Mitidja sont présentées dans le tableau 9.

Tableau 9 : Espèces mellifères de la région de Mitidja.
(BERKANI,2007))

	Genre et espèce	Nom commun
Borraginées	<i>Anchuza azurea</i> <i>Borrago officinalis</i> <i>Echium vulgare</i>	Buglosse Bourrache Vipérine
Cistacées	<i>Citus albidus</i>	Ciste
Composées	<i>Inula viscosa</i>	Inule visqueuse
Convolvulacées	<i>Taraxacum .sp</i> <i>Convolvulus arvensis</i> <i>Convolvulus tricolor</i>	Pissenlit Liseron des champs Liseron tricolor
Crucifères	<i>Brassica sp</i> <i>Capsella sp</i> <i>Raphanus raphanistrum</i> <i>Sinapis arvensis</i>	Capselle Ravenelle Moutarde des champs
Ericacées	<i>Arbutus unedo</i> <i>Erica arborea</i>	Arbousier Bruyère arborescente
Hespéridées	<i>Citrus aurantium</i> <i>Citrus limonium</i> <i>Citrus vulgaris</i>	Oranger Citronnier limonier Citronnier vulgaire
Labiées	<i>Hysopus officinalis</i> <i>Lavandulas stoechas</i> <i>Mentha sp</i> <i>Thymus serpyllum</i>	Hysope officinale Lavande Menthe « fliou » Thym serpollet
Liliacées	<i>Asphodelus serpyllum</i>	asphodelle
Myrtacées	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> <i>rostrata</i>	Eucalyptus Eucalyptus
Ombellifères	<i>Eryngium sp</i>	panicaut
Oxalidacées	<i>Oxalis cernua</i>	oxalis
Rosacées	<i>Amygdalus communis</i> <i>Malus communes</i> <i>Persica communis</i> <i>Rubus fruticosus</i>	Amandier Pommier Pêcher Ronce

II-2-4- Les réalisations apicoles en Mitidja (wilayas d'Alger et Blida)

Avec la création, en 1977 et en 1979, des coopératives apicoles de Blida et d'Alger, l'apiculture dans ces deux wilayas commençait à avoir une place importante à l'échelle nationale.

Ces coopératives regroupent les producteurs de tous les secteurs et deviennent ainsi le pôle de développement de l'élevage apicole.

C'est à travers elles qu'est diffusé le progrès, la vulgarisation et la formation. Leur rôle est, surtout, de :

- vulgariser les méthodes modernes de l'apiculture,
- assurer le suivi technique des ruchers des coopérateurs,
- contrôler l'état sanitaire et garantir les soins nécessaires,
- produire et sélectionner les essaims,
- participer à la formation des apiculteurs de la wilaya et des autres régions du pays,
- fournir les produits et le matériel apicole à ses adhérents
- et d'assurer le conditionnement et la commercialisation des produits apicoles de ses coopérateurs.

II-2-5- Répartition des ruches en Mitidja

Les ruches modernes se répartissent dans trois zones distinctes :
 La zone est avec 7.280 ruches réparties dans 21 ruchers , la zone centre avec 13.995 ruches réparties dans 28 ruchers et la zone ouest avec ses 30.672 ruches réparties dans 24 ruchers.
 Selon une source du ministère de l'agriculture et du développement rural, le nombre total de ruches de cette région agricole est estimé, en 2009, à 44 667 colonies réparties dans 577 ruchers ce qui correspond en une moyenne de 50 à 80 par emplacement (tab 10). Tandis que les ruches traditionnelles des deux wilayas, elles sont au nombre de 1.471.

Tableau 10. Répartition des rucher au niveau de la wilaya de Blida et d'Alger (HACHAIMIA,2008)

Wilayas	Apiculture exploitée avec des ruches modernes		Apiculture exploitée avec des ruches traditionnelles	
	Nombre d'exploitants	Effectif	Nombre d'exploitants	Effectif
Blida	547	44.667	63	1.345
Alger	30	7.280	14	126
Total	577	51.947	77	1.471

II-2-6- La formation et la vulgarisation apicole

Le développement de l'apiculture se heurte, aussi bien dans le secteur traditionnel que dans le secteur moderne, à d'importantes difficultés causées par le manque de connaissances.

A-2-6-1-La formation

Pour parer à ces difficultés, le ministère de l'agriculture et du développement rural a organisé ces dernières années des stages de formation destinés aux agents des coopératives de la wilaya.

Ces stages pratiques, décrivent les opérations apicoles et se déroulent au moment des principaux travaux.

Ces agents ainsi formés transmettent les connaissances acquises aux responsables communaux qui doivent à leur tour former les "apiculteurs" de tous les secteurs.

Bien que son niveau ne soit pas très élevé, cette formation a eu le mérite de permettre un développement apicole. Elle devra se poursuivre, par la suite, par des stages de recyclage avec une élévation continue des connaissances.

II-2-6-2-La vulgarisation

La vulgarisation de l'apiculture en Mitidja a, surtout, visé le secteur privé. Elle consiste à faire connaître :

- La ruche moderne et ses avantages,
- l'utilisation du matériel de rucher et d'extraction,
- et l'élimination, par le transvasement, d'un grand nombre de ruches 'traditionnelles.

II-2-6-3-Le matériel apicole

Ce matériel est en totalité importé de l'étranger à l'exception des ruches et de certains outils et effets utiles à l'éleveur (enfumoirs, combinaisons et gants apicoles....etc.)

II-2-6-4-Problèmes spécifiques à la Mitidja

La pratique apicole est confronté à un certain nombre de problèmes tels que :

- La mauvaise conduite des colonies dans les ruches modernes.
- le mauvais suivi des essaims après leur confection.
- les caprices climatiques qui entravent assez souvent une bonne partie des productions de miel.
- et le désintéressement des apiculteurs par l'application de méthodes de conduite de type intensif.

- Conclusion

L'apiculture algérienne bénéficie actuellement de l'état, de programmes spéciaux, qui sont en voie de réalisation, en vue d'un développement et d'une rénovation de ce secteur.

Sur le plan apicole, l'Algérie bénéficie d'un climat et d'une flore particulièrement favorable à l'extension de cette spéculation agricole et aussi de programmes spéciaux que l'état accorde aux différentes wilayas. Malheureusement à cela s'ajoutent d'autres facteurs qui peuvent, à eux seuls, constituer un frein à ce progrès et parmi les plus importants est le facteur humain.

Seuls l'union, les contacts et la liaison entre les apiculteurs peuvent résoudre de nombreux problèmes se posant au début de ces programmes.

La résolution de ces problèmes se fait par :

- Une collaboration dans le cadre de la formation,
- l'organisation du travail,
- l'approvisionnement en matériel apicole,
- la surveillance de l'état sanitaire des colonies,
- la pollinisation
- et l'utilisation rationnelle de la flore mellifère par l'élaboration d'inventaires et de cartes végétales au niveau de chaque wilaya.

Si ces efforts sont poursuivis en commun, ils pourront mener dans un proche avenir, à l'accroissement de nombreuses richesses naturelles et au développement de l'apiculture Algérienne.

Il est à conclure qu'une apiculture développée permet de satisfaire les besoins de la population, tout en élevant les rendements des plantes cultivées et cela grâce à une pollinisation plus efficace et en créant de nouveaux emplois très rémunérateurs.

CHAPITRE III - MATÉRIEL ET MÉTHODE

-Introduction

Cette recherche, qui a duré trois années, repose sur quatre étapes expérimentales bien précises à savoir.

-La détermination de la capacité des colonies d'abeilles à élever un maximum de reines. Par cela, c'est de tester la force des populations d'abeilles à produire des reines en qualité et en quantité,

-Nous avons introduit ces reines, issues de la génération F1, dans les essaims confectionnés artificiellement et étudié, ensuite leur développement.

-A la deuxième année les essaims sont devenus des colonies. Ces dernières sont orphelinées et rémérées à nouveau avec de nouvelles reines issue de la même lignée de génération F2. A ce niveau, nous axerons nos observations sur un groupe de reines sélectionnées à développer leur couvain, et sur l'autre à donner un maximum de production de miel.

-Le même processus se répètera à la troisième année où les colonies sont orphelinées à nouveau et reçoivent les reines de troisième génération F3. Avec cela nous pouvons confirmer ou infirmer si ces reines, nées lors de la troisième année, ont gardé les caractères originaux de leurs grand mères.

La figure 33 indique le protocole expérimental suivi.

ÉTAPE 1 :2007		Élevage de reines (F1)	
	Reines issues de souches sélectionnées (à caractère développement intense de couvain)	Reines issues de souches sélectionnées (à caractère production de miel)	Reines issues de souches non sélectionnées (témoin)
Formation des essaims et introduction des reines	10 ESSAIMS -Évolution du couvain -Poids des colonies -Production de miel	10 ESSAIMS -Évolution du couvain -Poids des colonies -Production de miel	10 ESSAIMS -Évolution du couvain -Poids des colonies -Production de miel
ÉTAPE 2 :2008		Élevage de reines (F2)	
	Reines issues de souches sélectionnées (à caractère développement intense de couvain)	Reines issues de souches sélectionnées (à caractère production de miel)	Reines issues de souches non sélectionnées (témoin)
Observations et mesures sur les colonies (F2)	-Évolution du couvain -Poids des colonies -Production de miel	--Évolution du couvain -Poids des colonies -Production de miel	-Évolution du couvain -Poids des colonies -Production de miel
ÉTAPE 3 :2009		Élevage de reines (F3)	
	Reines issues de souches sélectionnées (à caractère développement intense de couvain)	Reines issues de souches sélectionnées (à caractère production de miel)	Reines issues de souches non sélectionnées (Témoin)
introduction des reines(F3) dans les colonies	-Évolution du couvain -Poids des colonies -Production de miel	-Évolution du couvain -Poids des colonies -Production de miel	-Évolution du couvain -Poids des colonies -Production de miel

Figure 33.Schéma du protocole expérimental

-Présentation du rucher expérimental

Le rucher expérimental se localise dans la région d'El-Djamhouria, cette dernière fait partie de la commune des Eucalyptus, dans la Daïra de Baraki, située dans la partie basse de la Mitidja orientale.

La Commune des Eucalyptus, Elle est limitée :

Au Nord : Oued Smar, El Harrach ;

A l'Ouest : Baraki, Sidi Moussa ;

A l'Est : par la commune de Dar El Beida ;

Au sud : par la communes de Meftah, Larbaa (fig. 34).

La station expérimentale est délimitée :

Au sud par des vergers d'agrumes et de pêcheurs ;

à l'est par des cultures maraîchères ;

et au nord par une usine et des habitations.



Figure 34. Le rucher expérimental d'El Djamhouria (source : Google earth, 2011)

III-1- Matériels

III-1-1 Matériel biologique

La race d'abeille utilisée est *Apis mellifera intermissa* appelée communément « la tellienne », elle est originaire du Maghreb (fig 35).

Les caractéristiques de cette race sont :

- La couleur est noire,
- elle est essaimeuse, agressive et pillarde
- et elle est rustique et résistante aux maladies.



Figure 35. Abeille ouvrière de race *Apis mellifera*

III-1-2 Matériel apicole

a- Les ruches

On a utilisé des ruches Langstroth qui sont très utilisé en Algérie. Les éléments interchangeables (corps, hausses et cadres de même dimension) facilitent les opérations apicoles particulièrement celles de l'essaimage artificiel(fig.36 et tab 11.).

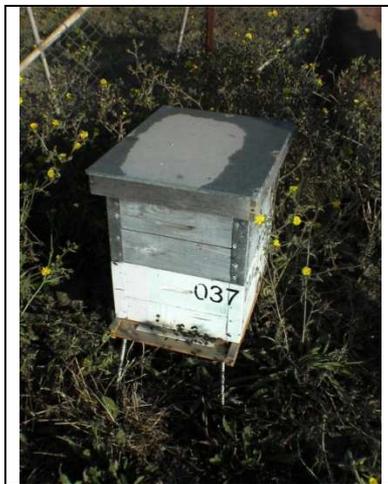


Figure 36. Ruche Langstroth (Originale)

Tableau 11. Dimensions de la ruche LANGSTROTH utilisée dans l'expérience.

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

b- Les ruchettes (fig. 37)

La ruchette est de format Langstroth ayant les mêmes caractéristiques qu'une ruche sauf de point de vue dimensions et nombre de cadres qu'elle contient et qui sont au nombre de cinq (IZEBOUDJEN, 1987). Cette ruchette est indispensable pour la confection d'essaim artificiel. Elle a les dimensions suivantes :

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



Figure 37. Ruchette Langstroth (Originale)

c- L'enfumoir

L'enfumoir a comme effet de calmer les abeilles même si, parfois, il a l'effet contraire dans le cas d'un mauvais enfumage. L'enfumoir doit toujours produire une fumée blanche abondante et froide. Le combustible est constitué de feuilles mortes, d'aiguilles de pins ou de sapins.

d- Le lève cadre

Il permet de décoller les cadres et les autres parties de la ruche. C'est une barre d'acier à extrémité coupante.

e- le nourrisseur

Le nourrisseur à sirop que l'on pose au dessus du corps, faciles d'accès pour les abeilles, a d'une capacité de 4 litres.

f- la grille à reine

Elle est placée entre deux corps ou entre le corps et la hausse d'une ruche, cette grille, dont les interstices permettent le passage des ouvrières, empêche celui de la reine. Ainsi il est possible de maintenir cette dernière dans une partie de la ruche et

de conserver les autres chambres, et en particulier la hausse à miel, sans couvain (PHILIPPE, 1988).

g-le pèse ruche

C'est une sorte de balance avec laquelle nous pesons les ruches sans déranger les colonies. Cet appareil est spécialement conçu pour la pesée des ruches (fig 38).

	
<p>Photographie d'un enfumoir</p>	<p>Nourrisseur pour ruche Langstroth</p>
	
<p>Grille à reines</p>	<p>Lève cadre</p>
	
<p>Pèse ruche</p>	<p>Règle de mesure du couvain</p>
	
<p>Brosse à chasser les abeilles</p>	

Figure.38 Matériel apicole de terrain (originale)

III-1-3 Matériel d'élevage des reines (fig. 39)

a- Les cupules artificielles

Sont des alvéoles artificielles en plastique cylindrique. Chaque cupule peut être glissée dans un trou de latte (barrette porte-cupule) du cadre d'élevage (cadre porte-barrette) et être maintenue par son épaulement supérieur. Elles servent au greffage des larves.

b- Le calibreur

C'est un cylindre en bois dont la partie inférieure arrondie épouse la forme et le diamètre intérieur des cupules. A l'aide d'un calibreur, on tapisse la surface intérieure des cupules d'une fine couche de cire fondue (PHILIPPE, 1988).

c- Le picking

Cet outil sert à prélever des larves de moins de trois jours des cadres de couvain d'une colonie, et à les déposer chacune dans le fond de chaque cellule royale artificielle.

d- Les cadres porte-cagettes

Ce sont des cadres vides aménagés de lattes en bois pouvant porter les cages à reines, ces dernières sont constituées d'un grillage de fer, conçue pour protéger la reine lors de son introduction dans une colonie.

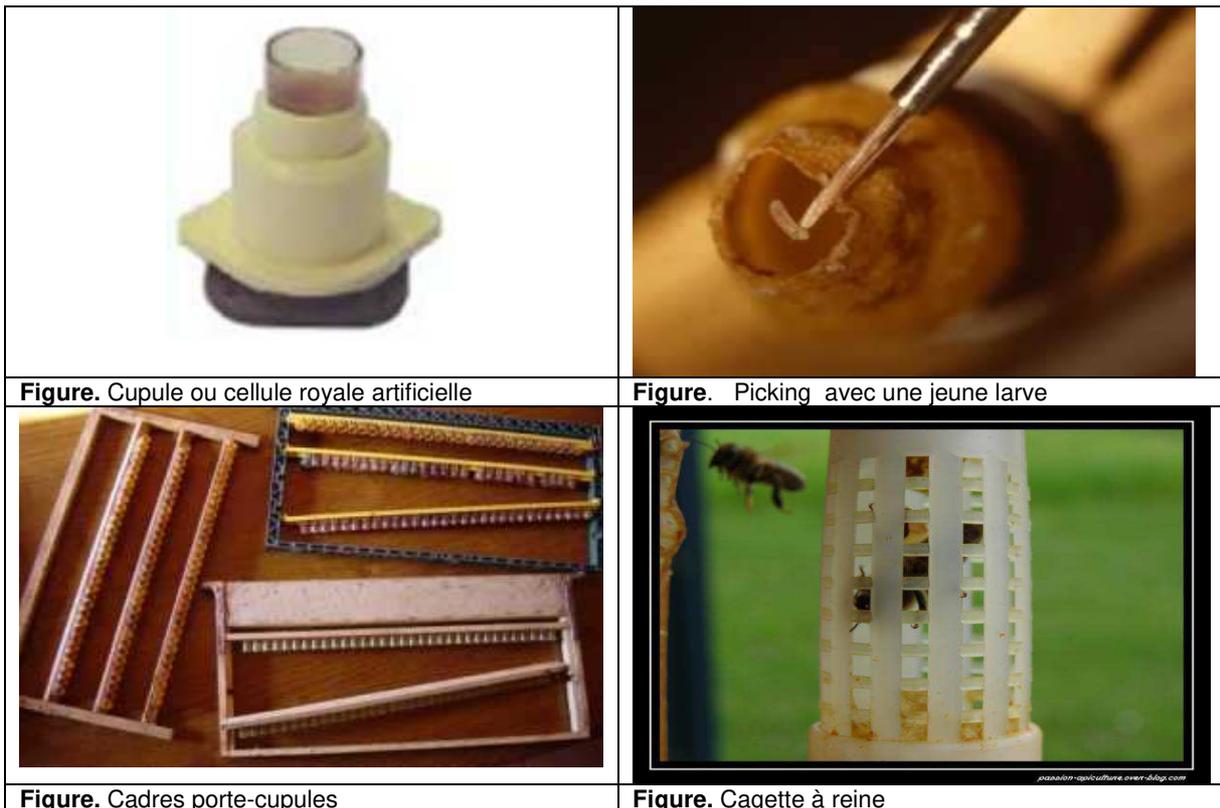


Figure. Cupule ou cellule royale artificielle

Figure. Picking avec une jeune larve

Figure. Cadres porte-cupules

Figure. Cagette à reine

Figure 39. Matériel d'élevage des reines (www.passion-apiculture.over-blog.com, 2011)

III-2 Méthodes

III-2-1-Détermination de la capacité des colonies à élever des reines

Dans cette expérimentation, l'objectif primordial est la détermination de la capacité des colonies d'abeilles de la race tellienne *Apis mellifera intermissa*, à élever des reines durant la période d'élevage naturel.

La méthode utilisée dans l'expérimentation est celle de Doolittle et Pratt.

-Présentation des variantes.

L'expérimentation consiste à introduire dans chaque colonie élèveuse un nombre variable de larves greffées. Ce nombre constitue une variante.

L'expérimentation est exécutée sur cinq (05) colonies.

Elle est organisée de façon à introduire dans les ruches élèveuses deux séries successives de larves greffées dans les cellules royales artificielles.,

-Trois ruches sont spécifiques à l'élevage (fig.40),

-une ruche pour la production de gelée royale

-et une ruche starter (fig.41).

Le nombre de larves greffées dans chaque ruche élèveuse est variable. Les variantes sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau.12 Présentation des variantes dans les deux séries

Numéro de série	Nombre de cellules royales artificielles introduites		
	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Série 1	30 (témoin)	40	60
Série 2	30	40	60

La variante 30 est celle qui servira de témoin.

Dans la ruche starter on introduit deux cadres porte-cupules portant chacun cent cellules royales artificielles.

Il en est de même pour la colonie qui produira de la gelée royale.

-Méthode d'élevage.

La méthode mise en place est celle de Doolittle et Pratt qui consiste en :

-Un transvasement des larves.

-et une poursuite de leur élevage dans les colonies élèveuses dont les reines ont été confinées dans les corps de ruche par la pose de grilles à reines.

En plus de ces colonies élèveuses, nous avons utilisé une colonie Starter pour l'amorçage de l'élevage, et une colonie destinée à produire de la gelée royale.

* Remarques :

-Cette méthode permet d'élever un grand nombre de reines.

-La pose de la grille à reine ne perturbe pas l'activité de ponte de la reine puisqu'elle la poursuit dans le corps de ruche.

-Les colonies élèveuses sont privées de couvain ouvert, mais, pourvues de beaucoup de couvain operculé.

Le couvain operculé assure un grand nombre de jeunes nourrices durant l'élevage.

-Conduite de l'expérimentation

Ce travail est scindé en deux grandes phases :

-La période pré-expérimentale

-et la période expérimentale

III-2-2-Période pré-expérimentale

Cette période consiste à préparer les colonies à l'élevage et à réunir tout le matériel nécessaire durant les essais.

a-Préparation des colonies ;

Elle débute dès l'automne et se termine au printemps qui est la période d'élevage.

-Travaux d'automne.

Les ruches ont été mises sur deux corps tout en s'assurant qu'elles sont bien préparées pour l'hivernage ,surtout pour ce qui concerne la disponibilité en miel et en pollen (au moins cinq cadres de miel par ruche) et bien mises à l'abri du froid et de l'humidité.

Les visites effectuées durant cette période permettent d'effectuer des :

-Travaux d'hiver

Ces travaux consistent à nourrir les colonies sans perturber leur hivernage. Chaque ruche a reçu une quantité de 6kg de sirop de sucre (50/50) en trois nourrissements. Depuis les ruches n'ont plus été ouvertes.

Nous avons effectué des visites de contrôle pour vérifier l'état sanitaire des colonies et l'évolution de l'hivernage. De ce fait aucun état anormal de maladies ou de mortalité n'a été constaté.

-Travaux de printemps

À la sortie de l'hivernage aucune anomalie n'a été remarqué .Toutes les colonies avaient bien hiverné. Elles ont repris leur activité. Les abeilles (butineuses) sortent et la reines reprennent leurs activités de ponte.

Pour stimuler les reines à pondre on a procédé à des nourrissements stimulants légers, à un intervalle de deux (2) jours chacun.(2 litres d'eau pour 1kg de sucre). Chaque ruche a reçu 200ml de sirop.

Ces nourrissements permettaient de fortifier les colonies pour une récolte maximale de nectar et de pollen durant le printemps.

Ensuite, nous avons procédé à la pose de la deuxième hausse afin de prévenir l'essaimage naturel ,et pour que les abeilles aient plus de place pour stocker les provisions de miel et de pollen. Ainsi elles ne limitent pas la surface de ponte de la reine.

III-2-3-Période expérimentale

-Organisation des colonies

Les colonies ont été organisées de façon à avoir :

- trois colonies éleveuses (fig.40),
- trois colonies maternelles (pour fournir du couvain d'âge de moins de 3 jours),
- et une colonie starter (fig.41)
- et une colonie pour la production de gelée royale.

Les colonies éleveuses ont été choisies pour leur grande force et pour les quantités de réserves Elles disposent, chacune, de neuf cadres de provisions .Quant à la colonie "starter", elle a servi pour l'amorçage de l'élevage .Elle est puissante et possède en moyenne sept cadres de provisions.

Les colonies maternelles d'où sont les larves de moins de trois jours sont prélevées.

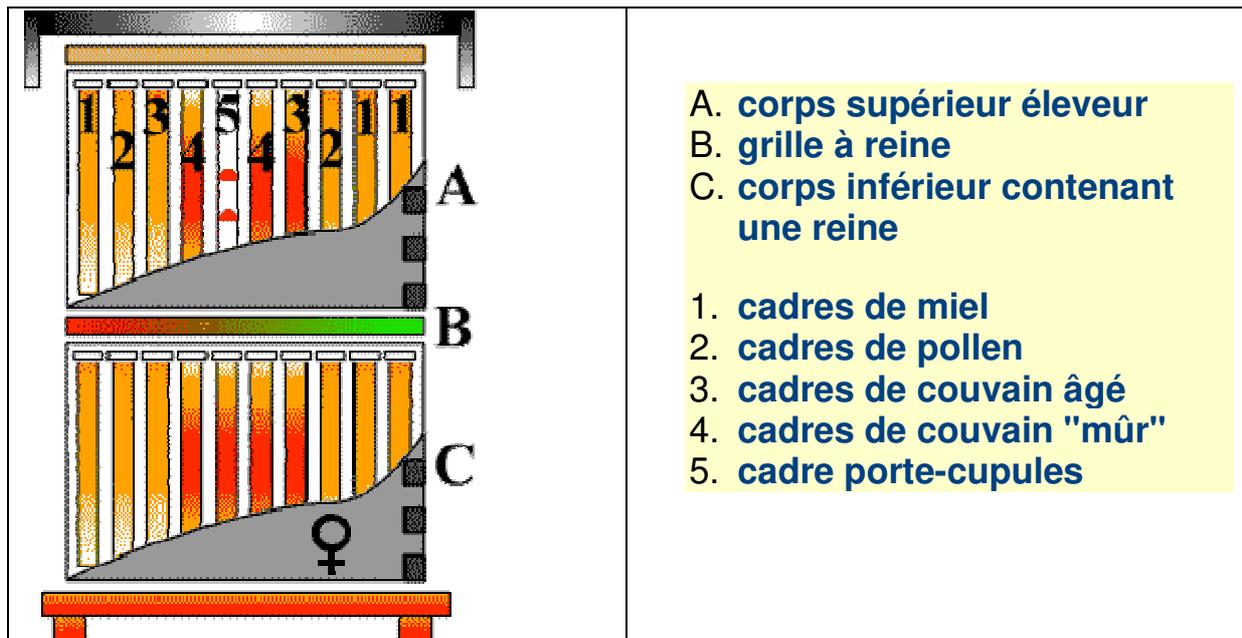


Figure 40. Une colonie éleveuse

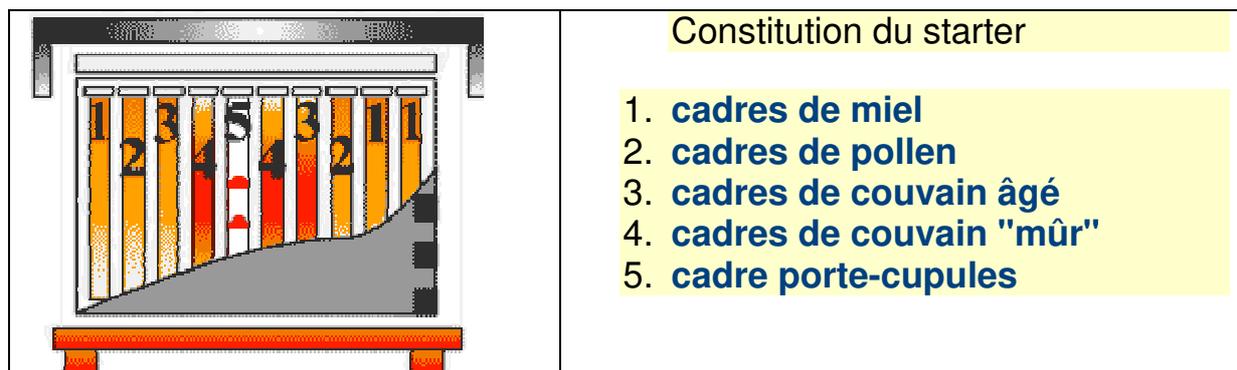


Figure 41. Une colonie STARTER

-Orphelinage des colonies.

Ce processus se fait par la pose d'une grille à reine entre le corps de ruche et la première hausse (fig.).

Ainsi nous avons confiné la reine dans le corps de ruche. Nous avons remis la hausse sur le corps et les cadres à leur place initiale (dans le même ordre).

Nous avons ensuite refermé la ruche.

La population, dans la hausse, est isolée par la grille à reine, se sent orpheline et va élever sa reine sur le couvain restant.

Quand les premières ébauches royales naturelles apparaissent la colonie est prête pour l'élevage royal artificiel.

Nous avons pris soin de détruire toute cellule royale naturelle édiflée avant d'introduire le cadre d'élevage.

Il est à remarquer que toutes les colonies expérimentales d'élevage, de starter et de gelée royale ont été privées de couvain ouvert et enrichies en couvain operculé ou fermé.

-Conduite de l'élevage

Après le choix des colonies, leur organisation et leur orphelinage, nous procédons à l'élevage royal artificiel.

Les principales opérations effectuées durant la période de l'élevage sont les suivantes :

- Le finissage des cellules royales artificielles.
- le transvasement des larves dans les cellules royales artificielles.
- l'amorçage de l'élevage dans le starter.
- l'introduction des cadres porte-cupules dans la colonie éleveuse.
- la mise des cages à reine.
- l'introduction des cadres d'élevages dans le thermostat.
- l'éclosion et la pesée des reines écloses.
- et la mise en marche de la série suivante (fig.42 et 43).

Il est à signaler que l'obtention de reines de très bonne qualité, repose nécessairement sur le choix des colonies maternelles. Cette sélection massive ou sélection de colonies élite, est capitale si nous voulons que les futures générations répondent aux critères recherchés par l'éleveur. Cela fait suite à l'observation de la dynamique des populations d'abeilles. En somme nos colonies élites sont dotées de reines issues de souches sélectionnées (sélection massive).

-Finissage des cellules royales artificielles.

Cette opération consiste à introduire dans les colonies éleveuses.

les cadres d'élevage contenant les cellules royales artificielles fixées (collées)

Cette opération a deux buts :

-Le finissage des cellules royales artificielles par les abeilles cireuses de la colonie.

-et la familiarisation des abeilles avec les cadres, par imprégnation de l'odeur de la ruche aux cadres.

Cette opération est effectuée pour toutes les colonies expérimentales en leur introduisant les cadres qui leur sont destinés. Dans les colonies éleveuses nous introduisons les cadres d'élevages selon les variantes préalablement établies. Le cadre de trente cupules en plastique sera introduit dans la ruche 1

Celui de quarante dans la ruche 2 et enfin le cadre de soixante dans la ruche 3.



Fig .42 Cadre porte cupules (originale)



Fig .43 Finissage des cellules royales artificielles (originale)

-Transvasement des larves issues de la colonie maternelle

Trois à six (03-06) heures après avoir introduit les cadres dans les colonies, le finissage est, en principe terminé. Nous récupérons les cadres de la colonie starter puis nous effectuons le transvasement des larves dans les cellules royales artificielles.

Les larves sont prélevées d'un morceau de cadre de couvain et déposées sur une goutte de gelée royale (fig.44).

Les larves sont fournies par les **colonies maternelles** considérées comme colonies élites.



Figure 44 .transvasement des larves du cadre de couvain vers les cellules royales artificielles et prise en charge de ces cellules par les ouvrières de la colonie élèveuse (originale)

-Amorçage de l'élevage dans la colonie starter

Cette opération consiste à introduire dans le starter les larves greffées dans les cellules royales artificielles des deux cadres porte-cupules de cent cellules chacun. Ces larves sont prises en élevage dans la colonie starter. Le lendemain, nous les retirons pour récupérer les larves acceptées (prises en élevage).

-Transvasement des larves acceptées

Après la récupération des cadres de la colonie starter, nous nous apprêtons à transvaser les larves acceptées. Nous reconnaissons les larves acceptées par le prolongement de la cellule royale artificielle et la quantité de gelée royale déposée au fond de l'alvéole royal. Les larves acceptées sont transvasées des cadres starter dans les cadres d'élevage.

-Introduction des cadres d'élevages dans les colonies éleveuses.

Après le transvasement des larves acceptées des cadres starter dans les cadres d'élevage, nous introduisons ces derniers dans la colonie éleveuse où les larves sont élevées par les nourrices de celle-ci. Deux ou trois jours après nous devons noter l'acceptation.

-Introduction des cages à reines.

Neuf jours après l'introduction des cadres, les cellules royales sont operculées. A ce moment précis la mise en place de cages à reines pour couvrir les cellules royales s'avère impérative. Par la mise de la cage, nous évitons que la reine première éclore ne tue les autres reines encore en nymphose.

-Introduction des cadres d'élevage dans le thermostat (incubateur).

Quand toutes les cellules royales d'un cadre d'élevage sont couvertes par la cage à reine, nous les plaçons dans le thermostat à 35°C et à humidité élevée avoisinant les 100%.

III-2-3-1-Méthode d'essaimage

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

- Principe de la méthode

L'opération d'essaimage réalisée se résume à :

- 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 mûr,
- partager les provisions
- et fermer la nouvelle colonie avec le journal et la transporter à une distance suffisante pour éviter le retour des vieilles abeilles.

Pour l'homogénéisation des essaims qui ont été formés le 14 février 2007 nous avons pris pour chaque essaim :

- 3 cadres de couvain,
- 2 cadres de provision (miel + pollen)
- et 5 cadres de cire gaufrée.

Et enfin nous avons introduit le 16 février 2007, c'est-à-dire deux jours après l'essaimage **une reine sélectionnée** dans chaque essaim ainsi formé.

-Conduite des essais

Pour les besoins de notre travail nous avons réalisé vingt essais (20) supplémentaires qui ont reçu leurs reines dix jours plus tard, après leurs fécondations dans les boîtes à nuclei pour palier à toute mortalité.

Le suivi des essais se fera tout le long de l'année quant à l'évolution du couvain et du poids.

-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 tous les 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.

-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, 1973).

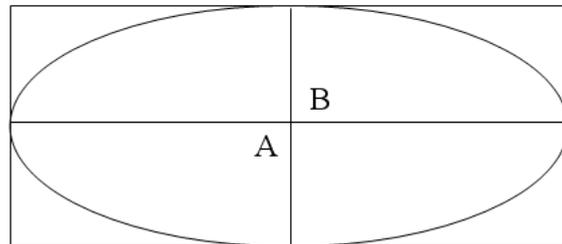
C'est une méthode précise, elle est conseillée en apiculture expérimentale et elle consiste à mesurer le grand axe (A) et le petit axe (B) de chaque ellipse correspondant à la longueur et à la largeur interne du cadre.

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

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

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

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



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.

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

- Arrêt des mesures

Une fois que les colonies deviennent très populeuses et trop lourdes, surtout après la pose de la hausse, nous arrêtons le comptage du couvain et la pesée des ruches. En effet, cette situation risque de compromettre la vie de la colonie par la perte ou par l'altération de la reine.

III-2-3-2-Déroulement des travaux sur terrain

-Première visite du printemps

La première visite du printemps appelée aussi vérification sommaire de printemps a eu lieu au début du mois de mars, par temps favorable avec une température de 20°C. Cette visite nous a permis d'évaluer le développement du couvain et l'état des provisions pour chaque colonie ainsi que l'état sanitaire, sa force et la valeur de sa reine.

-Observation du comportement des colonies

Étant donné que nous vérifions régulièrement les colonies, un certain nombre de paramètres ont été observés comme :

- Le couvain : la présence du couvain nous a indiqué l'existence de la reine, en moyenne 8 à 9 cadres de couvain ouvert et fermé dans le corps pendant le développement printanier.
- le Bâtissage (blanchiment): lors de la miellée, les abeilles bâtissent les cadres pour permettre à la reine de pondre. Les cirières bâtissent, sur le montant supérieur des cadres, une cire blanche,
- la présence du couvain mâle : en pleine miellée, les faux bourdons apparaissent en vue de futurs accouplements avec d'autres reines
- et la présence de cellules royales d'essaimage , durant la période de fièvre d'essaimage, les ouvrières sont incitées à construire des cellules royales pour une éventuelle division de la colonie. Cette incitation est provoquée soit par le manque d'espace dans la ruche, soit par l'état de la reine devenue incapable de "diriger " sa colonie.

-Observation des floraisons et du climat

C'est autour de notre station expérimentale que nous avons examiné la végétation naturelle ou cultivée. Comme les abeilles ne s'éloignent guère utilement au-delà de trois kilomètres de leurs ruches, nous avons fait une observation dans ce rayon des ressources qu'elles avaient à leur disposition, afin de faire un calendrier de floraison détaillé pour les deux stations.

Quant au climat, les principales données météorologiques courantes (température, pluviométrie) ont été acquises à partir de la station météorologique de Dar El-Beida, de la wilaya d'Alger.

En effet, le climat joue un rôle primordial dans le développement des colonies et de la végétation. Cette année, le climat a été favorable, il a beaucoup plu et a fait doux.

-Les travaux apicoles

Les travaux apicoles importants effectués pendant le déroulement de l'expérimentation sont les suivants :

-Les Nourrissements stimulants

Au printemps, chaque deux jours un nourrissement stimulant a été distribué aux colonies afin de stimuler les butineuses à ressortir hors de la ruche pour la récolte des premières miellées et les reines à pondre intensément .Ce sirop est donné à raison de 200 ml de sirop de sucre aux proportions suivantes : 2litres d'eau pour 1kg de sucre).

-La pose des hausses

Elle est indispensable quand l'espace du corps devient insuffisant pour la population d'abeille grâce au développement de la colonie. L'apport de cet espace supplémentaire permet de prévenir l'essaimage et permettre aux abeilles d'emmagasiner un maximum de provisions surtout en miel.

-Changement des anciens cadres

Les anciens cadres ont été remplacés par la cire gaufrée et ce, dès la première visite.

-Pinçage des cellules royales

Tous en surveillant l'état de remplissage des hausses, l'observation des ébauches royales au niveau des corps et des hausses ainsi que leur pinçage est devenu une nécessité. Cette opération qui a pour but de ralentir l'essaimage se fait tous les dix jours en période de fièvre d'essaimage.

-Pose de la grille à reine

Cette opération a été faite dès l'occupation de la totalité des rayons du corps et de la hausse par le couvain et les provisions. Elle est envisagée dans le but d'obtenir un maximum de butineuses au moment des miellées, en vue d'augmenter les rendements en miel.

-La récolte du miel

Elle s'est faite au niveau de la hausse. Les cadres de miel récoltés sont automatiquement vidés de leur miel le même jour et remis à leurs places dans les ruches. Cette opération pourrait permettre aux colonies des remplir ces rayons lors d'éventuelles miellées d'été et d'automne.

III-2-4-Analyse statistique des résultats

Pour l'interprétation des résultats obtenus, les données ont fait l'objet d'analyses statistiques à savoir :

- analyse uni-variée qui consiste à calculer les différentes caractéristiques des variables quantitatives étudiées à savoir surface de couvain, poids des ruches et rendement en miel , une à une dans les différents cas, selon que la reine soit à caractère de production de miel ou à caractère de production de couvain ,et le rucher expérimental). Ces caractéristiques sont de deux types celles de position ; moyenne surtout et médiane si nécessaire, alors que celles de dispersion sont surtout l'écart type, la variance et le coefficient de variation CV% (indicateur d'homogénéité des résultats).

- analyse bi-variée qui consiste à :

- Tester l'effet du type de reine et la station expérimentale sur l'évolution du couvain et le poids des colonies ainsi, le rendement en miel, (présence ou absence d'effet), c'est l'analyse de la variance à un facteur (ANOVA1 ou test de comparaisons multiples « test POST-HOC »).

La signification des résultats est exprimée en fonction de la probabilité :

· $P < 0,01$ la différence entre les traitements est très hautement significative ;

- $P < 0,05$ la différence entre les traitements est significative ;
- $P > 0,05$ la différence entre les traitements est non significative.

Ces analyses statistiques sont effectuées à l'aide des logiciels EXCEL, EXCEL-STAT et SPSS ; EXCEL pour faire les graphes et diagrammes, EXCEL-STAT pour faire l'analyse uni variée et SPSS pour faire l'analyse bi variée (analyse de la variance : ANOVA).

CHAPITRE IV-RÉSULTATS ET DISCUSSION

IV-1-Résultats

IV-1-1-Détermination de la capacité des colonies d'abeilles à élever des reines

Les résultats recherchés dans cette expérimentation sont les suivants :

- Le nombre de larves acceptées,
 - le nombre de reines écloses
 - et le poids des reines écloses, au niveau de chaque série et pour chaque variante.
- Il y a lieu de signaler que la variante 30 est considérée comme témoin

IV-1-1-1-Resultats de la série 1

a-Acceptation des larves

Nous constatons dans le tableau 13 et la figure 45 que le nombre de larves acceptées au niveau de chaque variante dans cette première série est différent. Il est de :

- 17 pour la variante 1
- 11 pour la variante 2
- 32 pour la variante 3

Le taux d'acceptation des larves par rapport au nombre de larves introduites pour chaque variante est de :

- 56,66 %pour la variante 1 (30)
- 27,5 % pour la variante 2 (40)
- 53,33 % pour la variante 3 (60)

Tableau 13. Acceptation des larves de la série 1

Variantes	Larves greffées	Larves acceptées		
		Nombre	Taux d'acceptation	Taux d'acceptation par rapport au% témoin
Variante 1	30	17	56,66	100
Variante 2	40	11	27,50	48,53
Variante 3	60	32	53,33	94,12

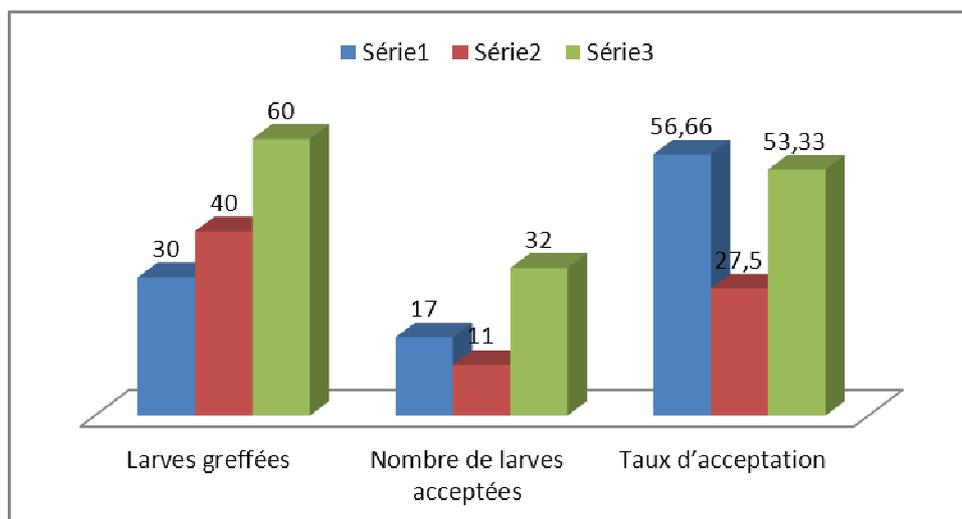


Figure 45. Acceptation des larves de la série 1

b- Eclosion des reines

Dans le tableau 14 et la figure 46 nous constatons que le taux d'éclosion est de 100 % pour les trois variantes.

Le nombre de reines écloses est égal au nombre de cellules operculées.

Tableau 14. Eclosion des reines de la série 1

Variante	Cellules operculées	Reines écloses	Taux d'éclosion par rapport au taux du témoin en %
1	17	17	100
2	11	11	64
3	32	32	188

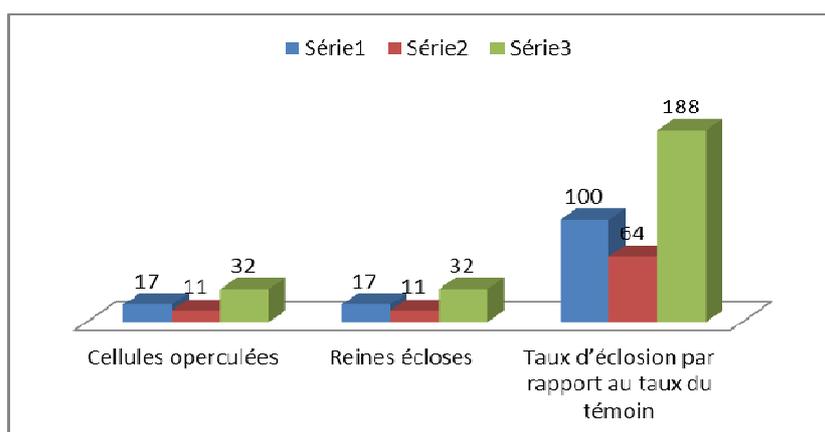


Figure 46. Éclosion des reines de la série 1

c- Poids des reines écloses

le tableau 15 et la figure 47 indiquent que le poids moyen des reines écloses pour les variantes 1-2 et 3 est respectivement de 165 mg, 166 mg et 168 mg. Celui de la variante 3 est le plus élevé par rapport aux autres.

Nous avons un taux supérieur au témoin (100 %) pour la variante 3 il est de 101,75 %, alors qu'il est pratiquement égal au témoin pour la variante 2, il est de 100,53 %.

Au niveau de cette série, la variante 3 a accusé un taux d'acceptation le plus élevé par rapport au témoin, et un meilleur poids de reines écloses.

Tableau 15. Poids moyen de la série 1

Variante	Poids (g)	Poids en pourcentage par rapport au % du témoin
1	165,11	100
2	166,00	100,53
3	168,00	101,75

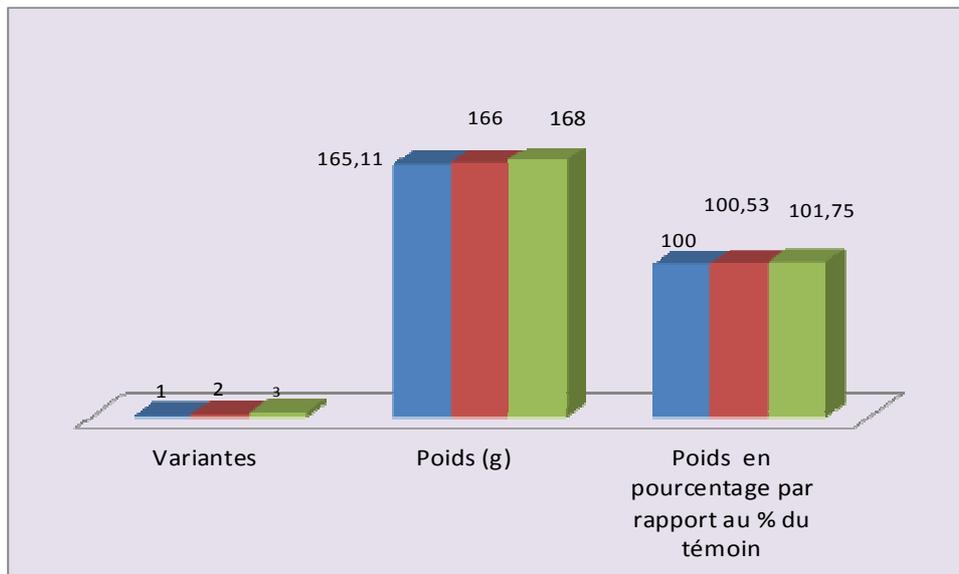


Figure 47. Poids des reines écloses

IV-1-1-2-Résultats de la série 2

a-Acceptation des larves.

Le tableau 16 et la figure 48 indiquent que le nombre de larves acceptées au niveau de cette série pour chaque variante est de :

- 15 pour la variante 1 (30)
- 25 pour la variante 2 (40)
- 36 pour la variante 3 (60)

Il est à noter que c'est au niveau de la variante 3 que le nombre de larves acceptées est le plus élevé.

Le taux d'acceptation est de :

- 50 % pour la variante 1

- 62,5% pour la variante 2
- 62 % pour la variante 3

Les taux d'acceptation par rapport au témoin (100 %) sont respectivement de 125% pour la variante 2 et 120 % pour la variante 3. Ils sont tous les deux supérieurs au témoin.

Tableau 16. Acceptation des larves de la série 2

Variantes	Larves greffées	Larves acceptées		
		Nombre	Taux d'acceptation	Taux d'acceptation par rapport au% témoin
Variante 1	30	15	50,00	100
Variante 2	40	25	62,50	125
Variante 3	60	36	60,00	120

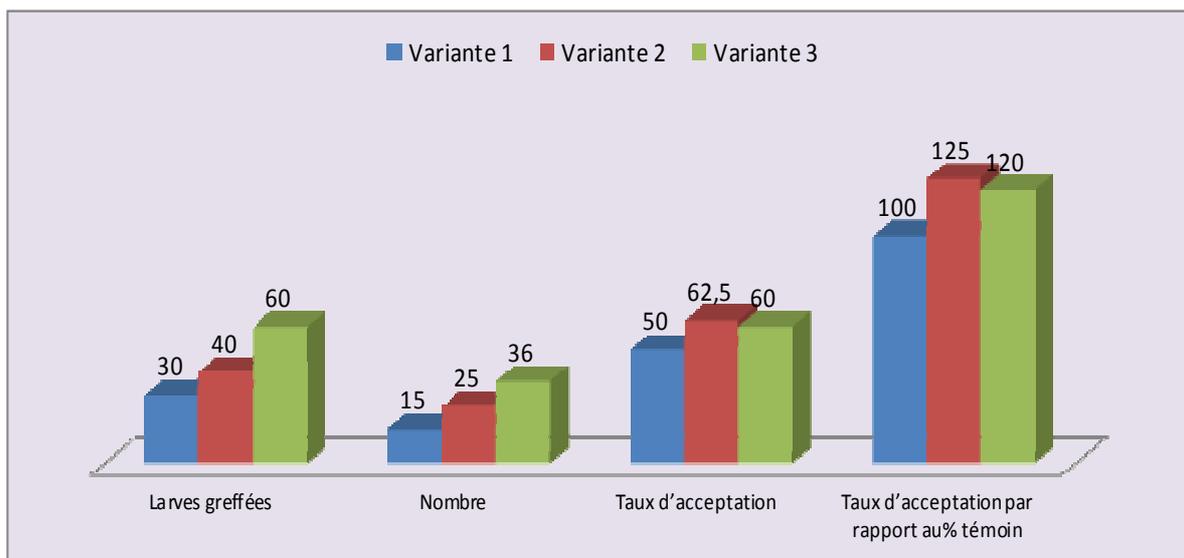


Figure 48. Acceptation des larves de la série 1

b-Eclosion des reines.

Le nombre de reines écloses au niveau de cette série est inférieur au nombre de cellules operculées pour les variantes 1 et 2, par contre il est égal au nombre de cellules operculées pour la variante 3.(tab.17 et fig.49)

Les taux d'éclosion sont de :

- 93,33 % pour la variante 1
- 92 % pour la variante 2
- 100 % pour la variante 3

Ces mêmes taux par rapport au témoin sont de :

- Témoin : 100 %
- variante 2 : 98,57 %
- variante 3 : 107,1 %

Tableau 17. Eclosion des reines de la série 2

Variantes	Cellules operculées	Taux d'éclosion en %	Reines écloses	Taux d'éclosion par rapport au taux du témoin en%
1	15	93,33	14	100,00
2	25	92,00	23	98,57
3	36	100,00	36	107,14

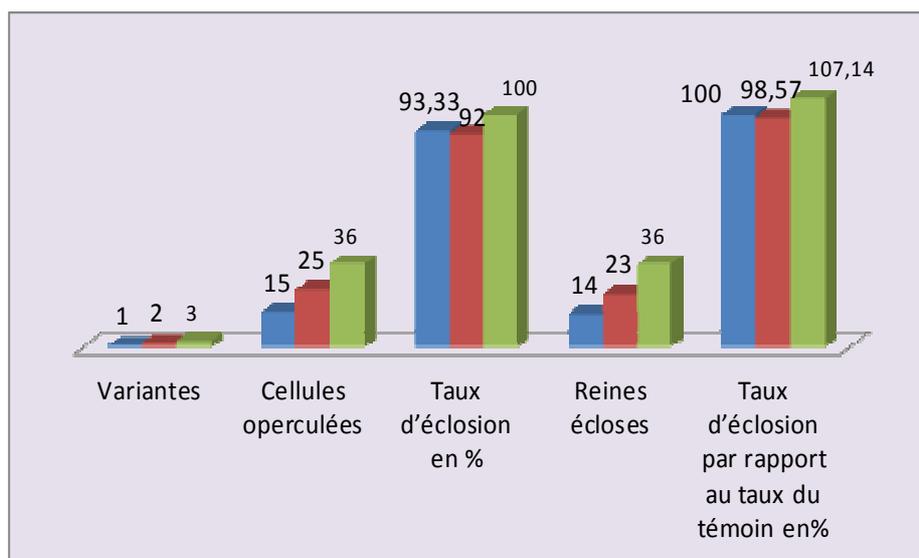


Figure 49. Éclosion des reines de la série 2

Calculs statistiques

Tableau 18. Rapport détaillé des sommes, des moyennes et des variances

Groupes	Nombre d'échantillons	Somme	Moyenne	Variance
Taux d'éclosion par rapport au taux du témoin en %	3	352,93	117,643333	4048,38063
Taux d'éclosion par rapport au taux du témoin en%	3	305,71	101,903333	21,0782333

Tableau 19. Analyse de la variance

Source des variations	Somme des carrés	Degré de liberté	Moyenne des carrés	F	Probabilité	Valeur critique pour F
Entre Groupes	371,6214	1	371,6214	0,18263922	0,69111607	7,70864742
A l'intérieur des groupes	8138,91773	4	2034,72943			
Total	8510,53913	5				

Par l'analyse de la variance à un seul facteur, on constate qu'il n'y a pas de différence significative entre les taux d'éclosion des différentes variantes de la même série et entre les séries elles-mêmes (tab 18 et 19).

d-Poids des reines écloses.

Dans le tableau 20 et la figure 50, les poids moyens des reines écloses de la série 2 varient de 162,5 à 169,65- On remarque que les poids des reines des variantes 2 et 3 sont plus élevés que ceux de la variante témoin.

Ils sont respectivement de 169,65 mg, 169,35 mg et 162,35 mg

Le poids moyen le plus élevé est celui de la variante 2, mais il est sensiblement égal à celui de la variante 3.

Au niveau de la série 2 le nombre de larves acceptées est le plus élevé avec taux d'éclosion de 100 % et un poids moyen des reines appréciable pour la variante 3.

Tableau 20. Poids moyen de la série 2

Variantes	Poids (g)	Poids en pourcentage par rapport au % du témoin
1	162,35	100
2	169,65	104,49
3	169,35	104,39

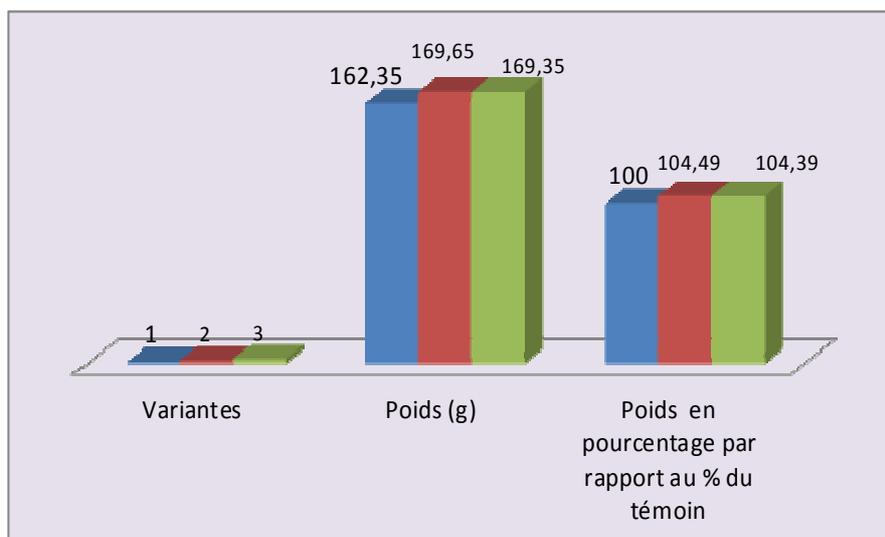


Figure 50. Poids des reines écloses.

e-Calcul statistique

Tableau 21. Rapport détaillé des sommes, des moyennes et des variances

Groupes	Nombre d'échantillons	Somme	Moyenne	Variance
Le poids obtenu pour la série 1	3	499,11	166,37	2,1907
Le poids obtenu pour la série 2	3	501,35	167,116667	17,0633333

Tableau 22. Analyse de la variance

Source des variations	Somme des carrés	Degré de liberté	Moyenne des carrés	F	Probabilité	Valeur critique pour F
Entre Groupes	0,83626667	1	0,83626667	0,08686665	0,78286261	7,70864742
A l'intérieur des groupes	38,5080667	4	9,62701667			
Total	39,3443333	5				

L'analyse de la variance à un facteur fait ressortir que F observé (0,83626667) est inférieur à F théorique (7,70864742) cela confirme qu'il n'y a pas de différence significative entre les poids des reines des deux séries (tab 22).

Conclusion

Les taux d'acceptation au niveau de la série 2 sont plus élevés que ceux obtenus dans la série 1.

Une légère diminution des taux d'éclosion a été constatée au niveau de la série 2 pour les variantes témoin et 2 par rapport aux taux obtenus dans la série 1. Cependant, les taux d'éclosion restent satisfaisants dans l'ensemble (92-100 %). Nous pouvons dire que le taux d'éclosion est indépendant du taux d'acceptation. Le poids moyens des reines écloses est meilleur pour les trois variantes de la série 1, alors qu'il est moindre pour ceux de la série 2 (169,65 et 169,35mg).

Par l'analyse de la variance à un seul facteur, nous constatons qu'il n'y a pas de différence significative entre les taux d'éclosion des différentes variantes de la même série et entre les séries elles-mêmes. Ce qui est aussi confirmé pour les poids des reines.

Nous pouvons affirmer que l'élevage royal chez l'abeille tellienne "*Apis mellifera 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.

IV-1-2-Evolution des essaims rémérés par les reines issues de souches sélectionnées.

IV-1-2-1- Calendrier des floraisons

Le volet flore met en évidence la diversité et la richesse du site étudié en matière de plantes mellifères. Cependant, les apiculteurs sont conscients de l'état actuel de la dégradation des parcours de l'abeille et de la menace que cela représente pour l'apiculture.

Cette dégradation a nettement affecté la densité de peuplement des plantes mellifères comme pour le milieu en général et elle est souvent citée comme l'une des causes ayant contribué à la chute de l'effectif du cheptel.

De ce fait le calendrier de floraison constitue une importante source d'informations pour évaluer l'attrait apicole d'un territoire ou pour inciter et guider les plantations permettant de développer les ressources nectarifères et pollinifères.

Le calendrier des floraisons des principales plantes apicoles de cette région permet de bien visualiser les ressources nectarifères et pollinifères présentes au cours de la saison. Il regroupe une centaine d'espèces particulièrement intéressantes pour lesquelles des valeurs nectarifères et pollinifères le sont également.

La détermination proprement dite de ces plantes fait appel à des observations qui ont été faites à proximité de rucher expérimental d'El-Djamhouria. Les principales espèces de la flore mellifère sont présentées succinctement dans le tableau 24 et les principales floraisons qui apparaissent selon la saison dans cette station et qui intéresseraient à plus d'un titre le développement des colonies.

En hiver, nous rencontrons essentiellement les fleurs de néflier qui apparaissent en novembre-décembre. Ces miellées sont une source nectarifère et pollinifère non négligeable.

A ces arbres fruitiers s'ajoute une végétation spontanée qui constitue une miellée accessoire à savoir l'oxalis.

Au printemps, de très importantes floraisons sont observées, dont celle de l'oranger qui fleurit à la fin février et s'étale jusqu'au mois d'avril, et le mandarinier du début du mois de mars à la fin du mois d'avril.

A ces principales miellées d'agrumes s'ajoutent certaines floraisons constituant des miellées secondaires et permettent ainsi une augmentation de la production de miel. Il y a essentiellement la vipérine, la moutarde des champs, le chardon, la bourrache et certaines cultures maraîchères telles que la courgette sous serre.

Le tableau 23 situe la période d'essaimage par rapport au calendrier des floraisons. Nous remarquons que certaines espèces, comme l'oxalis, le sinapis et la moutarde des champs fleurissent presque en synchronisation avec la période d'essaimage et peuvent par conséquent être considérées comme de bons indicateurs de l'essaimage (GUERRIAT, 2002).

Tableau 23. Corrélation entre la période d'essaimage et les floraisons de la station expérimentale d'El Djamhouria

Espèces												
Bourrache												
Carotte sauvage												
Citronnier												
Diploxalis												
Eucalyptus												
Mandarinier												
Moutarde des champs												
Néflier												
Oranger												
Oxalis												
Vipérine												
Mois	Jan	fév.	mars	avril	mai	juin	Juil.	août	sept	oct	nov.	déc.

IV-1-2-2- Évolution de la surface du couvain, du poids des essaims et de la production de miel en génération F1

IV-1-2-2-1- Évolution de la surface du couvain

Nous avons examiné le développement de la surface de couvain de trois groupes d'essaims dont l'un dispose de reines générant des abeilles très productrices de miel, l'autre avec des reines productrices de couvain et le dernier considéré comme témoin. Cette évolution s'est déroulée d'une façon régulière pour les trois catégories d'essaims depuis la mi-février 2007 jusqu'en novembre atteignant un maximum de 10590,66 , 11859 et 11596 cm² pour ESC,ESM et EST respectivement de la même année. Cependant, il y a lieu de remarquer que les essaims à reines productrice de couvain ont gardé leur activité de ponte supérieure à celles des autres groupes (fig. 51 et tab 24)

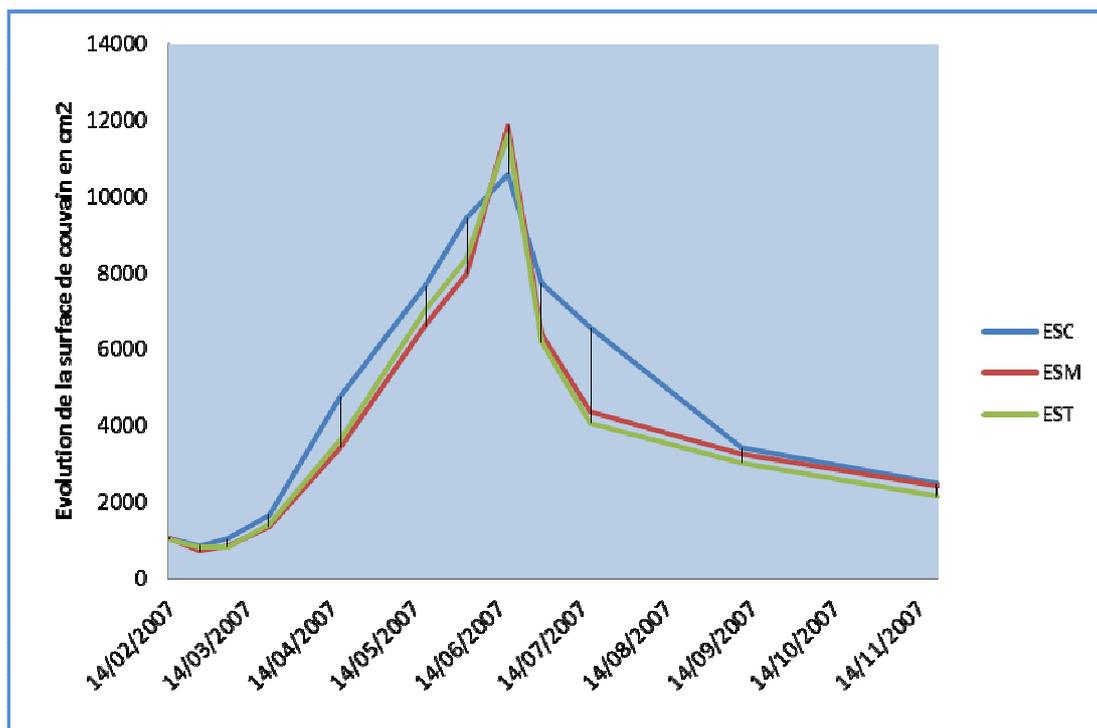


Figure 51. Évolution de la surface de couvain pour les trois catégories d'essaim de génération F1

Tableau 24.Évolution de la surface de couvain pour les trois catégories d'essaim de génération F1

Dates	ESC	ESM	EST
14/02/2007	1049	1054	1021
25/02/2007	860,22	706	818
07/03/2007	1044,22	846	831
22/03/2007	1658,44	1352	1405
17/04/2007	4747,55	3429	3635
18/05/2007	7662	6628	7033
02/06/2007	9428	7972	8381
17/06/2007	10590,66	11859	11596
29/06/2007	7718	6403	6192
17/07/2007	6557,22	4368	4063
10/09/2007	3416,44	3269	3032
20/11/2007	2484	2418	2144

C-1-2-2-2- Évolution du poids des essais des trois catégories d'essais

Les observations de l'évolution du poids se sont échelonnées depuis la mi-février 2007 jusqu'à la fin du mois de novembre de l'année en cours où on a constaté que le gain de poids pour chacun des trois catégories d'essais s'est fait d'une

façon régulière et en fonction de la saison. Il y a lieu de noter que les essais à production de miel ont accusé un poids maximal de 30kg par rapport à ceux produisant du couvain avec 25kg et 26 kg pour le témoin (fig.52 et tab 25).

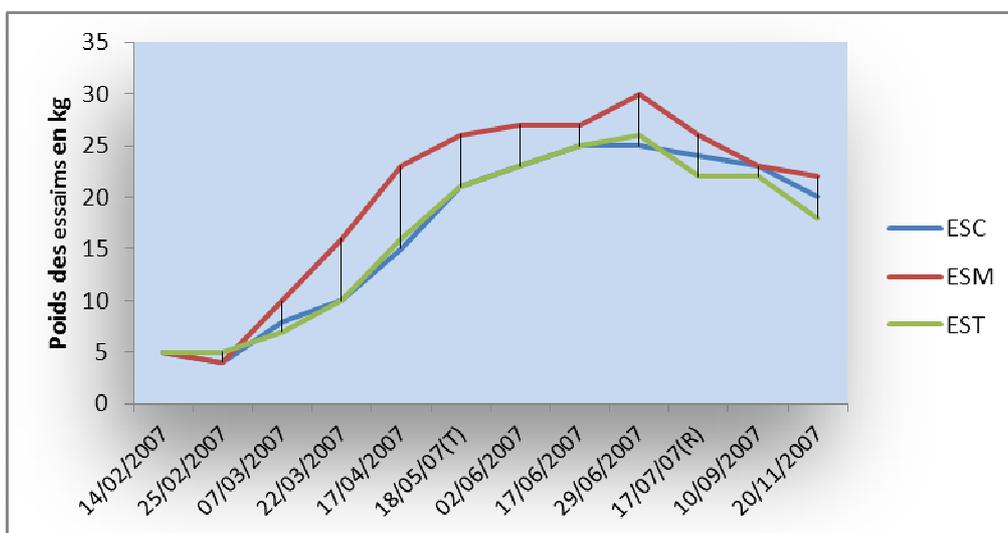


Figure 52.Évolution du poids pour les trois catégories d'essaim de génération F1

Tableau 25.Évolution du poids pour les trois catégories d'essaim de génération F1

Dates	ESC	ESM	EST
14/02/2007	5	5	5
25/02/2007	4	4	5
07/03/2007	8	10	7
22/03/2007	10	16	10
17/04/2007	15	23	16
18/05/07 ^(T)	21	26	21
02/06/2007	23	27	23
17/06/2007	25	27	25
29/06/2007	25	30	26
17/07/07(R)	24	26	22
10/09/2007	23	23	22
20/11/2007	20	22	18

IV-1-2-2-3- Production de miel pour les trois catégories d'essaims (F1)

Dans la figure 53 et le tableau 26, les essais issus de reines à caractère production de miel ont produit en moyenne 3 kg par rapport aux autres lots (1,5 pour le témoin et 2 kg pour la dernière catégorie.

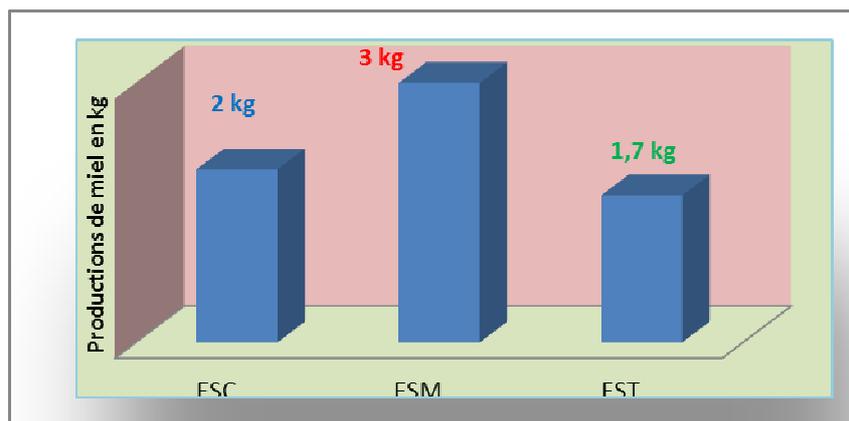


Figure 53. Production moyenne de miel pour les trois catégories d'essaims (F1)

Tableau 26. Production moyenne de miel pour les trois catégories d'essaims(F1)

	ESC	ESM	EST
Production moyenne de miel (kg)	2	3	1,7

IV-1-2-3- Évolution de la surface du couvain, du poids des colonies et de la production de miel en génération F2

IV-1-2-3-1- Évolution de la surface du couvain des colonies de la génération F2

Les colonies de 2^{ème} génération (F2) des trois catégories, ont vu leurs évolutions progresser d'une manière constante surtout au printemps. Durant cette période les colonies à reines productrice de couvain ont atteint un seuil de 16051 cm² par rapport à celles productrice de miel avec une surface de 12230 cm² et 10478 cm² pour le témoin. Il y a lieu de remarquer que les colonies à reines productrices de couvain ont continué à développer leur population en été et en début d'automne (tab 27 et fig. 54).

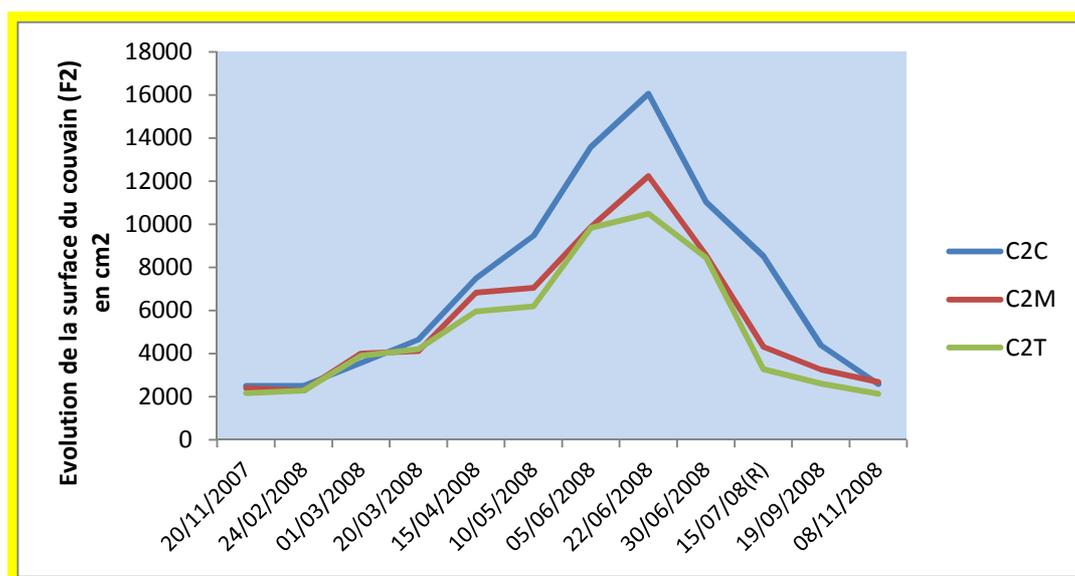


Figure 54. Évolution de la surface de couvain pour les trois catégories de colonies de génération F2

Tableau 27.Évolution de la surface de couvain pour les trois catégories de colonies de génération F2 (cm²)

	C2C	C2M	C2T
20/11/2007	2508	2397	2159,7
24/02/2008	2505	2275,3	2276,5
01/03/2008	3568,4	4002,9	3896,4
20/03/2008	4651,8	4115,5	4209,7
15/04/2008	7493,2	6832,9	5947,3
10/05/2008	9459,9	7051,7	6188,6
05/06/2008	13590,6	9874,5	9834,4
22/06/2008	16051,1	12230	10478,7
30/06/2008	11025,4	8572,8	8453,8
15/07/08 ^(R)	8521,4	4308,8	3275,6
19/09/2008	4374,8	3252,4	2604,7
08/11/2008	2581,9	2676,7	2126,8

IV-1-2-3-2- Évolution du poids des colonies de la génération F2

Les trois catégories de colonies qui avaient à la fin de novembre 2007, un poids presque identique jusqu'au 1^{er} mars 2008 ont évolué de façon différente .A la fin de ce mois, et grâce à la douceur du climat et à la richesse de la flore mellifère, le poids des colonies a augmenté d'une façon très intense, pour aboutir à un maximum de 46,5 kg pour les colonies productrices de miel , 42,45 kg pour celles développant le couvain et 35,55 kg pour le témoin. La récolte effectuée en fin juin a eu un effet sur la chute du poids de l'ensemble des colonies. (tab 28 et fig. 55)

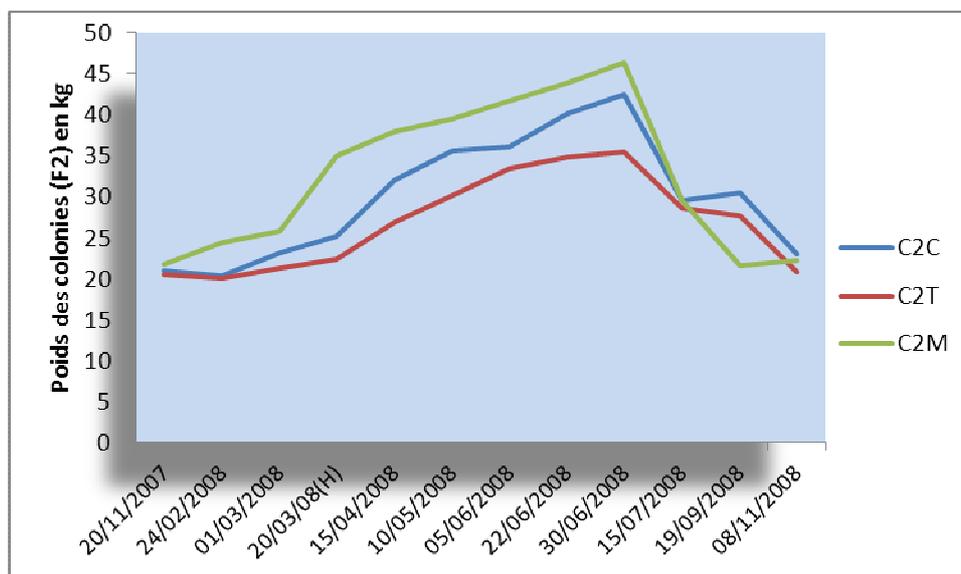


Figure 55. Évolution du poids des trois catégories de colonies de génération F2 (en kg)

Tableau 28.Évolution du poids des trois catégories de colonies de génération F2(en kg)

	C2M	C2C	C2T
20/11/2007	21,75	20,95	20,5
24/02/2008	24,45	20,4	20,05
01/03/2008	25,8	23,2	21,35
20/03/08 ^(H)	35,05	25,2	22,4
15/04/2008	37,95	32,1	26,95
10/05/2008	39,5	35,65	30,25
05/06/2008	41,75	36,05	33,5
22/06/2008	43,95	40,2	34,8
30/06/2008	46,3	42,45	35,55
15/07/2008	29,6	29,5	28,7
19/09/2008	21,65	30,5	27,75
08/11/2008	22,25	23	20,9

IV-1-2-3-3- Production de miel pour les trois catégories de colonies (F2)

Nous avons considéré comme récolte de miel, le miel emmagasiné dans les hausses pour toutes les catégories de colonies. Le poids de récolte a été déterminé par extraction du miel à partir des cadres enlevés une fois operculés. Comme il est indiqué dans la figure 56 et le tableau 29, les colonies à reines prédisposées à produire du miel, ont atteint, en moyenne, les 13,7 kg de miel par rapport aux autres catégories qui n'ont fourni que 8,5 kg chacune.

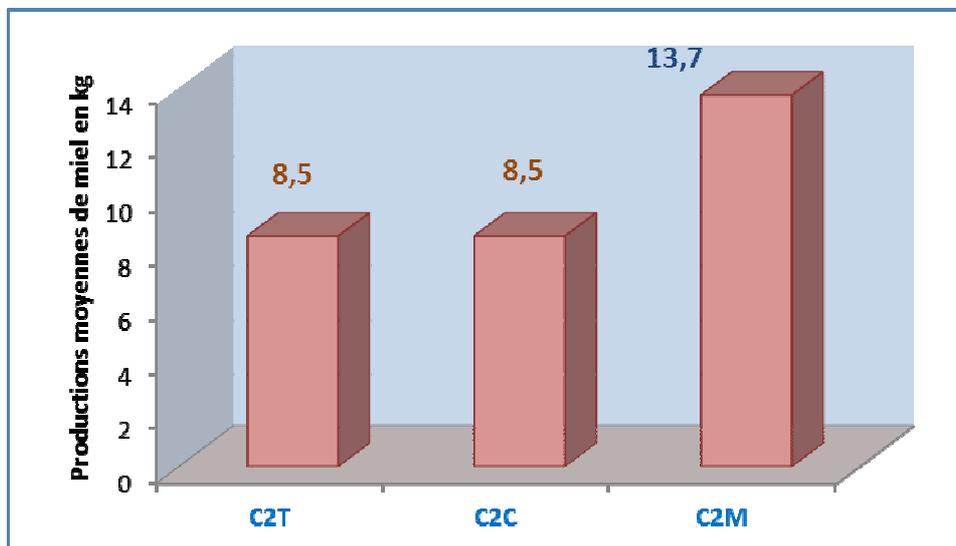


Figure 56. Production moyenne de miel pour les trois catégories de colonies (F2)

Tableau 29. Production moyenne de miel pour les trois catégories de colonies (F2)

	C2C	C2M	C2T
Production moyenne de miel (kg)	8,5	13,7	8,5

IV-1-2-4- Évolution de la surface du couvain, du poids des colonies et de la production de miel en génération F3

IV-1-2-4-1- Évolution de la surface du couvain des colonies de la génération F3

La figure 57 et le tableau 30 nous renseignent sur le développement du couvain des colonies de deuxième génération F3 où nous constatons que, depuis la première semaine du mois de septembre 2008 jusqu'en novembre 2009, l'évolution du couvain s'est déroulée régulièrement pour les trois catégories de colonies. Le développement printanier a permis aux colonies à reines à caractère couvain d'atteindre, à la fin du mois d'avril, un maximum avec 23000 cm² contre 21450 cm² pour les colonies produisant le miel et 21250 cm² pour celles du témoin.

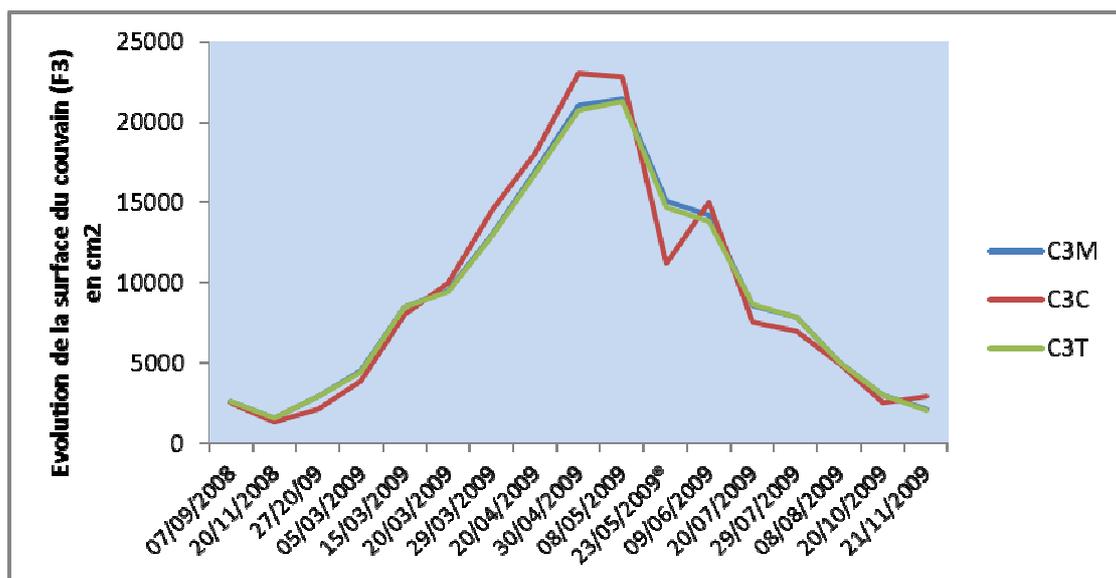


Figure 57. Évolution de la surface de couvain pour les trois catégories de colonies de génération F3

Tableau 30 .Évolution de la surface de couvain pour les trois catégories de colonies de génération F3

Dates d'observation	C3M	C3C	C3T
07/09/2008	2600	2500	2600
20/11/2008	1600	1300	1600
27/20/09	2950	2100	2925
05/03/2009	4500	3860	4455
15/03/2009	8500	8000	8450
20/03/2009	9500	10000	9450
29/03/2009	13000	14500	12950
20/04/2009	16900	18000	16750
30/04/2009	21000	23000	20750
08/05/2009	21450	22800	21250
23/05/2009 [®]	15100	11200	14710
09/06/2009	14200	15000	13830
20/07/2009	8550	7500	8600
29/07/2009	7810	7000	7820
08/08/2009	5000	4900	4980
20/10/2009	3000	2500	2980
21/11/2009	2100	2900	2080

IV-1-2-4-2- Évolution du poids des colonies de la génération F3

Les évolutions des poids des colonies à différentes catégories de reines, durant la période expérimentale (année apicole), sont représentées dans La figure 58 et le tableau 31.

Ces derniers indiquent qu'à la veille de l'automne (07/09/08), le poids moyen des colonies variait entre 20kg et 25kg pour l'ensemble des colonies.

Depuis cette date, les colonies continuaient à perdre du poids et ce jusqu'à la mi-février où nous avons enregistré une perte comprise entre 02 et 03 kg.

À partir du début de mars 2009, le poids des colonies commençait à évoluer graduellement pour les trois types de ruches. Au-delà de 15/03/09, le gain pondéral des colonies a progressé d'une façon intensive pour dépasser les 30 kg et ce jusqu'à la mise en place des grilles à reine au début du mois de mai. Le gain de poids le plus intéressant est noté chez les colonies à reines prédisposées à produire du miel avec 45,3 kg. Les colonies témoins ont eu un poids de 40,6kg par contre celles dont les reines à caractère production de couvain ont pesé 38kg.

Nous avons noté qu'après la récolte de miel, les différents types de colonies ont perdu beaucoup de leurs poids pour atteindre une moyenne comprise entre 28,6 et 33,3kg au 15 juillet 2009.

Cependant, des reprises de poids ont été marquées après la récolte grâce à la libération de l'espace, et l'arrivée des miellées d'été représentées surtout par l'eucalyptus.

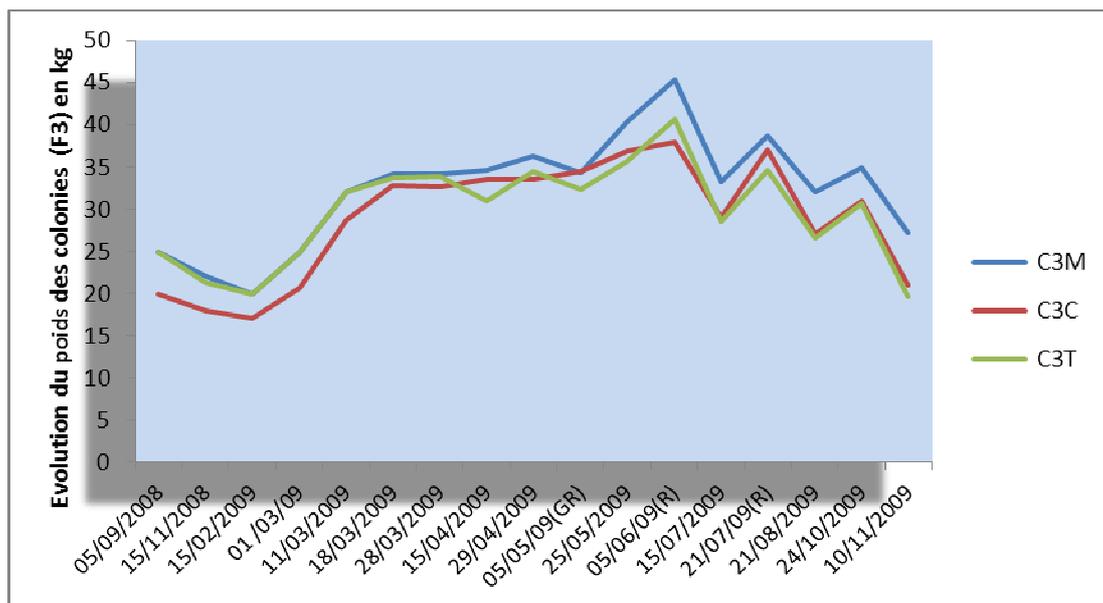


Figure 58. Évolution du poids pour les trois catégories de colonies de génération F3(en kg)

Tableau 31.Évolution du poids pour les trois catégories de colonies de génération F3(en kg)

Dates	C3M	C3C	C3T
05/09/2008	25	20	24,9
15/11/2008	22	18	21,3
15/02/2009	20	17	20
01/03/09	25	20,75	24,9
11/03/2009	32	28,75	32
18/03/2009	34,125	32,75	33,7
28/03/2009	34,2	32,6	33,9
15/04/2009	34,6	33,6	30,9
29/04/2009	36,3	33,6	34,5
05/05/09 ^(GR)	34,3	34,5	32,3
25/05/2009	40,3	36,875	35,6
05/06/09 ^(R)	45,3	38	40,6
15/07/2009	33,3	29	28,6
21/07/09 ^(R)	38,7	37	34,6
21/08/2009	32,1	27	26,6
24/10/2009	34,9	31	30,6
10/11/2009	27,2	21	19,6

IV-1-2-4-3- Production de miel pour les trois catégories de colonies (F3)

Le tableau 32 et la figure 59 montrent les moyennes de production de miel pour les trois types de colonies. Les rendements les plus élevés ont été obtenus dans les colonies à production de miel (CSM), soit une production maximum de 15,7kg par ruche contre 9kg par ruche pour les colonies témoins (CT) et 10kg/ruche pour les colonies destinées au couvain(CSC). Ainsi nous notons que c'est le premier groupe de colonies (CSM) qui ont donné les meilleurs rendements.

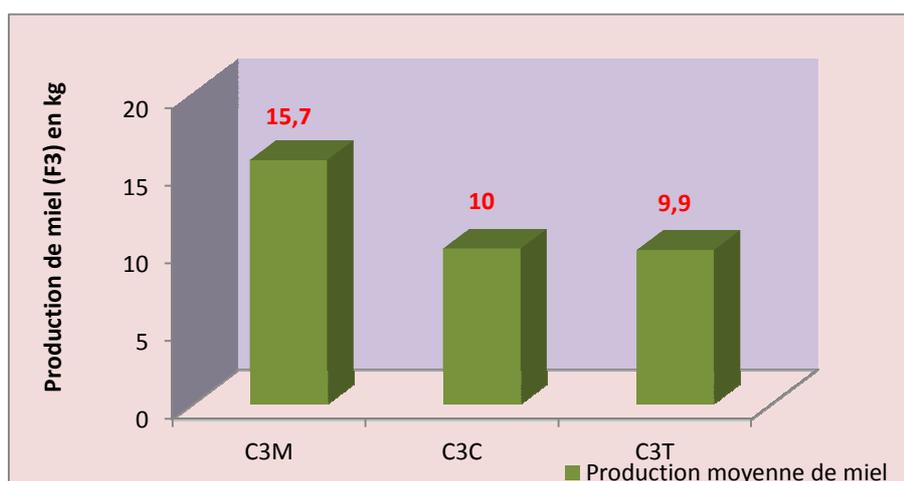


Figure 59. Production moyenne de miel pour les trois catégories de colonies (F3)

Tableau 32. Production moyenne de miel des colonies F3

	C3M	C3C	C3T
Production moyenne de miel (kg)	15,7	10	9,9

IV-1-2-5-Effet du type de reine sur l'évolution du couvain des trois catégories de colonies (F1, F2 et F3)

La figure 60 et le tableau 33 montrent l'analyse de la variance des résultats d'évolution du couvain dans les trois catégories de colonies.

L'analyse montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les trois types de colonies dans la même génération par l'effet reine. . Cependant, le type de reine a eu un effet apparent sur l'évolution du couvain entre les différentes générations, les meilleurs résultats ont été obtenus dans les colonies à reines à tendance production de couvain.. De telles fluctuations résultent en partie de l'offre en pollen. Le climat, la saison sont aussi d'autres facteurs importants

Tableau 33. Analyse de la surface du couvain selon le facteur reines

Effet	Tests Univariés de Significativité pour Surf couvain Paramétrisation sigma-restreinte Décomposition efficace de l'hypothèse			
	SC	Degr. de Liberté	MC	F
ord. origine	4,945535E+10	1	4,945535E+10	1897,02
Reines -	1,390880E+08	2	6,954398E+07	2,66
Erreur	2,807741E+10	1077	2,607002E+07	

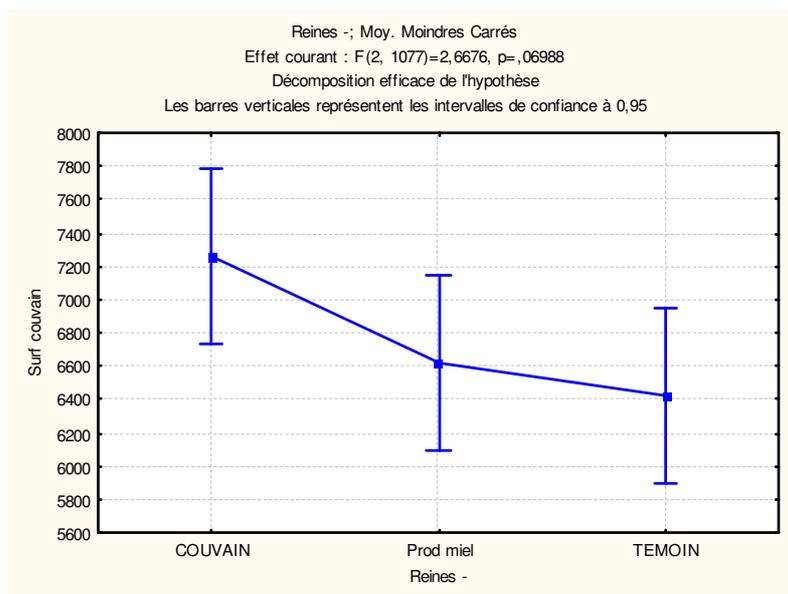


Figure 60. Effet du type de reine sur l'évolution du couvain

IV-1-2-6-Effet des deux facteurs reines et génération sur l'évolution du couvain des trois catégories de colonies.

De l'analyse de la surface de couvain suivant les deux facteurs reines et génération on constate dans la figure 61 et le tableau 34 qu'il y a une différence significative pour ce qui concerne le facteur reines et le facteur génération. Quant à l'interaction génération sur reines, elle est non significative

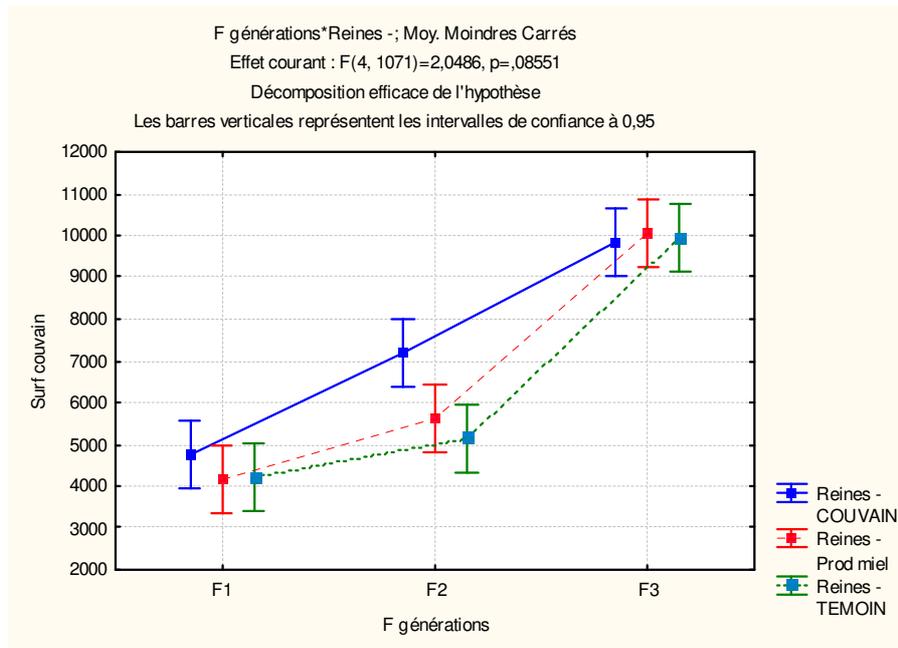


Figure 61. Effet des deux facteurs reines et génération sur l'évolution du couvain.

Tableau 34. Analyse de la surface du couvain suivant les deux facteurs reines et génération

Effet	Tests Univariés de Significativité pour Surf couvain Paramétrisation sigma-restreinte Décomposition efficace de l'hypothèse				
	SC	Degr. d Liberté	MC	F	p
ord. origine	4,945535E	1	4,945535E	2409,0	0,0000
F générations	5,922307E	2	2,961153E	144,2	0,0000
Reines -	1,390880E	2	6,954398E	3,38	0,0341
F générations*Reir	1,682274E	4	4,205686E	2,04	0,0855
Erreur	2,198688E	107	2,052930E		

IV-1-2-7-Effet du type de reine sur l'évolution du poids des trois catégories de colonies (F1, F2 et F3)

Dans l'analyse de la variance concernant l'effet du type de reine sur l'évolution pondérale et représentée dans le tableau 35 et la figure 62 on constate qu'il n'y a pas de différence significative

Tableau 35. Analyse du poids selon le facteur reines

Effet	Tests Univariés de Significativité pour Poids (berkani) Paramétrisation sigma-restreinte Décomposition efficace de l'hypothèse				
	SC	Degr. de Liberté	MC	F	p
ord. origine	1003420	1	1003420	2403,835	0,000000
Reines -	8104	2	4052	9,708	0,000066
Erreur	449566	1077	417		

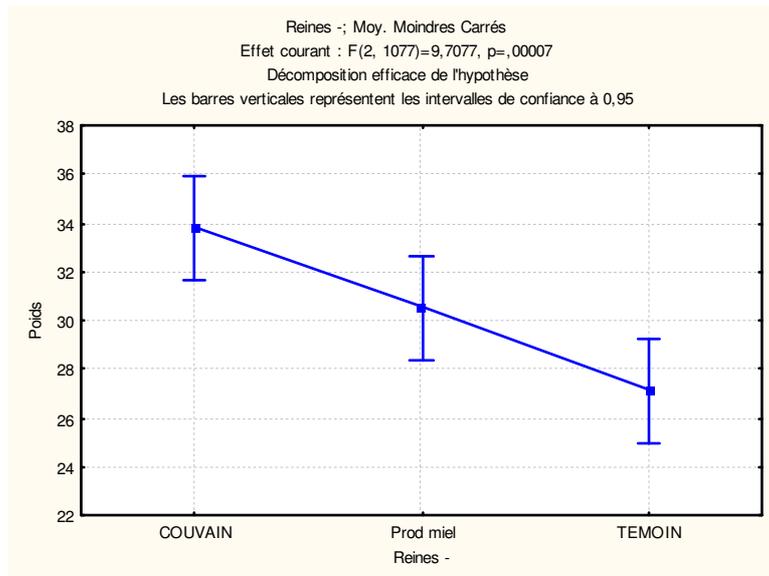


Figure 62. Effet du type de reine sur l'évolution du poids

IV-1-2-8-Effet des deux facteurs reines et génération sur l'évolution du poids des trois catégories de colonies.

Le tableau 36 et la figure 63 qui illustrent les comparaisons des variables deux à deux montrent qu'il n'existe pas de différence significative entre les lots d'une même génération à l'exception des catégories de la génération F3 où les reines à miel ont obtenu le meilleur poids

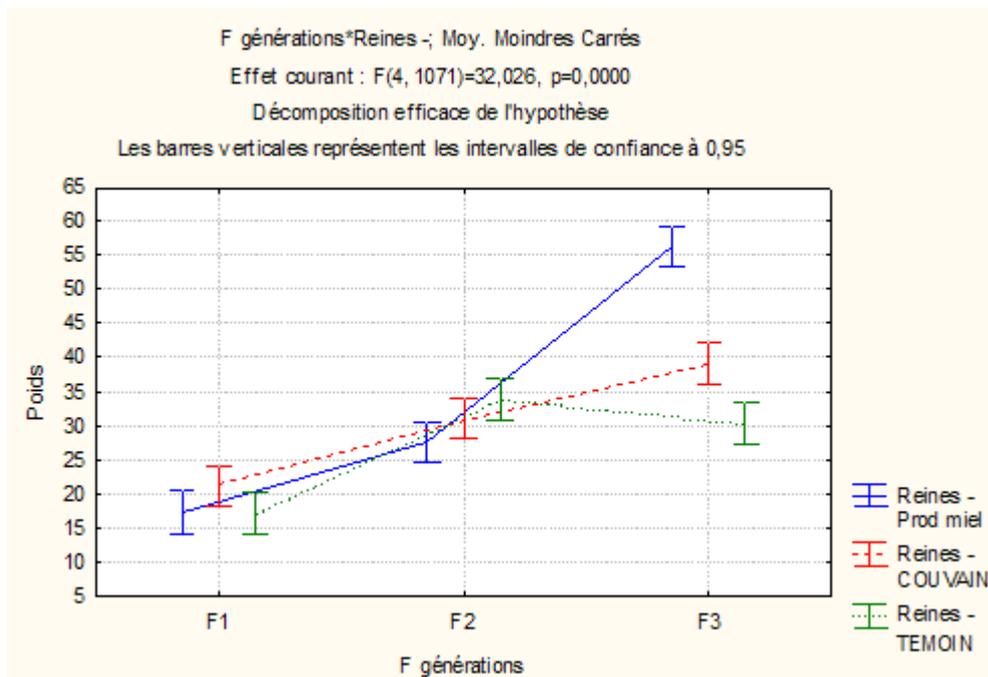


Figure 63. Effet des deux facteurs reines et génération sur l'évolution du poids des trois catégories de colonies.

Tableau 36. Effet des deux facteurs reines et génération sur l'évolution du poids (Comparaison des variables deux à deux)

Test LSD ; variable Poids (berkani) Probabilités pour les Tests Post Hoc Erreur : MC Inter = 292,92, dl = 1071,0											
Cellule N°	F générations	Reines -	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}
1	F1	COUVAIN	17,433	21,237	17,167	27,642	31,096	33,829	56,375	39,225	30,325
2	F1	Prod mie	0,08541	0,08541	0,90396	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
3	F1	TEMOIN	0,90396	0,06569	0,06569	0,00382	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00004
4	F2	COUVAIN	0,00000	0,00382	0,00000	0,00000	0,11827	0,00519	0,00000	0,00000	0,22485
5	F2	Prod mie	0,00000	0,00000	0,00000	0,11827	0,21633	0,00000	0,00024	0,72725	0,72725
6	F2	TEMOIN	0,00000	0,00000	0,00000	0,00519	0,21633	0,00000	0,01476	0,11305	0,11305
7	F3	COUVAIN	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
8	F3	Prod mie	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00024	0,01476	0,00000	0,00000	0,00006
9	F3	TEMOIN	0,00000	0,00004	0,00000	0,22485	0,72725	0,11305	0,00000	0,00006	0,00006

IV-1-2-9-Effet du type de reine sur la production de miel des trois catégories de colonies (F1, F2 et F3)

Le tableau 37 et la figure 64 montrent les résultats d'analyse de la variance de la production de miel. L'analyse révèle que la différence entre les trois catégories de colonies est statistiquement significative pour les récoltes de miel (F_{c1} supérieur à F_{th1} et $p=0,0025$). Ces résultats indiquent que l'influence de l'origine de la reine sur la production de miel apparaît avec évidence. Les colonies à reines avec le caractère production de miel permettent de fournir des productions de miel plus importantes que les autres catégories. Cependant, il n'y a pas de différence significative entre les colonies témoins et les colonies avec des reines à couvain.

Tableau 37. Effet du type de reine sur la production de miel

Effet	Tests Univariés de Significativité pour Produc miel (berkani) Paramétrisation sigma-restreinte Décomposition efficace de l'hypothèse				
	SC	Degr. de Liberté	MC	F	p
ord. origine	6150,400	1	6150,400	270,9656	0,000000
Reines -	289,867	2	144,933	6,3853	0,002585
Erreur	1974,733	87	22,698		

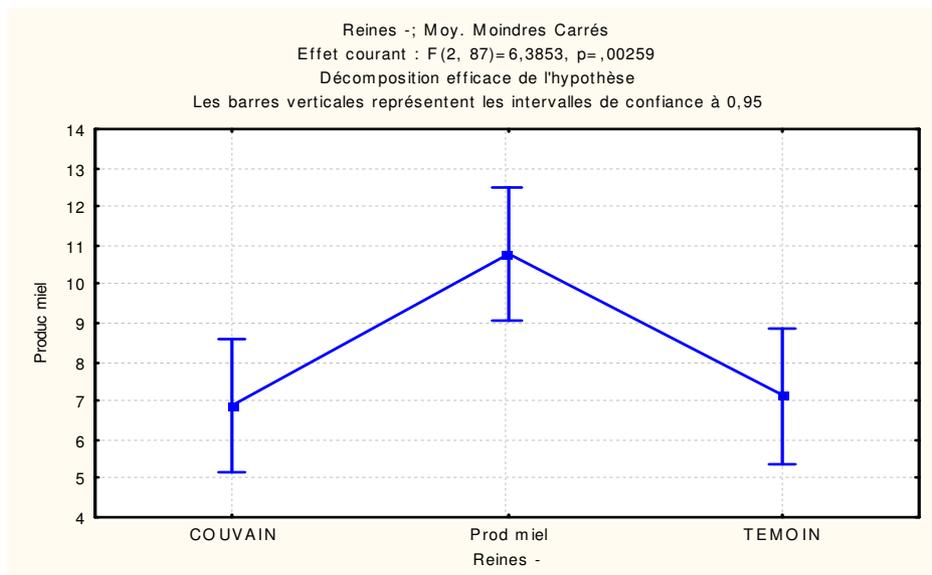


Figure 64 Effet du type de reine sur la production de miel

IV-1-2-10-Effet des deux facteurs reines et génération sur la production de miel des trois catégories de colonies.

Dans le tableau 38 et la figure 65, nous constatons qu'il n'y a pas de différence significatives entre les lots de la génération F1. La différence apparaît surtout au niveau des générations F2 et F3 où les populations à reines productrices de miel dépassent de loin celles des autres catégories. Il est remarquable qu'il y a une différence significative entre les générations F1 et F2, F1 et F3 et non significative entre F2 et F3.

Tableau 38. Effet des deux facteurs reines et génération sur la production de miel des trois catégories de colonies.

Effet	Tests Univariés de Significativité pour F Paramétrisation sigma-restreinte Décomposition efficace de l'hypothèse			
	SC	Degr. de Liberté	MC	F
ord. origine	6150,400	1	6150,400	2669,7
F générations	1680,267	2	840,133	364,6
Reines -	289,867	2	144,933	62,9
F générations*Reines -	107,867	4	26,967	11,7
Erreur	186,600	81	2,304	

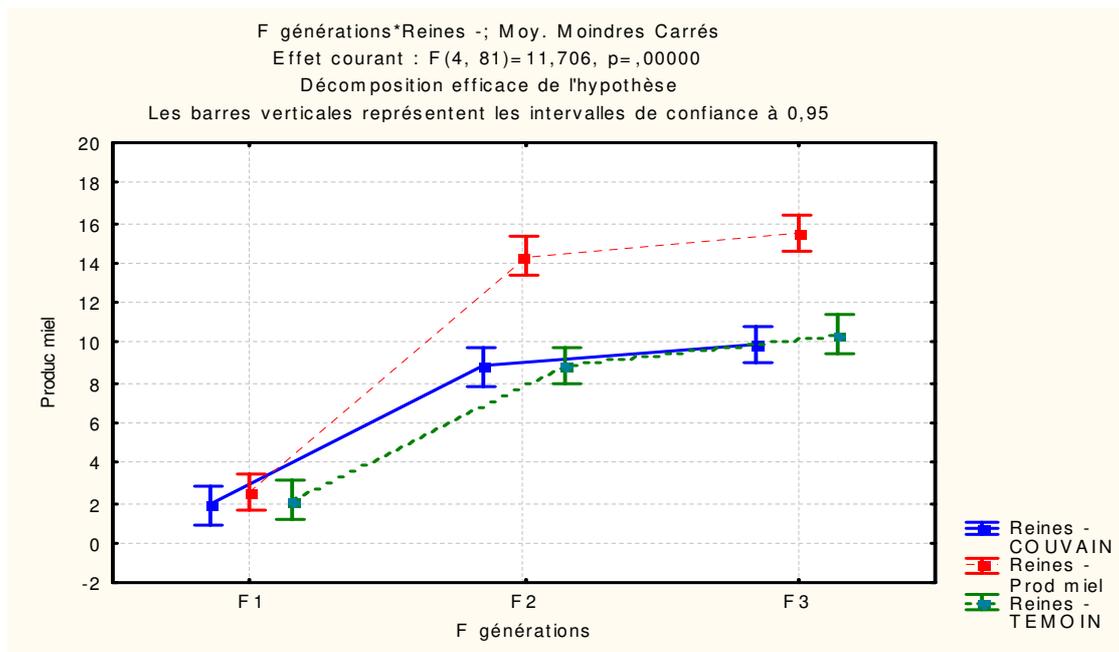


Figure 65. Effet des deux facteurs reines et génération sur la production de miel des trois catégories de colonies.

IV-2- Discussion

Cette étude nous a permis, d'une part, d'infirmer ou de confirmer la bonne capacité des populations d'abeilles appartenant à la race *Apis mellifera intermissa*, d'élever un grand nombre de reines. Ces dernières, qui au départ, ont été sélectionnées selon leurs prédispositions à produire de grandes quantités de miel ou à élever intensivement du couvain et intégrées dans des essais préalablement confectionnés. De cela nous avons réalisé trois groupes d'essais : le premier lot constitué d'essais avec reines donnant une progéniture d'ouvrières aptes à stocker des quantités importantes de miel. Le second, avec des reines très prolifiques produisant du couvain et le dernier lot qu'on peut qualifier de témoin dans lequel ses reines n'ont pas été sélectionnées. D'autre part, nous avons suivi l'évolution des essais puis ensuite les colonies, sur trois générations, par la comparaison des principaux paramètres indiquant leur évolution à savoir le couvain, le poids des colonies et la production de miel.

Les résultats ont montré, quant à la capacité à élever des reines, que la race d'abeilles de la race locale acceptent facilement puisque en moyenne 50% des larves proposées à l'élevage sont prises en charge, ce qui est un résultat moyen. Cependant taux d'acceptation dépend de plusieurs facteurs :

- L'état de la larve, au cours de l'opération de greffage les larves peuvent être blessées
- L'âge de la larve qui doit être moins de trois jours, ce que nous distinguons difficilement par rapport aux abeilles
- Les conditions dans lesquelles a été effectué le transvasement étaient difficiles,

- Si les larves ne répondent à ces critères , elles sont refusées
- l'éloignement de la station expérimentale par rapport au laboratoire nous a obligé à transporter les cadres de couvain et d'élevage sur 20 km .Distance qui pourrait altérer les jeunes larves très sensibles aux variations d'humidité et de températures .Pour éviter ces problèmes, nous avons eu recours à la protection des rayons de couvain par des draps propres et humides,
- la quantité de gelée royale produite à chaque série était insuffisante car la période très précoce (hiver) ne correspondait pas à la production de gelée royale. Dans ce cas il fallait opérer en période d'essaimage c'est-à-dire au printemps
- et les conditions climatiques où nous avons noté un mois de février avec des températures moyennement basses entravant ainsi l'activité et le développement normal des colonies d'abeilles.

En plus des contraintes externes à la colonie, il y a un autre facteur des plus importants et concerne le nombre de jeunes abeilles dans la ruche (nourrices) qui élèvent les larves introduites et déterminent ainsi l'augmentation du taux d'acceptation. Leur nombre en cette période hivernale est réduit

Malgré cela, nous avons noté de meilleures acceptations au niveau de la série 2. Les ruches élèveuses ont été renforcées par des cadres de couvain operculé. Cela traduit une capacité plus élevée des colonies élèveuses à prendre en charge deux séries successives de larves sans diminuer de la force de la population. Les taux d'éclosion sont plus élevés pour la série 1 et sont considérés comme bons dans l'ensemble. De tels résultats montrent que les conditions de température et d'humidité dans le thermostat sont analogues à ceux de la ruche.

Malgré l'ensemble des contraintes extra ou intra colonies, les reines issues de l'élevage précoce sont de poids moyen satisfaisant oscillant autour de 166.75mg. sans pour autant oublier que l'abeille tellienne est une race de petite taille.

L'analyse de la variance nous a permis de voir qu'il n'y a pas de différence significative quant aux taux d'éclosion et poids des reines enregistrés entre les deux séries .Par contre, nous avons noté une évolution du poids, au niveau de chaque variante entre les reines pesées .Cette variante de poids est due à l'âge des larves greffées. Une élévation des poids moyens de la série 2, est due au fait que les larves greffées de la série 2 étaient plus jeunes que celles de la première série.

Mais il est à signaler que le poids est une caractéristique de la race, c'est pour cela que nous ne trouvons pas de différence significative entre les poids moyens obtenus au niveau de chaque variante. Le poids moyen observé est de 168 mg, ce qui indique que la Tellienne est de taille moyenne. Le taux d'éclosion moyen est de 93%.Ce qui montre que les conditions dans le thermostat sont identiques à ceux de la ruche. Cependant, il est à noter que le poids des larves et le taux d'éclosion dépendent de la quantité de gelée royale reçue au cours du stade larvaire et des réserves prévues pour la nymphe. Par ailleurs, les reines introduites dans les essaims confectionnés nous ont permis de faire une comparaison des principaux paramètres, pour les trois catégories d'essaims et ensuite des colonies, à savoir le couvain, le poids des colonies et la production de miel.

IV-2.1- Le couvain

La surface du couvain a évolué avec un rythme régulier pour les trois catégories de colonies. La diminution du couvain le long de la période d'hivernage illustre l'évolution cyclique des abeilles qui suit le rythme des saisons. La colonie

passer par des phases de vie active alternant avec des périodes de vie ralentie (RUTTNER, 1978)). Durant la période hivernale, les basses températures et la pénurie des ressources nectarifères bloquent voire freinent la ponte de la reine et l'élevage du couvain. Dans notre station expérimentale, la ponte des trois catégories de reines n'a pas été, totalement, bloquée. Tout au long de l'hiver 2007 les températures extérieures diurnes n'atteignaient pas des valeurs au-dessous des 10°C.

Dès le début de janvier, les reines ont repris difficilement leurs pontes puis d'autant plus activement que les apports de nectar deviennent de plus en plus abondants, la surface de couvain évolue de la même manière pour les trois types de colonies et cela depuis la première année jusqu'à la troisième année.

La régression du couvain durant la période estivale est due :

-au stockage du miel dans les rayons de cire au détriment du couvain (BERKANI et *al.*, 2007) ;

-à l'élévation des températures ; SHUEL, 1964, montra que pendant l'été le développement de la colonie est freiné par la restriction de la superficie du nid à couvain, causée par l'impossibilité pour les abeilles de tenir le couvain à la température requise ;

-à la pénurie des ressources mellifères, ainsi, MONTAGNER, 1962, remarqua que la fin de la miellée est marquée par une régression de la ponte.

L'évolution du couvain était plutôt régulière chez les colonies à reines prédisposées à produire du couvain par rapport aux autres. Cependant quelque soit l'origine de leurs mères, les colonies étaient plus sensibles aux aléas climatiques défavorables (BERKANI et *al.*, 2007). Ces derniers sont la cause qui conduit à la régression subite de la surface de couvain. Dans cette situation la reine ne va concentrer sa ponte que seulement au centre des rayons.

Dans les trois cas de figure et tout le long de nos essais nous avons constaté que le caractère production de couvain n'a pas subi de changement notable avec un remérage annuel des colonies observées. Il est à remarquer que les nouvelles reines introduites annuellement sont issues du couvain produit par leurs mères.

A la lumière de ces observations, l'évolution de couvain montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les trois types de colonies de la même génération par l'effet reine. Cependant, le type de reine a eu un effet apparent sur l'évolution du couvain entre les différentes générations. Les meilleurs résultats ont été obtenus dans les colonies à reines à tendance production de couvain. De telles fluctuations résultent en partie de l'offre en pollen. Le climat, la saison et l'âge des reines sont d'autres facteurs à prendre en considération. Les facteurs qui régissent l'activité des abeilles tels que le climat, la flore mellifère et l'action anthropique (de l'homme) conditionnent l'évolution du couvain pour les trois catégories de colonies. Un temps favorable avec une miellée abondante favorisent le développement de couvain à un rythme d'extension remarquable.

IV-2.2- Le poids des colonies

Le climat et les fluctuations de la sécrétion nectarifère, de la disponibilité pollinifère et de l'activité des abeilles au cours de l'année se répercutent sur le poids des colonies. Les abeilles survivent en hiver en utilisant l'énergie produite par la consommation du miel stocké pour produire une chaleur corporelle et garder le nid à couvain à une température adéquate pour la survie des adultes (WINSTON, 1993).

Au début de printemps, le développement du couvain est accompagné d'une diminution du poids des ruches ; le couvain pèse moins lourd que les autres éléments

stockés dans la ruche à savoir le miel et le pollen.. Dans cette situation ,de début de printemps ,les abeilles accordent plus d'espace au couvain qu'aux provisions . Ensuite à la mi-printemps, grâce aux nombres croissant de butineuses, qui exploitent le nectar et le pollen livrés par les miellées d'agrumes et, la disponibilité de l'espace à l'intérieur des ruches la colonie prend plus de poids qu'au départ. PROST, 1987, trouva dans une expérience que l'intensification de l'activité de ponte, favorisée par l'abondance des ressources nectarifères et pollinifères et l'adéquation des conditions climatiques, se répercute négativement sur le poids des ruches .Ce dernière reste stable tout le long de la première période printanière.

Durant son augmentation, l'activité de ponte s'accompagne de l'accroissement des besoins en nourriture pour la survie du couvain. Les colonies ne gagnent du poids que lorsque la récolte de nectar dépasse l'utilisation par les abeilles (WINSTON, 1993), raison pour laquelle le poids des ruches restait stable le long de la saison printanière.

En fin du printemps, quand l'activité de ponte a diminué et la majorité d'abeilles se sont transformées en butineuses et les ressources nectarifères ont dépassé les besoins des colonies, les abeilles ont amassé le maximum de provisions et le poids des ruches a atteint son maximum.

Toutefois, dans cette étude l'augmentation du poids était plus importante pour les colonies abritant des reines ayant le caractère production de miel. Cette constatation est certainement due à la force des colonies qui est plus importante pour les celles dont la tendance au stockage des provisions est accrue .bien que les trois catégories de colonies ont eu un gain de poids important, presque identique et il n'existe pas de différence significative entre les lots d'une même génération à l'exception des catégories de la génération F3 où les reines à miel ont obtenu le meilleur poids

Il est à noter qu'au fur et à mesure que disparaît le couvain, les provisions le remplacent. En somme, l'évolution du couvain est inversement proportionnelle à celle du poids. Dans cette situation, la colonie commence à prendre du poids et ce gain de production est relatif car il dépend de certains facteurs :

- La nature de la reine,
- conditions climatiques (température, précipitations, ...etc.),
- disponibilité des ressources mellifères,
- la puissance de la colonie,

Dans notre expérience, l'évolution du poids des colonies n'était pas différente dans les trois types de colonies. le maximum du poids était enregistré pour les colonies à reines à miel pour la génération F3

IV-2.3- La production de miel

L'objectif principal de cette étude est de comparer les productions de miel pour chaque type de reine pendant une génération et entre les trois générations Il ressort de ce travail que les colonies à reines à caractère production miel permettent d'obtenir une production plus importante. Cette constatation a été vérifiée dans laquelle la différence apparaît surtout au niveau des générations F2 et F3 où les populations à reines productrices de miel dépassent de loin celles des autres catégories .Il est à remarquer qu'il y a une différence significative entre les générations F1 et F2, F1 et F3 et non significative entre F2 et F3.

Ce résultat est probablement en rapport avec :

- Le type de reines provenant d'une sélection massale
- l'espace disponible à l'intérieur des ruches. Facteur qui a incité les colonies prédisposées à récolter plus de miel et à travailler avec plus d'ardeur, surtout en présence de fortes miellées de début d'été .Quant aux colonies dont les reines ne

font que développer le couvain ,les abeilles ont été trouvées confrontées au couvain qui a occupé de l'espace à l'intérieur des ruches, elles ont donc stocké moins de miel. Il est important de signaler que les abeilles ayant constituée de grosses réserves se sentent moins attirées par la miellée (REGARD, 1988).

Les facteurs qui influencent la récolte de nectar ne sont pas encore bien connus. Toutefois l'odeur de la reine, la présence de larves d'ouvrières et rayons vides stimulent la récolte de nectar (JAYCOX, 1974 et RINDENUR, 1981, cité par WINSTON, 1993).

PROST,1987, constate que plus le couvain ouvert est abondant durant les miellées, plus la colonie a besoin de nourrices et moins elle possède de butineuses. Si la ponte de la reine est bloquée ou au moins fortement réduite une dizaine de jours avant le début d'une grande miellée, beaucoup de nourrices deviendront butineuses. A notre connaissance, aucune autre étude n'a comparé directement l'effet de la méthode de récolte sur de la production de miel, cependant, des données bibliographiques indiquent que la méthode de récoltes partielles permet de fournir une production plus élevée par rapport à la méthode de récolte unique (REGARD, 1988).

. Ce résultat est probablement en rapport avec l'importance de couvain durant la saison printanière donc le nombre de butineuses lors des miellées. LIEBIG ,1993, cité par IMDORF et *al.*, 1996 , démontra qu'en présence de bonnes conditions de miellée, plus les colonies sont fortes plus les quantités de miel récoltées sont importantes. De son côté, Le COMTE cité par PROST, 1987 écrit dans le traité de biologie d'abeilles que le pourcentage de butineuses est d'autant plus élevé que la population totale d'une colonie est plus grande.

Conclusion Générale

Des résultats obtenus de cette étude, il ressort que pour avoir une bonne production de miel, il faut des colonies fortes, dont les reines sont de choix, sélectionnées, vigoureuses, jeunes, 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 conduite 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 il doit être basé sur la sélection et effectué durant la période de l'essaimage. La quantité des provisions, l'abondance du couvain, l'évolution du poids des ruches et la production du miel sont intimement 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. Il ressort de cette analyse des trois paramètres étudiés , à savoir le taux d'acceptation ,d'éclosion et le poids des reines constituent les caractéristiques spécifiques à la tellienne qu'on pourrait confirmer par la reconduite de ce travail dans une autre région

Les résultats concernant la capacité des colonies à élever les reines encouragent l'apiculteur à effectuer cet élevage basé sur la sélection afin de changer les reines défectueuses régulièrement.

Nous pouvons conclure quant au paramètre poids des colonies que toutes les colonies sont sensibles aux variations climatiques donc aux miellées et tendent à s'adapter en diminuant ou en augmentant la surface du couvain ce qui influe sur le poids de la colonie de façon inverse. Ceci traduit l'adaptabilité de la tellienne au milieu pour la survie comme tous les insectes .

Les colonies productrices de couvain exploitent au mieux les conditions favorables au cours des miellées pour élever un maximum d'abeilles , et les ouvrières des colonies à miel valorisent mieux les miellées en stockant plus de miel. Nous pouvons ajouter à cela que la récolte de miel peut être due à la résultante de plusieurs facteurs morphologiques existants tels que la longueur de la langue, l'ardeur au travail et la proximité de la source des miellées .

Il ressort enfin que selon le type de reines les colonies tendent à s'adapter au milieu selon leurs capacités à exprimer leurs caractères génétiques à travers des caractères phénotypiques mesurables auxquels nous devrions accorder plus d'importance pour développer l'apiculture par l'observation continue. Il serait judicieux de suivre l'évolution des colonies sélectionnées placées dans un milieu favorable pour leur permettre d'exprimer leurs potentialités .Pour s'assurer de la qualité des reproducteurs la sélection doit concerner aussi bien les reines que les faux bourdons ,pour cela l'installation de stations de fécondation serait souhaitée .

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 a un impact sur le devenir de l'essaim.

A la lumière de toutes ces observations, il est clairement précisé que le type de reine sélectionnée massalement a eu un effet positif sur l'objectif tracé par l'apiculteur et qu'il y a eu un effet significatif sur la production de miel.

La sélection des reines est un moyen simple pour améliorer certains caractères et principalement la productivité. L'apiculteur peut orienter le choix de ses reines en fonction des objectifs qu'il a préalablement tracés dès le départ. Pour développer une pépinière d'essaims, il doit sélectionner des reines à caractère de production de couvain. Plus, il a de grandes surfaces de couvain et plus il obtiendra une moyenne d'au moins trois essaims de chaque colonie. Il en est de même, l'éleveur qui veut orienter ses abeilles à ne produire que du miel.

Pour aboutir à ces objectifs l'apiculteur doit savoir qu'il faut deux années complètes pour évaluer une génération de reines (LAIDLAW ET EKERT 1974, CORNUET 1981 CHEVALET et CORNUET, 1982 et MARCEAU, 1991): l'année de l'introduction des reines et l'année d'après où s'exerce la sélection basée sur la productivité. Cette approche oblige le maintien continu de deux groupes de reines à sélectionner lors des années paires et l'autre groupe sélectionné lors des années impaires. Un grand nombre de ruches est donc requis car il faut chevaucher les deux groupes de sélection et les maintenir en tout temps. La production cumulative avant la fin de la saison peut être un excellent indicateur de la production annuelle des ruches. Cette hypothèse étant vérifiée, il serait alors possible de procéder au cours de la même année au changement des reines des colonies moins performantes dès la mi-juillet et de conserver les reines les plus productives comme souche pour l'année suivante.

De cette façon, il serait possible de réaliser la sélection avec un seul groupe de colonies puisqu'à chaque année une nouvelle reine à évaluer y sera.

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* » à élever des reines , il faudra faire un élevage royal artificiel dans la période de l'essaimage en respectant toutes les conditions de travail adéquates avec un matériel très approprié,

étudier les facteurs climatiques et les plantes mellifères de la région tout en procédant à la création d'un calendrier floral,

confirmer la nature génétique de la race locale par l'étude biométrique tout en mettant en place des stations de fécondation en ayant recours à l'insémination artificielle afin d'assurer la même origine des souches préalablement sélectionnées à savoir les mâles et les reines,

multiplier les meilleures souches d'abeilles par la technique d'élevage artificiel de reines,

en effet, il est souhaitable de rémérer artificiellement les essaims formés (au lieu de laisser les abeilles élever les reines elles-mêmes) avec des reines sélectionnées,

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

Et sensibiliser les apiculteurs sur l'intérêt à exploiter les abeilles pour la production de miel et la pollinisation, d'autant plus que la mitidja se caractérise par des miellées successives qui s'étalent tout le long de l'année.

RÉFÉRENCE BIBLIOGRAPHIQUES

- 01 **ABDERRAHIM C., 1985.** L'Apiculture en Algérie autrefois et aujourd'hui. In l'Apiculture à travers les âges, 1985. Edit. Gerbert. pp 150-151.
- 02 **ADAM F., 1980.** A la recherche des meilleures races d'abeilles. Paris, Ed. courrier du livre, Paris 198 p.
- 03 **AIT RABIA A., 1979.** Communication faite au 27è congrès mondial d'Apiculture à Athènes (GRECE) du 14 au 20 septembre 1979. 5p.
- 04 **AITEUR R., 1993.** Alimentation de l'abeille tellienne (*Apis mellifera intermissa* Butel-Reepen) à l'aide du pollen et de produits de remplacement. Mémoire de magister INA El-Harrach Alger. 128p.
- 05 **AKLI S., 2007.** Le dessalement de l'eau de mer ou l'irrigation économe. Mémoire de Magister en sciences agronomiques INA El-Harrach Alger. 216p.
- 06 **AL-SULTAN F., 1999.** Rapport et recommandation du Président au conseil d'administration concernant une proposition de don d'Assistance technique pour la recherche agricole et la formation. Édité. Fond International de développement Agricole ROME, 8-9 Septembre 1999. 11P.
- 07 **ANONYME A, 2009.** Apiculture : un projet Franco-Algéro-Marocain pour produire du miel au Sahara. 3p.
- 08 **ANONYME B, 2006.** Le miel cet or floral. In. El Waten journal, 8 juin 2009.
- 09 **ANONYME B, 2009.** LA ruche : Article d'APIWIKI. Edit. Copyright APIWIKI- CUN Free documentation. 3p.
- 10 **ANONYME, 2005.** Analyse globale des filières Algérie. Edition Ministre de l'Agriculture et du Développement Rural. 225p.
- 11 **ANONYME, 2008.** Fiche de présentation des apiculteurs des pays. 1p.
- 12 **ANONYME C, 2009.** Apiculture à Bouira : Un secteur en plein « Ruches ». In. L'Expression journal, 1 Avril 2009. p 9.
- 13 **BEDRANI S., 2005.** Rapport annuel Algérie : Agriculture, Alimentation, et Développement rural dans la région méditerranéenne. 35p.
- 14 **BELHADI A., 2000.** Intégration des données écologiques et apicoles dans un système d'information géographique (SIG) : cas des Monts de Béni-Chougrane Algérie nord occidentale. Mémoire de magister, Centre universitaire de Mascara. 172p.
- 15 **BELHADI A., MEDERBAL K., BENABELI K. et GHALI M., 2008.** Apport de l'Apiculture dans le développement durable des Monts de Béni-Chougrane (Algérie occidentale. In. *Mediterranea : Serie de Estudios Biologicos 2008 Época II*, n° 19. Edit. universitat D'Alcant : 9-36.
- 16 **BELHOUES L., 1977.** Etude des possibilités de transhumance de ruches en vue d'une meilleure utilisation de la base mellifère en Kabylie. Mémoire ing, Inst. Nati agro., El-Harrach pp.8-30.
- 17 **BENBDELI K., 2002.** Possibilités de valorisation des espèces végétales à impact économique. In. Journée scientifique O.R.M.E. Sidi Bel Abbes, Algérie.
- 18 **BENHAMZA., 1979.** Perspectives de développement de l'Apiculture en Algérie : la prophylaxie dans le développement de l'Apiculture dans l'Est algérien. Mémoire ing.université de Constantine, pp. 4-8.
- 19 **BENISTON W., 1984.** Fleurs d'Algérie. Edit. Entreprise nationale du livre. 22p.
- 20 **BERKANI ML., 2007.** Etude des paramètres de développement de l'Apiculture Algérienne. Thèse de doctorat, INA El-Harrach Alger. 233p.
- 21 **BERKANI N. et BOUCHOUAREB B., 2006.** Étude de développement de deux types d'essaimage précoces conduits avec reines en élevage naturel et artificiel. Mémoire d'ingénieur INA El-Harrach Alger. 51p.
- 22 **BERTHOUSE A., RABIA A.;1973.** La Transhumance : initiation à l'apiculture . Ed CPR, MARF, Alger ,pp 44-45.
- 23 **BIRI M., 1999.** Le grand livre des abeilles Ed. VECCHI, Rome, pp 54-58.

- 24 **BIRI M.,1981.** L'élevage moderne des abeilles :manuel pratique. Ed.VECCHI, Rome, pp175-198.
- 25 **BOUDAOU B., 1998.** Biosystématique et bioécologie des carabidés (Insecta, Coleoptera) en milieu agricole sur le littoral algérois et en Mitidja orientale. Mémoire INA El-Harrach Alger. 184 p.
- 26 **CAILLAS A., 1974.**Le rucher de rapport. Ed, Synd.Natio.api, Paris, pp 17-68.
- 27 **CHAUVIN R., 1968.** Élevage et biologie de la Reine .Traité biol. Abeille T II. Ed, MASSON, Paris, pp122-300.
- 28 **CHEFROUR A., 2008.** Miels Algériens : Caractérisation physico-chimique et mellissopalynologique (Cas des miels de l'Est de l'Algérie). Thèse de doctorat. Université d'Annaba. 194p.
- 29 **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
- 30 **CHEVALET C, CORNUET J M.; 1982.** Évolution de la consanguinité dans une population d'abeilles, Apidologie, vol 13(2), p 157-168.
- 31 **CORBARA B., 1991.**La cité des abeilles - Ed Découvertes Gallimard ,Paris pp 20-22
- 32 **Cornuet J M.; 1981,** Plan de sélection simplifié pour améliorer la production de miel, Bull. Tech. Apic., vol 8(1) p 13-18.
- 33 **DAJOZ R., 1975.** Précis d'écologie. Ed. Bordas, Paris. 549p.
- 34 **DAJOZ R., 1996.** Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris. 551p.
- 35 **DOUMANDJI S. et DOUMANDJI-MITICHE B., 1991.** Les dégâts dus aux bulbul des jardin Pycnonotus barbatus (desfontaines, 1787) en arboriculture fruitière en Mitidja (Alger). Med. Fac. Landbouww, Rijksuniv. Gent., (56/ 3b) : 1083-1087.
- 36 **DOUMANDJI S. et DOUMANJI-MITICHE B., 1993.** La lutte biologique contre les déprédateurs des cultures. Ed. O.P.U, Alger. 94p.
- 37 **FAO, 2006.** Statistiques Agricoles.
- 38 **FAO, 2010.** Apiculture : situation mondiale et européenne. 8p.
- 39 **FAURIE C., FERRA C. et MEDORI P., 1980.** Ecologie. Ed. J.B Bailliere. 168p.
- 40 **FERT G et CLÉMENT H.,2008.** L'élevage des reines.Ed rustica Paris ,France ,150p
- 41 **FERT G., 2011.**L'élevage des reines-Ed Rustica pp 34-40
- 42 **FRESNAYE J., 1981.** Biométrie de l'abeille. Ed : OPIDA, Mont Favet ,pp 1-54.
- 43 **FRONTY A., 1980.** L'Apiculture d'aujourd'hui. Ed. Dargaud, Paris, pp 45-56.
- 44 **GAUTINEAU M., 1984.** Le marquage des reines .Revue Française d'apiculture, P: 278-431
- 45 **GINON G., 2004.** Rapport de la commission au conseil et au département européen sur les productions apicoles. Edit. APISEC. p 10-12.
- 46 **Giovenazzo P., 2005.** Sélection des reines. Centre de recherche en sciences animales de Deschambault CRSAD Canada ,29 pp
- 47 **GOETZ H., 1978.** Étude d'une ruche divisible. Rev.Franç.apic.,(612) ,Paris pp 300-302.
- 48 **HACCOUR S., 1961.** Recherche sur l'abeille saharienne au Maroc : Communication à la Société des Sciences Naturelles et Physiques du Maroc. Extrait de la Belgique Apicole, 25(1-2), 1961 : 13-18.
- 49 **HACHAIMIA H et RABI L., 2008.**Etude des systèmes d'élevage dans la wilaya d'Alger.Mémoire d'ingénieur,ENSA El Harrach,72
- 50 **HANNACHI N. et ZOUAD W., 2006.** Étude comparative de deux types de ruches (Dadant et Langstroth) en Mitidja. Mémoire d'ingénieur, INA El-Harrach Alger. 64p.
- 51 **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
- 52 **HEINRICH D., HERGT M., 1990.** Atlas de l'écologie. Ed. Deutsher tashenbuch verlag Gmbh et Co. KG, München. 284p.
- 53 **HUSSEIN M.H., 2001.** L'apiculture en Afrique : Les pays du nord, de l'est et de l'ouest du continent. In Api Acta 1/2001. 34P.
- 54 **HYDAK M.H., DIETZ R.; 1965.** Influence of the diet on the development and brood rearing of

- honeybees.Proc.Int.beekeeping Con, Bucarest pp.162-185.
- 55 **INDORF M., RICLS M., FLUVI P., 1996.** La dynamique des populations d'abeille. Edition Centre Suisse de Recherches Apicoles: Station de Recherches Laitières, Liebefeld, CH-3003 Berne. 49p.
- 56 **IZEBOUDJEN A., 1987.** Etude de la capacité de l'abeille locale (*Apis mellifera intermissa*) à la production d'essaims et de miel. Mémoire d'ingénieur, INA El-Harrach Alger. 56p.
- 57 **JUNGELS P., 1997.** Der Dynamische Zuchtweg. Betriebsweise und Zuchtauslese in einer Berufsimkerei, Deutsches Bienen Journal, 6(5) 14-15.
- 58 **KHALDI E-H., 2004.** Mémoire sur la formation par apprentissage : Dossier spécial Agronomie. In. Maintform, n° 4 spéciale agronomie, octobre 2004. Edit. ENEEP. 18p.
- 59 **KHMIRI M., 2008.** Contribution à la caractérisation de l'origine botanique de deux produits de la ruche (pelote et miel) dans la région d'El Tarf et Annaba. Mémoire d'ingénieur. Centre universitaire d'El Tarf. 101p.
- 60 **KHNNICHE K., et MECOUET H., 1999.** Etude palynologique de quelques miels d'Algérie. Mémoire d'ingénieur INA El-Harrach Alger. 103P.
- 61 **KICHNI A., 2008.** Apiculture à Boumerdes : une production de plus de 2000 Qtx. In. Journal ; le jour d'Algérie, le 10 mars 2008.
- 62 **KOUMAD S., 2003.** Étude des systèmes d'élevage apicole de la Mitidja : cas de la Wilaya cas de la wilaya de Blida. Mémoire d'ingénieur INA El-Harrach Alger. 61p.
- 63 **LIDLAW HARRY H et EKERT J. E.,1974,** Queen Rearing, University of California Press, Berkeley, Los Angeles
- 64 **LAVIE P., 1973.** L'élevage et la situation des abeilles 1ère semaine internationale apicole. Tizi-Ouzou du 22 au 27 janvier 1973
- 65 **LEBRETON P., 1978.** Initiation aux disciplines de l'environnement. Ed Inter éditions, Paris. 239p.
- 66 **LOBO J. M., LUMARET J. et JAY-ROBERT P., 1997.** Les atlas faunistiques comme outils d'analyse spatiale de la biodiversité. Ann. soc. ento. Fr. (N.S.). 33(2) : 123-138.
- 67 **LOUCIF W., 1993 .**Etude biométrique de populations d'abeilles dans l'Est Algérien.Thèse Magister, département de biologie animale, Université de Annaba, 110p .
- 68 **LOUVEAUX J ., 1980.** Les abeilles et leur élevage. Ed.Hachette, Paris, pp 123-130.
- 69 **LOUVEAUX J., 1975.** L'abeille dans le monde des insectes. Ed.OPIDA,Duchauffour ,pp .33-35.
- 70 **MARCEAU J., 1991,** Utilisation d'un nombre réduit de ruches pour sélectionner les reines abeilles Fédération des Apiculteurs du Québec, Volume 11 numéros 3, pp.5-20
- 71 **MARY . M.,2011.** Vie et moeurs des abeilles. Ed Payot, Paris,
- 72 **MATRESE M., 2007.** Faire du miel un nectar rentable. In. El Watan journal, 7 novembre 2007.
- 73 **Mc CUTCHEON D., 2002.**Introduction des reines .La santé des abeilles. (185), pp299 à 311.
- 74 **MESQUIDA J., 1980.** La sélection .Cahier de la recherche N°11, Spéciale apiculture.Edition Curer. ONRS Constantine, P: 8-25
- 75 **MESQUIDA J., 1981 .**Notions de génétique appliquées à l'abeille. O.P.I.D.A, Echauffour, pp 43 – 44.
- 76 **MINISTRE DE L'AGRICULTURE ET DU DÉVELOPPEMENT RURAL (MADR), 2005.** Statistiques Agricoles : Évolution des productions animales de 1990 à 2005.
- 77 **MINISTRE DE L'AGRICULTURE ET DU DÉVELOPPEMENT RURAL (MADR), 2007.** Statistiques Agricoles : Commerce Extérieur Agricole, année 2006. 205p.
- 78 **MINISTRE DE L'AGRICULTURE ET DU DÉVELOPPEMENT RURAL (MADR), 2009.** Statistiques agricoles : Évolution des effectifs et des productions agricoles 2004- 2012.
- 79 **MOHAMMEDI-BOUBEKKA N., 2007.** Bio systématique des Aphidae et leur place dans l'entomofaune de l'oranger dans la plaine de Mitidja. Mémoire de Magister INA El-Harrach Alger. 162p.
- 80 **MOLINARI K., 1989.** Etude faunistique et comparaison entre trois stations dans le marais de Régaïa. Thèse Magister, INA El-Harrach Alger. 171p.
- 81 **MONTAGNER, 1962.** Essais préliminaires de mesure de la capacité d'élevage dans la ruche. In Ann. Abeille, 1962, 5(3): 233-246.

- 82 **NEKMOUCH O., 1992.** Sélection massale et élevage de reines en vue d'intensifier la production de miel et d'essaims. Mémoire d'ingénieur INA El-Harrach Alger. 97p.
- 83 **O.N.M., 2009.** Datos climaticos historicos de Dar El-Beida registrados durante anos 2008 et 2009. In [www. Eltiempo-Espana.com](http://www.Eltiempo-Espana.com).
- 84 **OMREL G J., 1987.** Guide concis d'apiculture avec référence spéciale à l'Afrique du Nord en coopération avec la direction de l'enseignement agricole. Edit. MAP Lahaye ParyBas. p 44-47.
- 85 **Perdrix J P., 2009.** Le marquage des reines.L'abeille de France .Ed rev Abeille de France.p20-22.
- 86 **PHILIPPE J M., 1988** .Le guide de l'apiculteur.Edit Sud ,Paris.347p
- 87 **PROST J.- P., 1977.** Apiculture. Ed. J.-B. Baillière. 497p.
- 88 **RAMADE F., 1984.** Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale. Ed. Mc Graw-Hill, Paris. 397p.
- 89 **REGARD A., 1987.** Sélection et élevage de reines, essaimage artificielP: 11-150
- 90 **REGARD A., 1981.** Apiculture intensive en ruche sédentaire. Ed. J.-B. Baillière. 129p
- 91 **REGARD A., 1988.** Le manuel de l'apiculteur néophyte. Ed. Lavoisier. 163p.
- 92 **RUTTNER F., 1978** .Compte rendu du séminaire international d'apiculture.
- 93 **SABOT J., 1980.** 150plantes mellifères : arbres, arbustes cultures et multiplication Ed. La maison rustique, Paris pp.15-23.
- 94 **SEGNON J., 1974.** L'Apiculture en Afrique du Nord. Edit. Béta. p 7-28.
- 95 **SEMMAD Z .,1997.** Étude 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
- 96 **SHUEL R W., 1964.** L'Influence des facteurs externes sur la production du nectar. In Ann. Abeille, 1964, 7(1) : 5-12.
- 97 **SKENDER K., 1972.** Situation actuelle de l'Apiculture Algérienne et possibilités de développement. Mémoire d'ingénieur INA El-Harrach Alger. 43p.
- 98 **TERGOU S., 2000.** Régime alimentaire de la chouette hulotte *Strix aluco* Linné, 1758 (Aves, Strigidae) en milieu suburbain à El-Harrach et de la chouette effraie *Tyto alba* (Scopoli, 1759), (Aves, Tytonidae) dans le jardin d'essai du Hamma . Thèse Magister, INA El-Harrach Alger. 198p.
- 99 **VAILLANT J., 1986.** Initiation à la génétique et à la sélection de l'abeille domestique .Edition : Troyes, P: 374
- 100 **VERLAINE J., 1974.** La sélection de l'abeille. Cahier de vulgarisation apicole, 10 p.
- 101 **VILLIERS B., 1987.** L'apiculture en Afrique tropicale. Ed. GRET. 220p.
- 102 **WEISS K., 1985.** Apiculture de week-end. Ed européennes apicoles. 252p.
- 103 **WINSTON M L., 1993.** La biologie de l'abeille. Ed. Frison roche. 276p.
- 104 **ZENATI O., 2002.** Bio écologie de la faune Orthoptérologique dans une station à Rouiba et étude du régime alimentaire de *Modicogryllus palmatorum* (Krauss, 1902) (Orthoptera – Gryllidae). Thèse Magister, INA El-Harrach Alger. 209p.
- 105 http://www.beekeeping.com/abeille-de-france/articles/marquage_reines.htm
- 106 www.amicale.arbeens.com
- 107 www.Google earth, 2011
- 108 www.fr.wikipedia.org/wiki/Essaim
- 109 www.encyclopedie-universelle.com/abeille1/abeille-anatomie-abdomen3.html

LEXIQUE DES TERMES APICOLES

A

Abeille : Insecte social vivant dans une ruche et produisant le miel et la cire.

Abeille mellifère : C'est une abeille sociale qui produit du miel et est de la classe des insectes, de l'ordre des hyménoptères, de la superfamille des Apoidea et de la famille des apidae. En 1758, Linné l'appela *Apis mellifera* (porteuse de miel), et trois ans plus tard (1761) changea le nom en *Apis mellifica* (productrice de miel). La Société américaine d'Entomologie enregistra le premier nom qui sera le nom scientifique correct pour l'abeille mellifère. Les races ou les variétés d'abeilles domestiques sont aussi distinguées par le nom des localités géographiques dans lesquelles elles sont trouvées et desquelles elles ont été exportées, comme les Italiennes, les Carnioliennes, les Syriennes, les Chypriotes, les Banates, les Caucasiennes et la Tellienne.

Abeille africanisée : Terme utilisé indistinctement pour désigner l'abeille africaine, *Apis mellifera scutellata* (anciennement appelée *adansonii*) ou ses hybrides ; une abeille africaine relâchée involontairement au Brésil et connue pour sa nature versatile. Son comportement défensif peut poser de sérieux problèmes aux personnes environnantes.

Allergie : Réaction anormale et plus ou moins excessive selon l'individu, du système de défense de l'organisme (le système immunitaire) à un agent étranger (ou devenu étranger au corps pour les maladies auto-immunes) appelé allergène et pour lequel l'individu est particulièrement sensible. Réaction systémique ou générale à certains composés, comme le venin d'abeille, caractérisée par des démangeaisons, des difficultés respiratoires, des étternuements, une hypotension rapide, la perte de conscience pouvant dans des cas très rares, conduire à la mort suite à un choc anaphylactique.

Dans les minutes qui suivent une piqûre, il peut se produire :

- une réaction locale: bouton puis une plaque rouge gonflée qui gratte.
- une réaction régionale : la plaque rouge s'étend bien au-delà du point de piqûre.
- une réaction générale :
 - urticaire de tout le corps, un peu granuleux grattant plus ou moins.
 - atteinte respiratoire: les lèvres gonflent, la luette aussi, la respiration difficile, bruyante, la voie se modifie.
 - d'autres signes possibles tels que des nausées, vomissements angoisses, accélération du cœur.

Alvéole : Un compartiment de section hexagonale d'un rayon de ruche. Il y a environ 5 alvéoles d'ouvrières par pouce linéaire (25,4 mm), et pour une même longueur environ quatre alvéoles de mâles.

L'alvéole est l'unité élémentaire dans la construction de la bâtisse des abeilles; formé d'une structure hexagonale et d'un fond rhomboïdal, cette loge sert à la fois de stockage de nourriture (pollen, miel) d'eau, mais également de pouponnière pour le développement du couvain.

Ampoule rectale : Réservoir situé à l'extrémité de l'abdomen et qui termine le tube digestif de l'abeille. Ce réservoir est extensible et stocke les déchets de la digestion. Il se vide périodiquement au cours du vol de propreté.

Annecebalique : Se dit d'une reine qui n'essaime pas. Vieille et jeune reine vivent ensemble

Apidés : Famille d'insectes hyménoptères mellifères comprenant l'abeille mellifère et le bourdon.

Apifuge : Qui éloigne les abeilles. *Produit apifuge*.

Apicole : Qui concerne l'élevage des abeilles.

Apiculteur : Personne qui élève des abeilles.

Apiculture : Elevage des abeilles pour leur miel.

Apiculture fixiste : Apiculture ancienne utilisant comme corps de ruches : des paniers, des troncs d'arbres évidés,... : les colonies construisent en associant naturellement les gâteaux de cire de façon "figée" (d'où le terme de fixisme) .

Remarques: la récolte nécessitait la destruction de ces gâteaux. Ce mode d'apiculture s'oppose à l'apiculture dite moderne.

Apiculture pastorale : Déplacement des colonies d'abeilles d'une région à une autre pendant une seule saison pour tirer avantage des miellées dans différentes régions ou pour polliniser différentes cultures.

Apis : Le genre auquel appartient l'abeille mellifère. *Apis mellifera*.

Arrhénotoque (reine ...) Génération obtenue sans fécondation.

Chez l'abeille la *parthénogenèse* (reproduction par une vierge) est dite arrhénotoque car l'ovule non fécondé, conduit à la ponte d'oeufs qui se développent en mâles

La reine ne pond que des mâles lorsque la spermathèque est vide (pathologique ou épuisement des réserves de spermatozoïdes de la *spermathèque*). Lorsqu'elle n'a pas été fécondée; lorsque la reine est morte et que la colonie n'a pu remplacer celle-ci (les ouvrières pondent alors des mâles et la colonie est dite *bourdonneuse*).

Arthropode : Embranchement d'animaux invertébrés, à squelette externe chitineux, dont le corps est annelé et les membres ou appendices composés d'articles, et comprenant plus de la moitié des espèces du règne animal (crustacés, myriapodes, insectes, arachnides).

Auto-épouillage : Elimination par l'abeille de ses propres varroas. S'oppose à "épouillage mutuel" qui consiste en l'élimination des varroas par les abeilles entre elles.

B

Bourdonnement : Bruit fait par des insectes qui battent des ailes. Bourdonnement d'une ruche.

Bourdonneuse : Etat d'une ruche dans laquelle seuls des mâles sont pondus.

Cas1: en l'absence de la reine, les ouvrières sont capables de pondre (en l'absence de l'inhibition par la phéromone de la reine) ne possédant pas de spermathèque seul des oeufs fécondés sont pondus qui se développent en mâles

Cas 2: une reine qui ne pond plus que des œufs non fertilisés qui naturellement vont se développer en mâles. Voir "Arrhénotoque", la spermathèque est "vide" ou la jeune reine n'a pu être fécondée.

Buckfast hybride : Une race d'abeilles créée par Frère Adam à l'Abbaye de Buckfast en Angleterre, élevée pour sa résistance aux maladies, son manque de propension à l'essaimage, sa rusticité, sa douceur et sa perfection à construire ses rayons.

Butiner : Aller de fleur en fleur en amassant du pollen ou du nectar, en parlant de certains insectes et en particulier des abeilles.

Butineuse : Qui butine; dont le rôle est de butiner. Une (abeille) butineuse.

C

Cadre : Quatre lattes de bois réunies pour former un rectangle destiné à recevoir un rayon de miel. Est constitué d'une barre supérieure avec épaulement, d'une barre inférieure et de deux barres d'extrémité. Deux cadres sont séparés l'un de l'autre du passage d'abeille dans la position verticale.

Cadre blanchi : Se dit d'un cadre, dont la cire fraîche de l'année apparaît pour l'apiculteur, juste au-dessus; c'est un signe visuel extérieur que les cadres sont pleins de miel et permet à l'apiculteur de placer une nouvelle hausse.

Cadre mobile : Un cadre pouvant contenir un rayon et qui peut facilement être retiré de la ruche, sa construction laissant un passage d'abeille tout autour de son périmètre, ce qui empêche les abeilles de le fixer aux parois de la ruche.

Cadre sec (ou hausse sèche) : Se dit d'un cadre (ou d'une hausse) qui ne contient pas de nectar.

Cage d'expédition :

Appelée aussi paquet. Une boîte grillagée contenant de 2 à 5 livres d'abeilles, avec ou sans reine, munie d'un nourrisseur, utilisée pour démarrer une nouvelle colonie ou pour renforcer une colonie faible.

Candi : Sucre, purifié et cristallisé utilisé pour nourrir les colonies; le sucre de betterave sert à sa fabrication.

Pour reine: Candi fabriqué à base de sucre en poudre malaxé avec du sirop de sucre inverti jusqu'à ce qu'il forme une pâte souple, utilisé dans les cages à reine comme nourriture.

Caste : Ensemble des individus adultes assurant les mêmes fonctions (les soldats chez les termites, les ouvrières chez les abeilles) chez les insectes sociaux

Cellules : Alvéole des rayons de cire où les abeilles déposent le couvain et la nourriture.

Cellules de Sauveté : cellules royales construites à partir de cellules d'ouvrières élargies, plus ou moins nombreuses (>5) et réparties sur tout le rayon.

Cellule de Supersédure : Cellule royale

Cellule d'essaimage : Cellules royales placées sur les côtés et le bas du rayon. La colonie se préparant à l'essaimage.

Cellule royale : Une cellule dans laquelle une reine est élevée. Cette cellule a un diamètre intérieur d'environ 8,5 mm et pend parallèlement au cadre. Elle a une longueur d'environ 3 cm

Cellule de mâle : Un type spécial d'alvéoles en cire pour contenir les stades immatures de faux-bourçons. Plus grande en diamètre que l'alvéole d'ouvrière, est aussi utilisée pour le stockage du miel.

Cellules d'ouvrière : Les alvéoles de taille standard construites en cire, utilisées pour contenir les stades immatures des abeilles ouvrières et les réserves de miel et de pollen dans une colonie d'abeilles mellifères.

Cellule de transition : Alvéole de forme irrégulière, généralement autre qu'hexagonale, et généralement trouvée sur les bords des rayons.

Cérificateur : Appareil servant à faire fondre la cire.

Cérificateur Solaire : Cérificateur utilisant l'énergie solaire, selon le principe de l'effet de serre, par l'utilisation d'une baie vitrée.

Cire : "Matière sécrétée par huit glandes situées dans les segments abdominaux, sur la face ventrale et utilisée pour la construction des rayons. Elle est composée de quantités variables d'acide cérotique, d'acide palmitique et de différentes autres matières qui ne sont pas encore identifiées. Cette production de cire nécessite beaucoup d'énergie : l'abeille doit consommer de 4 à 10 kilogramme de miel pour produire un kilogramme de cire. Remarquons toutefois que cette sécrétion est naturelle et se produit à un certain âge chez la jeune abeille, qui produit de la cire naturellement à cette époque de sa vie."

Cire gaufrée : non armée. Fondation utilisée généralement pour les cadres de hausse destinés à la production de miel en rayon, de miel en morceaux (miel non extrait). Fines feuilles de cires embouties ou imprimées de la marque du fond de cellules d'ouvrières rarement de mâles sur lesquelles les abeilles vont construire leurs cellules (appelées rayon étiré); appelées aussi fondations, elles peuvent être fournies armées ou non armées.

Cire gaufrée : armée. Fondation qui est munie à la fabrication d'un certain nombre de fils d'acier recuit verticaux pour éviter que la cire du cadre terminé ne s'affaisse lors des fortes chaleurs, généralement utilisée pour les cadres à extraire et pour les cadres à couvain.

Clipper : Couper chez la reine, une portion d'aile ou de deux ailes du même côté pour éviter l'envol. A l'origine cette pratique était utilisée pour identifier l'âge de la reine. Une année le clippage se faisait à gauche et l'année suivante à droite. Aujourd'hui cette pratique reste utilisée pour éviter le départ de la reine en cas d'essaimage. On parle d'une reine clippée.

Colonie : Une communauté d'abeilles possédant une reine et quelques milliers d'abeilles, et pendant une partie de l'année, une certaine quantité de mâles ou faux bourdons; les abeilles vivant ensemble sous forme d'unité sociale.

Colonie éleveuse : colonie ayant une forte population de nourrices avec une bonne production de gelée royale.

Colonie parentale : Colonie qui jette un essaim.

Colonie raceuse : colonie sélectionnée pour ses qualités que l'on veut reproduire.

Congrégation de mâles : Une région spécifique où les mâles volent en attendant que les reines vierges.

Corbeille à pollen : Une zone lisse, bordée de chaque côté d'une frange de longs cils courbes, sur la surface extérieure de chaque patte postérieure d'une abeille ouvrière. Une abeille butineuse y entasse le pollen pour le ramener à la ruche.

Couleur du Miel : Mesurée par l'Étalonneur Pfund ou Colorimètre de Pfund, le miel est classé en 7 degrés d'opacité.

Couteau à désoperculer : Outil possédant une lame aiguisée habituellement chauffée à la vapeur, à l'eau chaude ou à l'électricité pour enlever les opercules des rayons avant l'extraction.

Corps de ruche : Partie basse de la ruche dans laquelle vit la reine, le couvain et la population d'abeilles (ouvrières et faux-bourçons). Dans cet élément, le miel et le pollen présents sont laissés par l'apiculteur, à la colonie comme leur réserve hivernale.

Couvain : Ensemble constitué par les œufs, les larves et les pupes (couvain ouvert et couvain operculé) et se trouvant le plus souvent au centre du corps de ruche.

Couvain operculé. Couvain qui a été operculé ou scellé dans les alvéoles par les abeilles, avec parfois des opercules poreux, généralement à l'état de pupaison.

Couvain pétrifié. Maladie du couvain causée par un champignon, *Aspergillus flavus*. Les larves mortes ont un aspect vert-jaune, sont dures et ratatinées.

Couvain plâtré. Une maladie affectant les larves et provoquée par *Ascospaera apis*, les larves atteintes, après leur mort deviennent d'un blanc crayeux et dures

Couvain refroidi. Abeilles immatures (larves) qui sont mortes par un coup de froid, occasionnellement à la suite d'une mauvaise méthode de conduite de la ruche de la part de l'apiculteur ou à la suite d'un brusque refroidissement de la température lorsqu'en début de printemps la grandeur du couvain atteint une importance telle que le nombre d'abeilles couveuses devient insuffisant pour couvrir la totalité du couvain.

Couvain sacciforme. Une maladie légèrement contagieuse du couvain chez l'abeille mellifère mais pas sérieuse, provoquée par un virus.

Couvain en mosaïque : couvain hétérogène, composé de la juxtaposition dans le désordre de couvain de tout âge, et formant vu de l'extérieur une forme concentrique du couvain parsemé de "trous". Le nombre de "vide" peut être normal lorsque des œufs et larves qui ont "avortés" avant la fin de développement sont éliminés par les nettoyeuses et remplacés par une nouvelle ponte de la reine. Si cette forme en mosaïque se répète dans le temps et étendus et importants, elle peut être un signe d'une anomalie (veille reine, maladie,...) Cet indicateur doit rendre vigilant l'apiculteur qui devra contrôler l'état sanitaire de la colonie et mieux la surveillée ultérieurement.

Couvain sain : concentrique, compact et au même stade de développement (uniforme) et émanant une bonne odeur.

Couvain de mâles. Couvain qui se développe en mâles, élevé dans les alvéoles plus grandes que celles où sont élevées les ouvrières et provenant généralement d'œufs non fertilisés.

Couvain non operculé ou Couvain ouvert. Couvain non encore scellé par les abeilles. D'une manière générale le terme désigne les œufs et les larves. Voir "Couvain operculé".

Couvain naissant. Jeunes abeilles en train de se frayer le passage hors de leur cellule.

Cuticule : Une des deux parties du squelette externe (exosquelette) de l'abeille, elle se compose de l'endocuticule, de l'exocuticule et de l'épicuticule.

D

Dadant (ruche) : Nom donné au format d'une ruche portant le nom de son concepteur, Charles Dadant .Les cadres de corps mesures 42 sur 26,60cm

Danse tremblante : La danse par laquelle les abeilles ouvrières travaillant comme butineuses de nectar stimulent des abeilles supplémentaires à fonctionner comme stockeuses de nourriture lorsque la cadence de récolte de nectar de la colonie s'élève au-dessus de sa capacité de transformation du nectar. Cette danse inhibe aussi la production de danses oscillantes et évite donc une augmentation ultérieure de l'influx de nectar.

Danse oscillante : La danse par laquelle les abeilles ouvrières communiquent la localisation des sources de nourritures entrantes.

Dard : Organe impair, pointu et creux, venimeux (de la guêpe, etc.).

Décantation : Opération qui consiste à transvaser dans un réservoir, par gravité, le miel provenant de l'extracteur, du bac à désoperculer et des rayons désoperculés. Cela sert principalement à séparer la cire et les morceaux de rayons du miel avant une filtration plus fine.

Demaree : L'apiculteur qui mit au point une méthode de contrôle d'essaimage qui devint tout à fait populaire ; chez les anglo-saxons le mot est également utilisé comme verbe "demaree" une colonie consiste à séparer la reine de la plus grande partie de son couvain.

Dérive : **Les** abeilles ne retournent pas toujours à leur ruche lorsque dans le rucher, il y a plusieurs ruches relativement près les unes des autres. Cela s'appelle la dérive. Les jeunes abeilles ont une tendance plus prononcée que les abeilles âgées à dériver. Les abeilles des colonies faibles dérivent volontiers vers des colonies plus fortes.

Désensibilisation : Action qui consiste à pratiquer, sous contrôle médical, une série d'injections comme par exemple de venin d'abeille, aux personnes qui sont allergiques dans le but de créer une immunité.

Division : Action qui consiste à diviser une colonie en deux ou en trois pour en faire de nouvelles colonies. Voir "Essaim artificiel".

Durée de vie :

Reine : Longévité 3 à 6 ans

Ouvrière : Longévité 28 à 180 jours

Mâle : Longévité 15 à 60 jours

Dysenterie : **n.f.** (gr. entera, intestin). Maladie infectieuse ou parasitaire, provoquant une diarrhée. Beaucoup de conditions peuvent provoquer cette maladie, le manque de nourriture, la mauvaise qualité de la nourriture, l'humidité ambiante ou une infection de nosérose.

E

Ecaille noire : Se rapporte à l'apparence d'une larve affaissée séchée ou d'une pupa qui meurt de la maladie de la Loque.

Eclosion : L'émergence de l'insecte adulte de sa pupa.

Effondrement : **Mort** rapide des vieilles abeilles au printemps. Parfois appelée effondrement printanier.

Elevage de couvain: Elevage d'abeilles au départ d'œufs jusqu'à l'état adulte.

Elevage royal : Elevage d'abeilles au départ d'œufs jusqu'à l'état de reine.

Emballement de la reine : Lorsqu'une reine n'est pas (ou plus) acceptée (*lors de l'introduction d'une reine,...*), les abeilles forment une grappe serrée autour de la reine, la tuant en l'étouffant. *Avec l'Effet de l'élévation de la température (50°C)*

Enfumoir : Appareil servant à produire de la fumée, utilisé modérément par l'apiculteur et régulièrement pendant l'ouverture de la ruche ; il permet de contenir l'agressivité des abeilles. Son combustible est d'origine exclusivement végétale telle que les plantes séchées, feuilles d'eucalyptus, aiguilles de pin,... Toutes fibres animales, telle que la laine, sont exclus car ces odeurs irritent les abeilles.

Ensemencement : Introduction d'un miel à cristallisation rapide (et fine) dans un miel liquide pour en accélérer sa propre cristallisation.

Essaim :

Ensemble d'abeilles, formé lors par la division naturelle d'une colonie. Celles ci se séparent en deux, l'ancienne reine partant lors de l'essaimage, avec la moitié des abeilles qui se sont gorgées d'une réserve de miel.

Il est à remarquer *que ce* mécanisme inné permet d'assurer la pérennité de l'espèce en compensant la mortalité (de maladies, de froid,...), et la colonisation de nouveaux espaces.

Essaim artificiel. Un essaim constitué par division d'une colonie d'abeilles par brossage ou secouement. Voir "Paquet d'abeilles".

Essaim d'abandon. Les abeilles qui quittent leur ruche à la suite de maladies, par manque de nourriture ou autres conditions défavorables.

Essaim naturel. Un essaim d'abeilles sortant spontanément d'une ruche parentale pour former une nouvelle colonie. La vieille reine part avec l'essaim quelques jours avant l'émergence des reines vierges qui combattent entre elles pour le droit à continuer le processus de reproduction de la vieille colonie.

Essaim secondaire. Essaim qui quitte la colonie avec une reine vierge, après qu'un essaim eu quitté la colonie pendant la même saison.

Essaimage : La méthode de reproduction d'une colonie chez les abeilles mellifères dans laquelle la reine et approximativement la moitié des ouvrières d'une colonie quittent rapidement la ruche parentale et s'envolent vers un site proche à l'air libre. Là elles se

mettent en grappe tandis que les éclaireuses partent à la recherche d'une cavité convenable pour y établir le nid. Finalement, toutes les abeilles s'envolent vers ce site de nidification.

Extracteur : Une machine pour l'enlèvement du miel des cellules des rayons et qui utilise la force centrifuge. Les rayons sont désoperculés puis placés dans la machine.

Extraction de la cire : Le processus consiste à fondre les rayons et les opercules pour en séparer la cire et les impuretés, généralement réalisé au moyen d'eau chaude, d'un cérificateur solaire ou d'un autre équipement.

Exuvie : Vieille cuticule éliminée par la larve lors de la mue.

E

Famine : Une période pendant laquelle il n'y a pas de butinage pour les abeilles pour des raisons climatiques végétales,..

Fausse teigne : Mite dont les larves détruisent les cadres en creusant des galeries dans la cire à la recherche de nourriture.

Faux-bourdon : Mâle de l'abeille mellifère.

Festonnage : Activité des jeunes abeilles engorgées de miel, pendues les unes aux autres et sécrétant de la cire. Elles peuvent recouvrir un cadre tout entier.

Fièvre d'essaimage : Lorsqu'une même ruche produit dans la même année plus de deux essaimages consécutifs, et peut conduire dans le cas extrême à la perte de la colonie mère par dépeuplement; mais lorsque cette fièvre s'enclenche elle s'arrête généralement vite au bout du deuxième;

Folle bâtisse : Le terme de folle bâtisse est généralement utilisé pour désigner toute construction de parties ou de rayon en dehors ou entre les rayons existants. Les anglo-saxons font la distinction entre les rayons construits irrégulièrement et les constructions en dehors des cadres ou entre les cadres.

Fondant : Un candi mou utilisé pour nourrir les abeilles en hiver ou pour équiper les cages des reines lors de l'expédition ou de l'introduction ; généralement fait avec un sirop de sucre de table et d'eau, le sucre est transformé en sucre inverti par l'addition d'une petite quantité d'acide tartrique. Il faut ajouter suffisamment de sucre en poudre pour en faire une pâte plus ou moins dure.

Fondation : Fine feuille de cire gaufrée pour former la base sur laquelle les abeilles construiront un rayon complet de cellules.

G

Gant : Élément de l'habillement qui épouse la forme de la main et des doigts. Il est en cuir ou en tissus généralement plastifiés ou caoutchoutés que portent les apiculteurs pour se protéger des piqûres. Ces gants deviennent rapidement collants de propolis et leur manque de ventilation rend leur port désagréable. De plus l'apiculteur n'a plus aucune sensibilité pour la manipulation de ses cadres.

Gelée royale : Une substance laiteuse, finement granulée sécrétée par les glandes hypopharyngiennes des abeilles nourrices, utilisée comme nourriture des jeunes larves.

Glandes cirières : Les glandes localisées sur la face inférieure de l'abdomen d'une ouvrière entre les troisièmes, quatrièmes et cinquièmes anneaux, qui sécrètent de la cire.

Glande de Nasanoff : Une glande située sur le segment apical de l'abdomen d'une abeille qui sécrète une phéromone qui sert à attirer les autres abeilles mellifères.

Glandes hypopharyngiennes : Structures glandulaires situées dans la tête d'une abeille ouvrière adulte qui produisent des sécrétions protéinées, qui sont données en nourriture au couvain, et aussi différents enzymes qui servent à la conversion du nectar en miel.

Glandes mandibulaires : Glandes situées de part et d'autre de la tête de l'abeille. Chez les jeunes ouvrières, ces glandes sont développées en production de nourriture de couvain. Chez les ouvrières plus âgées elles produisent une substance d'alarme.

Glossomètre : Ancien appareil permettant de mesurer la longueur de la langue; L'apiculteur allemand, Wankler serait l'inventeur de cet appareil de mesure, qu'il présenta en 1881. Il remplit le glossomètre de miel liquide, les abeilles le prélèvent tant que leur longueur de langue leur permette; il suffit alors de lire la graduation lorsque les abeilles ne peuvent plus prendre le miel.

Glucose : Glucide de saveur sucrée, de formule $C_6H_{12}O_6$, contenu dans certains fruits (raisin) et entrant dans la composition de presque tous les glucides. SYN.: dextrose.

Golden Bees ou Goldens : Abeilles italiennes chez qui les ouvrières portent de quatre à six bandes jaune-brillant, sur la partie supérieure de l'abdomen.

Grappe : Abeilles rassemblées en une boule pendant à une branche d'arbre dans le cas d'un essaim. Abeilles resserrées les unes contre les autres englobant des rayons pendant l'hiver par exemple. Voir "Grappe d'hivernage".

Grappe constructrice. La grappe lâche d'abeilles qui s'assemblent d'elles-mêmes là où il faut construire un rayon. Pratiquement toutes les abeilles pendent tranquillement dans la grappe, sécrétant de la cire ou peut-être chauffant le site de construction.

Grappe d'hivernage. Formation serrée en forme de boule qu'adoptent les abeilles dans la ruche pendant les périodes froides de l'année.

Gravité spécifique. Ratio du poids d'une substance comparée avec le "poids" d'un volume égal d'eau. La gravité spécifique ou poids spécifique du miel est de 1,43 (42 degrés à l'échelle de Baumé). La cire a un poids spécifique de 0.97, l'eau de 1.0.

Greffage : Procédé qui consiste à transférer des larves nouvellement écloses des alvéoles d'ouvrières dans des cupules en cire ou en plastic pour en faire des reines.

Grille à reine : Une pièce de l'équipement apicole ; spécifiquement, une grille dont les ouvertures permettent aux abeilles de passer mais retiennent la reine et les mâles qui sont plus gros. Permet à l'apiculteur de confiner la reine dans un endroit de la ruche et dès lors de séparer le couvain du miel.

Grille de transport : Une grille encadrée, qui se fixe sur le sommet du corps de ruche ou de la hausse, sans couvrir les cadres pour le déplacement des ruches par fortes chaleurs.

Gynandromorphe : Abeille ayant les caractéristiques communes des deux sexes, comme par exemple une tête d'ouvrière, un thorax et un abdomen de mâle ou l'inverse ; ou encore, la moitié droite ou gauche de la tête est d'ouvrière et l'autre moitié est de mâle.

H

Haploïde : Individu à n chromosomes, c'est-à-dire ne contenant qu'un élément de chaque paire de chromosomes par opposition aux deux exemplaires de chromosomes des individus dits "diploïdes".

Hausse : Les Anglo-saxons appellent la hausse "super" le corps de ruche Langstroth. La partie réservée au miel portera le nom de hausse à miel. Ainsi dénommée parce que placée au-dessus du nid à couvain situé dans le corps de ruche.

Hausse, demi-hauteur : Grenier à miel dont la hauteur est moins haute que celle du corps de ruche (de moitié pour le format Dadant).

Hémolymphe : "Sang" de l'abeille dont le rôle essentiel est le transport des aliments et des déchets. L'hémolymphe n'a pas de rôle respiratoire.

Hétérosis ou vigueur hybride : Phénomène complémentaire de la dépression de consanguinité, lorsque les lignées consanguines sont croisées, les descendants montrent une augmentation des caractères qui précédemment avaient été réduits ce qui revient à dire que la qualité perdue par l'effet de la consanguinité tend à revenir avec les croisements.

Histamine : Un des composants du venin d'abeille.

HMF. Hydroxyméthylfurfural : Substance qui se forme dans le miel par dégradation du fructose en milieu acide. Un taux élevé d'HMF caractérise un miel vieilli ou chauffé.

Hoffmann : Plastique se fixant de part et d'autre des montants verticaux des cadres pour garantir un espace constant entre les cadres.

Hormone juvénile : Chez les insectes en général, une hormone qui entretient le développement larvaire. Chez les abeilles mellifères en particulier, cette hormone sert de médiateur entre les changements de la physiologie des adultes.

Hyaluronidase : Une des enzymes contenues dans le venin d'abeille.

Hybride : Descendance résultant du croisement entre deux différentes races, variétés ou sélections, et occasionnellement d'espèces d'abeilles.

Hydromel : Boisson alcoolique obtenue par fermentation du miel dans de l'eau.

Hyménoptère : L'ordre des insectes qui comprend les guêpes, les abeilles et les fourmis.

Hypersensibilité : Une condition dans laquelle les réactions à un certain stimulus de l'environnement sont un risque pour la santé ou la vie de l'individu qui y réagit, comme par exemple, le venin d'abeille.

Hivernage : Les abeilles n'hibernent pas, elles se mettent en grappe et produisent de la chaleur afin de se protéger du froid.

I

Imago : Insecte adulte, arrivé à la totalité de son développement

Infertile : Incapable de produire un œuf fertilisé.

Injections, désensibilisation : Une série d'injections pratiquées à des personnes allergiques, comme par exemple au venin d'abeille, de manière à établir une immunité.

Insecticide : Toute substance chimique qui tue les insectes.

Introduction de reine : Lorsque l'on introduit une nouvelle reine dans une ruche, même orpheline, sans certaines précautions, les abeilles tuent généralement cette étrangère. L'introduction se fait habituellement en plaçant la reine dans une petite cage dont le trou de sortie est fermé par un bouchon de candi. La cage est alors placée dans le nid à couvain de la ruche à remérer. Après quelques heures, parfois un jour ou deux, les abeilles ont mangé ce candi et libèrent la nouvelle reine qui entre-temps a été nourrie à travers le treillis de la cage et a transmis ses phéromones aux abeilles, qui l'acceptent.

Inversion : Transformation du saccharose en glucose et en lévulose par hydrolyse.

Inversion (en génétique) : Remaniement chromosomique qui inverse l'ordre d'une fraction des loci d'un chromosome

Inversion des corps de ruche : Action qui consiste à inverser les corps de ruche dans le cas de ruche divisible. Cette opération a pour but de donner plus d'espace à la reine pour pondre et va ainsi permettre aux abeilles de développer leur nid vers le haut. Cette opération peut être répétée plusieurs fois avant la grande miellée et est une assez bonne prévention à l'essaimage.

Invertase : Enzyme de la muqueuse intestinale qui dédouble le saccharose en glucose et en lévulose. Syn : invertine, sucrase, saccharase.

Isomérase : Un enzyme bactérien utilisé pour convertir le glucose du sirop de sucre de maïs en fructose, qui est un sucre plus doux, appelé isomérose, et maintenant utilisé pour le nourrissage des abeilles

J

Jabot : Cavité "interne" de l'abeille située entre l'œsophage et l'intestin. Le jabot sert au stockage de nectar récolté où s'effectuent les premières transformations dans l'élaboration du miel. *Remarques*: des enzymes (diastases, invertases,...) transforment le saccharose en glucose et fructose, le glucose subit une inversion de sa structure en fructose. Lorsqu'il est plein de liquide comme de l'eau ou du nectar, sa capacité est d'environ 40 mm³.

L

Labre : Lèvre supérieure de la bouche de l'abeille.

Laminoir à cire gaufrée : Machine à rouleaux servant à "imprimer" les cires gaufrées.

Langstroth, ruche : Ruche pouvant contenir des cadres de 448 x 231 mm. Dans un certain sens toute ruche ayant des cadres mobiles est en fait une ruche Langstroth, puisque L.L. Langstroth a inventé la ruche à cadres mobiles.

Langstroth, cadre : Type de cadre mesurant intérieurement 425 mm de longueur et 215 mm de hauteur et extérieurement 448 mm de longueur et 231 mm de hauteur.

Larve : Stade entre l'œuf et la pupa, trouvé chez certains insectes, comprenant l'abeille mellifère. Un stade de croissance de nourrissage intensif. Couvain non operculé. Deuxième étape de la métamorphose de l'abeille mellifère.

Lève cadre : Outil métallique avec une extrémité servant de grattoir et l'autre extrémité plate qui sert à ouvrir les ruches, à séparer les cadres les uns des autres, à nettoyer la ruche et à exécuter des tas d'autres travaux.

Lévilose : Un des cinq sucres importants, est présent dans tous les fruits sauf le raisin, il est aussi connu comme sucre de fruit ou fructose.

Ligne de vol : Signifie généralement la direction que prennent les abeilles en sortant de la ruche. S'il y a obstruction elles peuvent devenir agressives.

Lignée paternelle : Les membres d'une colonie d'insectes sociaux qui partagent le même père.

Loque : Une maladie contagieuse maligne du couvain des abeilles mellifères. Les loques principales sont la Loque américaine causée par *Bacillus larvae* et la Loque européenne causée par *Streptococcus pluton*. Deux autres maladies du couvain comprennent le couvain sacciforme causé par un virus filtrant et la Para-loque causée par *Bacillus para-alvei*.

M

Maladies :

Maladies du couvain. Maladies qui affectent uniquement les stades immatures de l'abeille, c'est-à-dire les larves ou les pupes, comme par exemple la Loque américaine ou la Loque européenne.

Maladies des abeilles. Maladies affectant et les abeilles ou leur couvain ; elles ne sont pas toutes infectieuses (comme la dysenterie), les maladies importantes sont la Loque américaine, la Loque européenne, le couvain calcifié, le couvain sacciforme et la nosérose.

Mandibule : Pièce buccale paire des crustacés, des myriapodes et des insectes, située antérieurement aux mâchoires. Chez l'abeille mellifère et la plupart des insectes les mandibules se meuvent dans un plan horizontal plutôt que vertical et servent à saisir les objets, au travail de la cire, à la récolte de la propolis.

Méliponidés : Un genre d'abeilles sans dard originaires de l'Amérique du Sud et de l'Amérique Centrale. Certaines mordent cruellement mais ne piquent pas.

Mésothorax : Partie du thorax qui porte la deuxième paire de pattes et la première paire d'ailes chez l'abeille.

Métamorphoses de l'abeille : Les abeilles passent par trois étapes dans leurs métamorphoses, c'est ce que l'on appelle des métamorphoses complètes, avant de devenir un insecte parfait. Les étapes sont les suivantes : d'abord l'œuf, puis la larve et enfin la puppe dont sortira l'imago ou image de l'insecte. Il faudra quand même attendre quelques heures, ou quelques jours, pour que l'insecte soit sexuellement mûr et puisse se reproduire.

	Reine	Ouvrière	Mâle
Incubation de l'œuf			
Temps de nourrissement de la larve			
Tissage du cocon	3 jours	3 jours	3 jours
	5 jours	5 jours	6 jours
Période de repos	1 jours	2 jours	3 jours
	2 jours	3 jours	4 jours
Passage de larve à puppe	1 jours	1 jours	1 jours
	3 jours	7 jours	7 jours
Temps de pupaison	16 jours	21 jours	24 jours
Période total de croissance et quitte sa cellule			

(Nbre de jours approximatifs, des différences peuvent être trouvées dans les sous-familles ou colonies sauvages.)

Métathorax : Partie du thorax qui porte la troisième paire de pattes et la deuxième paire d'ailes chez l'abeille.

Midnight Hybrides : Une combinaison des races caucasiennes et carniolienne.

Miel :

Définition 1 : "produit final du nectar transformé, contenant principalement du fructose, du glucose, de l'eau (18% à 22%) et en moindre quantité, d'autres sucres (saccharose,); en trace: des vitamines, des minéraux, des protéines,... Cette composition variant en quantité et en qualité par l'origine des flores visitées par l'abeille. (exemple d'analyse de miel)"

Définition 2 : Produit sucré et visqueux produit par les abeilles au départ du nectar récolté sur les fleurs, composé en grande partie du mélange de deux sucres, le dextrose (ancien et qui correspond au) et le lévulose (correspond au), dissout dans environ 17 % d'eau. Il contient aussi de petites quantités de sucrose!!!, de matières minérales, des vitamines des protéines et des enzymes.

Définition 3 : denrée alimentaire produite par les abeilles mellifiques à partir de nectar des fleurs ou des sécrétions provenant des parties vivantes de plantes ou se trouvant sur elles, quelles butinent, transforment, combinent avec des matières spécifiques propres, emmagasinent et laissent mûrir dans les rayons de la ruche. Cette denrée alimentaire peut être fluide, épaisse ou cristallisée."

Miel crémeux : Miel qui a été pasteurisé !!! et dont la cristallisation à été contrôlée pour produire un miel finement granulé qui se tartine facilement

Miel extrait : Miel qui a été retiré des rayons.

Miel en morceaux : Un type d'emballage contenant un ou plusieurs morceaux de rayon de miel, recouverts de miel liquide dans un même récipient.

Miel mûr : Se dit d'un miel prêt à l'extraction, dont la teneur en eau a atteint une valeur suffisamment basse pour être conservé (autour de 18-20%). Dans la ruche, lorsque le miel est prêt donc mûr, les abeilles ferment les alvéoles par un bouchon de cire appelé opercule.

Miel naturel : Miel extrait, non pasteurisé, non filtré.

Miel en rayon : Miel dans le rayon, non extrait.

Miellat : Produit sucré élaboré par divers pucerons à partir de la sève des végétaux, et dont se nourrissent les fourmis et les abeilles.

Miellée : Une période d'intense sécrétion de nectar par les plantes pendant laquelle une colonie d'abeilles mellifères est capable de produire le plus de miel.

Miellerie : Lieu où l'on extrait le miel (présente l'extracteur, le bac à désoperculer, la cuve à décanter...)

Mite ou parasite. Voir "*Acarapis woodi*" et "*Varroa destructor*".

Miniplus : Ruchette contenant cinq cadres ½ hausse Dadant pour fixation d'une amorce de cire. Elle est utilisée comme nucléi de fécondation.

Momie : Etat d'une larve envahie par la mycose et ayant un aspect blanc, jaunâtre ou noir et une consistance dure.

Mue : Changement de cuticule chez la larve. Au cours du cycle évolutif, il y a cinq mues larvaires et une mue nymphale.

Mutation : Une modification dans le matériel génétique : la source des variations génétiques que la sélection naturelle choisie

N

Nectaire : Glande des plantes composées de tissus spécialisés qui sécrètent le nectar.

Nectar : Substance d'origine végétale produite au niveau de l'inflorescence par un organe spécialisé: le nectaire; la fleur non fécondée excrète cette substance dont l'effet attracteur des insectes pollinisateurs, permet le transport nécessaire du pollen d'une fleur à l'autre et assurant ainsi la pollinisation de la fleur, sa fécondation et donc sa fructification. Ce nectar sucré (au saccharose prédominant) est riche en eau (70- 80%). Une flore au nectar plus sucré sera préférée par l'abeille au détriment des autres plantes.

Nectarifère : Qui sécrète le nectar.

Nid à couvain : La région centrale, pratiquement sphérique du nid d'une colonie où le couvain est élevé.

Nosémose : Une maladie des abeilles adultes causée par un parasite microsporidien, *Nosema apis*, qui infecte l'intestin moyen de l'abeille mellifère. Se remarque par des souillures fécales de couleur brune à jaune sur la planchette de vol et sur les rayons.

Nourrice : Jeune abeille qui nourrit les larves et exécute d'autres travaux à l'intérieur de la ruche. Elle est généralement âgée de trois à dix jours.

Nourrisseur : Dispositif utilisé pour nourrir les abeilles.

Nucleus : (pluriel Nuclei). Une petite colonie d'abeilles, ayant généralement de deux à cinq cadres de couvain. Chez nous, en Algérie, ces nuclei sont appelés ruchettes et servent pour l'élevage ou le stockage des reines ou pour démarrer une nouvelle colonie.

Nymphe : Forme que prennent certains insectes, à l'issue de leur développement larvaire. Nom donné à la larve de l'abeille au treizième jour après la ponte de l'œuf et jusqu'à la naissance de l'abeille (imago) ; c'est la quatrième étape dans la métamorphose de l'abeille mellifère.

O

Ocelle : "œil" simple, au nombre de trois, placés au-dessus de la tête et jouant le rôle de capteurs de luminosité.

Odeur d'alarme : Une substance émise par les abeilles gardiennes pour alerter la colonie d'un danger.

Œil composé : œil composé d'ommatidies.

Œuf : Le premier stade dans le cycle de vie de l'abeille, habituellement pondu par une reine, c'est un œuf cylindrique qui mesure environ 1,6 mm de longueur, il est enfermé dans une membrane appelée chorion.

Œsophage : Simple canal qui relie l'appareil buccal au jabot.

Ommatidie : Une des unités visuelles de base de l'œil composé d'un insecte. Chaque ommatidie est constituée d'un système de lentille et de plusieurs cellules photosensibles et fonctionne ainsi comme un petit œil, enregistrant l'intensité et la couleur de la lumière provenant d'une petite portion du champ visuel d'un insecte. Chez l'abeille mellifère, elles sont au nombre de 3 000 à 5 000 chez l'ouvrière, 3 000 à 4 000 chez la reine et 7 000 à 8 000 chez le mâle.

Operculation : Fermeture des cellules par une fine pellicule de cire.

Opercule : "Bouchon" de cire (consolidé par de la propolis), placé par l'abeille pour obturer l'alvéole une fois le *miel mûr*. Cette cire donnée au cirier est de meilleure qualité que la cire de brèche.

Organelle : Chacune des structures organisées qui sont trouvées dans les cellules. Les exemples comprennent les mitochondries, les chloroplastes, les nuclei, les ribosomes et les vacuoles contractiles.

Organisation fonctionnelle : Organisation qui a été favorisée par la sélection naturelle, qui contribue donc à la survie et à la reproduction de la cellule, de l'organisme ou de la société dans laquelle l'organisation est trouvée.

Organisme : Tout animal vivant ou plante, unicellulaire ou multicellulaire.

Orphelinage : Méthode qui consiste à retirer la reine pour la renouveler. Une colonie devenue orpheline accidentellement, depuis longtemps, sans avoir pu élever de nouvelles reines sur les larves existantes, devient bourdonneuse.

Orpheline : Se dit d'une ruche qui est sans reine.

Orpheliner : Enlever la reine d'une colonie d'abeilles.

Ouvrière : Une des femelles non reproductrices dans une colonie d'insectes sociaux.

Ouvrière pondreuse : Lorsqu'une colonie est orpheline depuis un certain temps, des abeilles pondent des œufs non fécondés et sont appelées ouvrières pondreuses.

Ovaire : Glande génitale femelle paire, où se forment les ovules et qui produit des hormones (œstrogènes, progestérone). On trouve deux ovaires chez l'abeille mellifère ; chacun est formé de 160 à 180 canaux à œufs (ovarioles).

Ovule : . Cellule femelle destinée à être fécondée.

Oxytétracycline : Un antibiotique vendu sous le nom commercial de Terramycine (®) utilisé pour le contrôle des maladies du couvain, la loque américaine ou la loque européenne.

P

P.D.B. Paradichlorobenzène : une substance blanche cristallisée qui se transforme en un gaz lourd, utilisé pour la fumigation des rayons pour les protéger contre les fausses teignes, larves et adultes.

Pain d'abeilles : Pollen de fleurs récolté par les abeilles, mélangé avec du miel, et déposé dans les rayons. Voir "Pollen".

Panier à rayon : Partie de l'extracteur dans lequel sont déposés les cadres à extraire.

Pansage : Le nettoyage des surfaces de son propre corps ou des compagnes de nid par léchage et par les caresses des pattes.

Paquet d'abeilles : Pesant deux ou trois livres d'abeilles adultes, avec ou sans reine avec une boîte de sirop de sucre, contenus dans une cage d'expédition ventilée.

Paralysie de l'abeille : L'incapacité pour une abeille adulte de voler et de travailler normalement. Un terme collectif

Pastoral : Se dit d'un rucher qui est déplacé plusieurs fois dans l'année, comme lors de la transhumance vers des sources de nectar ponctuelles et abondantes (lavande, colza, tournesol,...) ; par opposition à un rucher sédentaire.

Phéromones : Substances chimiques qui induisent un changement physiologique ou comportemental de l'animale (ou d'un groupe d'individus). Jouent un rôle clé dans la communication animale. Il s'agit par exemple de la phéromone de rappel, produite par les ouvrières au niveau de la glande de Nasanoff; ventilée vers l'extérieure cette phéromone sert de message de rappel des abeilles à l'extérieur vers l'intérieur de la ruche,.

Planche d'envol : Partie basse dépassant du corps qui se situe au niveau du trou de sortie de la ruche; la planche qui n'est autre que le prolongement du support de la ruche, permet aussi à l'abeille d'accéder plus facilement dans la ruche (l'utilisant comme planche d'atterrissage).

Prophilaxie : Ensemble des mesures destinées à prévenir l'apparition des maladies.

Propolis : Substance résineuse produite à la base des bourgeons de certains arbres (marronniers, chêne...)

Récoltée par les butineuses elle joue 4 rôles pour la colonie:

- la consolidation des bâtisses en "l'associant" à la cire.
- la désinfection des alvéoles (par ses propriétés antibiotiques et anti-fongiques)
- l'obturation des trous et des fentes.
- l'enrobage d'intrus (souris, oisillon) pour éviter leur putréfaction à l'intérieur.

R

Race: Ensemble de ceux qui sont issus de mêmes géniteurs. Variété constante d'une même espèce dont les caractères se transmettent héréditairement.

Races d'abeilles : Les quatre races d'abeilles les plus communes sont : *Apis mellifera*, *cerana*, *dorsata* et *florea*. D'autres races nouvellement découvertes sont toujours à l'étude.

Rayon : Gâteau de cire comportant une double rangée d'alvéoles tassées les unes contres les autres en couches régulières, et dans lesquelles les abeilles élèvent leurs jeunes et emmagasinent miel et pollen. Les cellules sont construites dos à dos avec une paroi commune

Rayon de couvain : Un cadre provenant de la chambre à couvain et dont le rayon est emblavé de couvain.

Rayon bâti : Cire gaufrée dont les alvéoles sont étirées par les abeilles

Recrue : Une abeille butineuse qui localise de nouvelles sources de nourriture en suivant une ou plusieurs danses oscillantes de ses compagnes de nid plutôt que de chercher par elle-même.

Réducteur d'entrée : Une bande de bois taillée de manière à réduire uniformément la dimension de l'entrée de la ruche. Notamment pour éviter l'intrusion de souris en hiver.

Réfractomètre : Un instrument de précision pour déterminer la teneur en humidité du miel.

Registre d'élevage : Document que doit constituer l'apiculteur pour assurer le suivi de ses colonies et la notification de tous les traitements et soins apportés aux abeilles, pour une meilleure traçabilité.

Reine : Femelle reproductrice dans une colonie d'insectes sociaux.

Reine de sauveté : Abeille élevée spécialement par les ouvrières à partir d'une larve naissante, et destinée à remplacer une reine morte.

Reine testée : Une reine dont la descendance montre qu'elle s'est accouplée et qu'elle possède les qualités qui peuvent faire d'elle une bonne génitrice.

Reine vierge : Une reine d'abeille mellifère qui ne s'est pas accouplée.

Remèrage : Action d'introduire une reine dans une colonie orpheline.

Répartition idéale libre : La répartition des individus dans l'environnement qui survient si chaque individu choisit librement où être basé pour l'accomplissement d'une activité relative de toutes les répartitions alternatives (territoires, parcelles de butinage, etc.). Plus d'individus se fixeront dans les sites les plus attractifs et moins dans les sites les moins attractifs. Ultérieurement, au fur et à mesure que les plus attractifs deviendront encombrés et que les individus se déplaceront vers les sites antérieurement moins attractifs, tous les sites deviendront d'égale attractivité.

Réplicateur : Toute entité dont des copies peuvent être faites, par exemple, des gènes et des idées.

Résistance à la maladie : Capacité d'un organisme de résister à une maladie en particulier; résistance due d'abord à une immunité génétique ou à un comportement spécifique.

Réunion de colonies : Combinaison de deux ou plusieurs colonies d'abeilles pour ne former qu'une seule et même colonie. Habituellement des précautions spéciales doivent être prises pour éviter au maximum les combats entre les colonies étrangères au moment de la réunion.

Ruche : Un abri pour les abeilles mis à la disposition par l'apiculteur et permettant le développement de la colonie. Antérieurement on utilisait de simple caisse, des boîtes, des récipients, des troncs évidés....Aujourd'hui, la ruche plus élaborée, est constituée en Algérie par, principalement, une structure principale en bois, aux dimensions standardisées, reposant sur un fond (plein ou dit aéré par une partie grillagée) fermé au dessus par une planche appelée couvre-cadres et recouvert par un toit (souvent métallique en tôle galvanisée); des éléments amovibles moins haut que le corps et appelé hausse, conçu avec le même matériau que le corps, s'ajoute sur le corps et se superpose pour accumuler le miel.

Ruche moderne : Habitation construite par l'homme pour recevoir des abeilles. La ruche moderne comprend un plancher, un toit et un ou deux corps de ruche, placés l'un au-dessus de l'autre. A l'intérieur de chaque corps de ruche, une série de cadres mobiles munis de rayons ou de cire gaufrée sont suspendus verticalement et maintenus écartés les uns des autres du passage d'abeille, un espace qui fut découvert par L.L.Langstroth.

Ruche d'observation : Une ruche dont les grands côtés sont en verre ou en plastique pour permettre l'observation des abeilles au travail.

Ruche boîte : Une caisse d'une seule pièce utilisée pour contenir une colonie d'abeille ; illégale dans certains états d'Amérique parce qu'elle ne possède pas de cadres mobiles.

Rucher : Endroit où sont les ruches ou ensemble de ruches.

Rucher de plein vent : Aire sur laquelle sont posées les ruches, soit sur le sol soit sur des supports individuels ou communs. Aucune protection au-dessus des ruches.

Rucher domestique : Aux Etats Unis désigne un rucher situé près de l'habitation de l'apiculteur, généralement dans son jardin.

Rucher extérieur : Un rucher situé généralement à plus d'un kilomètre du domicile de l'apiculteur.

Rucher pavillon : Une construction en bois ou en briques spécialement agencée pour recevoir un certain nombre de ruches qui une fois en place permettent aux abeilles de voler librement.

Ruchette de fécondation : Une ruchette en miniature, contenant environ 200 à 300 abeilles, utilisée pour la fécondation des reines. Se différencie des ruchettes traditionnelles qui sont beaucoup plus grandes.

S

Sédentaire : Se dit d'un rucher restant au même emplacement toute l'année (par opposition à un rucher pastoral ou transhumant)

Sirop de nourrissage : Substance liquide constituée d'eau et de sucre (50/50 ou 60/40), afin de stimuler la ponte.

Soleil d'artifice : Terme d'apiculteur qui correspond à la première fois où l'abeille sort de sa ruche et découvre après une atmosphère cloîtrée, un environnement lumineux. Maeterlinck parle plutôt de "soleil d'inquiétude".

Spermathèque : organe "de la reine" permettant le stockage de la semence mâle (les spermatozoïdes) accumulés lors de la fécondation en vol unique de plusieurs mâles.

I

Tapotement : C'est l'action d'assener des coups sourds cadencés sur les parois d'une ruche pour en chasser les abeilles qui vont se déplacer vers le haut, en s'éloignant du bruit "assourdissant". Les abeilles n'entendent pas comme nous, mais pour autant elles ne sont pas sourdes car elles perçoivent les vibrations.

Tarse : Les cinq segments terminaux d'une patte d'abeille.

Tente apicole : Une tente en toile métallique suffisamment large pour contenir un apiculteur et une ruche sous laquelle les abeilles peuvent être manipulées sans être dérangées par les pillardes.

Tergite : Un des segments abdominaux chez les insectes.

Thermorégulation : Réglage automatique de la température.

Thixotropie : Une particularité des miels de bruyère, de pamplemousse et de certains autres miels. Le miel se gélifie dans les rayons mais s'il est agité devient fluide. Cet état est généralement associé avec une forte teneur en protéines.

Thorax : La partie médiane d'une abeille, entre la tête et l'abdomen, à laquelle les ailes, les pattes et les muscles sont attachés.

Trachée : Tube ramifié conduisant l'air des stigmates aux organes.

Trachéole : Une des très fines trachées apportant l'air dans les diverses parties du corps de l'abeille jusqu'aux cellules.

Transvasement : Technique apicole qui consiste à mettre les abeilles dans une nouvelle ruche indemne d'agents pathogènes afin de se débarrasser des spores présentes dans le couvain malade. Le transvasement ne consiste pas à faire tomber les abeilles dans la nouvelle ruche mais à les faire marcher sur un support disposé devant la ruche afin qu'elles se débarrassent au mieux de leurs déchets.

Trappe à pollen : Un appareil destiné à récolter le pollen des pattes des butineuses lors de leurs rentrées à la ruche.

Trophallaxie : Échange de nourriture entre les membres d'une société d'insectes, assurant la cohésion de celle-ci, en particulier pour l'élevage des larves.

Tube de Malpighi : Un des nombreux petits canaux qui forment une sorte de rein à la jonction des deux intestins de l'abeille. Ces tubes séparent les déchets et les sels du sang. Ils sont enroulés dans toute la cavité abdominale et sont ainsi lavés par le liquide sanguin qui y circule librement. Les impuretés du métabolisme sont évacuées dans l'intestin et expulsées par les excréments. L'abeille n'a pas d'orifice urinaire indépendant.

Tube pollinique : Une excroissance mince comme un fil contenant les cellules spermatiques, qui pénètre dans les tissus femelles (stigmate) d'une fleur jusqu'à ce qu'éventuellement il atteigne les ovaires, là les cellules spermatiques s'unissent à l'ovule.

Vaisseau dorsal : Canal allant de la partie postérieure de l'abdomen à la tête.

V

Varroa destructor : Un parasite externe de l'abeille mellifère.

Vecteur : Tout ce qui permet le transport et/ou la transmission d'un agent pathogène

Venin : Un type de protéines sécrétées par des glandes spéciales attachées au dard de l'abeille.

Ventilation : Action d'aérer pour réguler la température intérieure de la ruche lors des périodes chaudes; les ventileuses se placent en rang devant le trou de vol, leur arrière placé vers l'extérieure de la ruche, elles exercent groupées et simultanément, des battements d'ailes pour créer un courant d'air, remplaçant l'air chaud par de l'air "plus frais". La ventilation s'exerce également lorsque les abeilles abaissent la teneur en eau du nectar, lors de la transformation du nectar en miel, en ventilant près des alvéoles remplies de nectar, "un effet d'assèchement s'opère".

Ventricule : Partie moyenne du tube digestif de l'abeille. Le tube digestif est composé de trois parties : le tube digestif antérieur (œsophage, jabot, proventricule), le tube digestif moyen (ventricule), le tube digestif postérieur (intestin, ampoule rectale). Il s'y ajoute les glandes annexes: hypopharyngiennes, mandibulaires, labiales qui sécrètent la gelée royale, les enzymes servant à la digestion des aliments, la salive.

Vierge : Une reine non fécondée.

Virulence : Aptitude d'un agent pathogène à se multiplier dans un organisme.

Viscosité : Propriété qu'a le miel liquide de couler très lentement. Plus le miel est refroidi plus il devient visqueux et que son taux de fluidité décroît.

Voile : Un filet de protection pour la tête et le cou de l'apiculteur, qui permet la ventilation et assure une bonne vision.

Voirnot : Type de ruche dont les dimensions intérieures des cadres de corps sont 330 sur 330 mm. Les dimensions intérieures des cadres de hausse sont quant à elles 330 sur 135 mm ou 330 sur 165 mm.

Vol d'orientation : Vol d'avant en arrière exécuté en face de la ruche et dans ses environs par les jeunes abeilles pour accoutumer les jeunes abeilles à leur environnement. Parfois confondus avec le pillage ou la préparation à l'essaimage.

Vulnérant : Se dit d'un organe animal ou végétal, d'un projectile, etc., susceptible de provoquer des blessures. On parle de l'appareil vulnérant.

Z

Zone de rassemblement : Une région spécifique où les mâles volent en attendant que les reines vierges passent par-là. Généralement situés autour de repères identifiables du panorama, comme des alignements d'arbres, ce qui explique que ce sont les mêmes, année après année, puisque les mâles n'hivernent pas.

RESUME

RESUME

La productivité des ruches est surtout déterminée par la puissance des colonies, à savoir le nombre d'abeilles butineuses qui récoltent le nectar et le pollen et emmagasinent avec ardeur 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. De cela découle l'importance que présente l'introduction de jeunes reines sélectionnées au niveau des colonies.

Cette étude nous a permis, d'une part, d'infirmer ou de confirmer la bonne capacité des populations d'abeilles appartenant à la race *Apis mellifera intermissa*, d'élever un grand nombre de reines. Ces dernières, qui au départ, ont été sélectionnées selon leurs prédispositions à produire de grandes quantités de miel ou à élever intensivement du couvain et intégrées dans des essaims préalablement confectionnés. De cela nous avons réalisé trois groupes d'essaims : le premier lot constitué d'essaims avec reines donnant une progéniture d'ouvrières aptes à stocker des quantités importantes de miel. Le second, avec des reines très prolifiques produisant du couvain et le dernier lot qu'on peut qualifier de témoin dans lequel ses reines n'ont pas été sélectionnées. D'autre part, nous avons suivi l'évolution des essaims puis ensuite les colonies, sur trois générations, par la comparaison des principaux paramètres indiquant leur évolution à savoir le couvain, le poids des colonies et la production de miel.

Pour la partie expérimentale ayant trait à la capacité des colonies d'abeilles à produire des reines, la constatation notée est que l'acceptation des larves introduites dans les populations d'abeilles n'a été que moyenne. Quant aux taux d'acceptation, ils sont considérés comme fiables (un peu plus de 50%).

Malgré cela, nous avons noté de meilleures acceptations au niveau de la série 2. Cela traduit une capacité plus élevée des colonies éleveuses à prendre en charge deux séries successives de larves sans diminuer de la force de la population. Les taux d'éclosion sont plus élevés pour la série 1 et sont considérés comme bons dans l'ensemble. Malgré l'ensemble des contraintes extra ou intra colonies, les reines issues de l'élevage précoce sont de poids moyen satisfaisant oscillant autour de 166.75mg, sans pour autant oublier que l'abeille tellienne est une race de petite taille.

L'analyse de la variance nous a permis de voir qu'il n'y a pas de différence significative entre les poids enregistrés au niveau de chaque série entre les trois variantes. Par contre, nous avons noté une évolution du poids, au niveau de chaque variante entre les reines pesées. Cette variante de poids est due à l'âge des larves greffées. Par ailleurs, les reines introduites dans les essaims confectionnés nous ont permis de faire une comparaison des principaux paramètres, pour les trois catégories d'essaims et ensuite des colonies, à savoir le couvain, le poids des colonies et la production de miel.

L'évolution de couvain montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les trois types de colonies de la même génération par l'effet reine. Cependant, le type de reine a eu un effet apparent sur l'évolution du couvain entre les différentes générations. Les meilleurs résultats ont été obtenus dans les colonies à reines à tendance production de couvain. Quant au poids, il a été constaté qu'il était plus important pour les colonies abritant des reines ayant le caractère production de miel. Cela est certainement dû à la force des colonies qui est plus importante pour celles dont la tendance au stockage des provisions est accrue. Bien que les trois catégories de colonies ont eu un gain de poids important et presque identique, il n'existe pas de différence significative entre les lots d'une même génération à l'exception des catégories de la génération F3 où les reines à miel ont obtenu le meilleur poids. La comparaison des productions de miel pour chaque type de reine pendant une génération et entre les trois générations nous confirme que les colonies à reines à caractère production miel permettent d'obtenir une production plus importante. Cette constatation a été vérifiée et la différence apparaît surtout au niveau des générations F2 et F3 où les populations à reines productrices de miel dépassent de loin celles des autres catégories. Il est à remarquer qu'il y a une différence significative entre les générations F1 et F2, F1 et F3 et non significative entre F2 et F3. Il est à conclure que les caractères sélectionnés n'ont pas subi de changement au cours des trois générations. La sélection des reines est un moyen simple pour améliorer certains caractères et principalement la productivité. L'apiculteur peut orienter le choix de ses reines en fonction des objectifs qu'il a préalablement tracés dès le départ. Pour développer une pépinière d'essaims, il doit sélectionner des reines à caractère de production de couvain. Plus, il a de grandes surfaces de couvain et plus il obtiendra une moyenne d'au moins trois essaims de chaque colonie. Il en est de même, pour l'éleveur qui veut orienter ses abeilles à ne produire que du miel.

Mots clé : Étude, caractères, sélection, apiculture, reines, abeille, couvain ,miel.

SUMMARY

Productivity of hives is primarily determined by the power of the colonies, namely the number of foraging bees that collect nectar and pollen storage and ardently supply of honey in the comb.

However the increase in the number of bees in the colony is closely related to the prolificacy of the queen. From this stems the importance of introducing young queens selected at the colonies.

This study allowed us, first, set aside or confirm the good capacity of bee populations belonging to the race *Apis mellifera intermissa*, bringing a large number of queens. Past ,the queens which initially have were selected according to their predisposition to produce large amounts of honey or brood rearing and intensively integrated into swarms previously made. From this we have produced three groups of swarms: the first batch consists of swarms with queens giving an offspring of workers capable of storing large amounts of honey. The second, with prolific queens producing brood and the last batch which can be described as a control his queens were not selected. Secondly, we followed the evolution of swarms and then the colonies, over three generations, by comparing the main parameters indicating their evolution ie the brood, the weight of colonies and honey production.

For the experimental part related to the ability of bee colonies producing queens, the finding is noted that acceptance of the larvae introduced in bee populations was only average. As for the acceptance rate, they are considered reliable (just over 50%).

Despite this, we found better acceptance level of series 2. This reflects a higher capacity of settlements to support brooders two successive series of larvae without reducing the strength of the population. Hatch rates are higher for series 1 and are considered well throughout. Despite all the constraints or extra intra colonies, the queens from the early rearing of average weight are satisfactory hovering around 166.75mg, without forgetting that the bee Tellian is a small breed.

The ANOVA allowed us to see that there is no significant difference between the weight recorded in each series between the three variants. By cons, we noticed a change in weight, in each variation between queens weighed. This variation in weight is due to age of larvae grafted.

Moreover, queens introduced into swarms made allowed us to compare the main parameters for the three categories of swarms and then colonies, namely the brood, the weight of colonies and honey production. There is no significant difference between the three types of colonies in the same generation about the evolution of brood by the queen effect. . However, the type of queen has had a noticeable effect on the evolution of brood between different generations. The best results were obtained in the colonies with queens to producing brood.

As for weight, it was found it was more important for colonies harboring queens held a honey production. This is probably due to the strength of the colonies is more important for those with a tendency to increased storage of provisions. Although the three categories of colonies had a significant weight saving, almost identical, there is no difference significantly between batches of the same generation with the exception of sections of the F3 generation where queens honey got the best weight.

Comparison of production of honey for each type of queen for a generation and among the three generations confirms that the colonies with producing honey queens character can get more production. This finding was verified in which the difference appears especially in generations F2 and F3 populations where queens honey producers far exceed those of other categories. It should be noted that there is a significant difference between F1 and F2, F3 and F1 and not significant between F2 and F3.

It is concluded that the selected characters have not undergone any change over three generations. Selection of queens is a simple way to improve certain characteristics and mainly productivity. The beekeeper can guide the selection of his queens depending on the objectives it has previously drawn from the start. To develop a breeding ground for swarms, queens must be selected nature of brood production. Moreover, it has large areas of brood and he will get an average of at least three swarms from each colony. It is the same, for the farmer who wants to steer his bees not only produce honey.

Keywords: Study, characters, selection, beekeeping,queen,bees,brood,honey.

ملخص

تحدد انتاجية المنحلة من طرف قدرة خلية النحل التي تقدر من خلال عدد العاملات (النحل) الجامعة للرحيق وحبوب الطلع المخزنة بحماس . يكون ارتفاع عدد النحل مرتبط بانجابية الملكة (قدرتها على وضع البيوض) مما يؤكد اهمية تجديد الملكة او تغييرها باستمرار بعد انتقائها حسب الصفات المرغوب فيها . من خلال هذه الدراسة توصلنا الى تحديد قابلية النحل من النوع *Apis mellifera intermissa* المحلية على تربية عدد كبير من الملكات تم اختيارها على اساس صفتين الاولى قابلية الخلية على انتاج كميات كبيرة من العسل و الثانية قابلية الخلية على تربية اليرقات . بعد الحصول على هذه الملكات تم وضعها في افراخ حضرت مسبقا. انطلاقا من هذه المرحلة تم تكوين ثلاثة مجموعات تجريبية . تتكون المجموعة الاولى من افراخ استقبلت ملكات منتجة (تلد) عاملات نشطة تعمل على جمع الرحيق وحببات الطلع اما المجموعة الثانية من افراخ استقبلت ملكات متميزة بانجابية كبيرة اي شديدة الخصوبة حيث انها تضع عدد كبير من البيوض . تمثل المجموعة الثالثة الشاهد ولم يتم انتقاء ملكاتها . من خلال هذه الدراسة تم تتبع تطور الافراخ و بعدها الخلايا لمدة ثلاث سنوات اي ثلاثة اجيال بمقارنة العوامل الاساسية وهي نمو الحضنة ووزن الخلية وكمية العسل المنتوجة . لاحظنا بالنسبة للجزء التجريبي الخاص بقابلية الخلية على تربية الملكات بان نسبة قبول اليرقات المقدمة للتربية كانت متوسطة عموما و تقدر بـ 50% التي تعتبر كنجحة مقبولة . كما كانت بالنسبة للسلسلة الثانية قابلية التربية مرتفعة وهذا ناتج عن استعداد اكبر للخلية على تربية سلسلتين متتاليتين من الملكات بدون انخفاض قوة الخلية . كما لاحظنا ان نسبة الانفقاء كانت مرتفعة بالنسبة للسلسلة الاولى و جيدة عموما . رغم العوامل المرتبطة بالخلية و الخارجية كان وزن الملكات الناتجة من التربية المبكرة متوسط ويقدر بـ 166.75 مغ مع ملاحظة ان النحلة التالية صغيرة الحجم . من الدراسة الاحصائية للنتائج نلاحظ عدم وجود فرق معنوي بين الوزن المسجل في كل سلسلة بين السلاسل الثلاثة لتربية الملكات , كما لوحظ تطور اجابي بالنسبة لوزن الملكات بين السلاسل الثلاث المختبرة . يمكن ان يكون هذا الفرق ناتج عن سن اليرقة المرياة . من خلال هذه الدراسة تمت المقارنة بين العوامل الثلاثة المدروسة بالنسبة للأنواع الثلاثة للافراخ التي استقبلت ملكات انتجت من التربية المذكورة اعلاه . كما تم تتبع تطور الحضنة ووزن الخلية وكمية العسل المنتوجة من كل خلية . ليس هناك فرق معنوي بالنسبة لمساحة الحضنة بين انواع الخلايا في نفس العام و لكن يظهر حسب نوع الملكة فرق معنوي في تطور الحضنة بين الاجيال . كانت احسن نتائج في الخلايا التي استقبلت الملكات المتميزة بانتاج الحضنة . اما بالنسبة لوزن الخلية فكان اكبر في الخلايا التي استقبلت الملكات المتميزة بانتاج العسل . يمكن ان يكون مرتبط بقوة الخلية التي تختص بجمع و تخزين العسل . نسجل عند الأنواع من الخلايا ارتفاع في الوزن ملحوظ و تقريبا متساويا . لا نلاحظ فرق معنوي بين المجموعات من نفس الجيل ما عدى الخلايا للجيل الثالث التي اعطت اكبر كمية من العسل و هذا بالنسبة للملكات المتميزة بانتاج العسل . يؤكد من خلال المقارنة بين المجموعات من نفس الجيل لكل نوع من الملكات و بين الاجيال ان الخلايا ذات الملكات المنتجة للعسل اعطت اكبر كمية . وهذا ما لوحظ في الجيل الثاني والثالث حيث الخلايا ذات الملكات المنتجة للعسل تفوقت على الأنواع الاخرى . كما ان هناك فرق معنوي بين الجيل الاول والثاني , و الجيل الاول والثالث و ليس هناك فرق بين معنوي بين الجيل الثاني و الثالث . لا يلاحظ تغيير في الصفات المدروسة خلال ثلاثة اجيال . ومنه يعتبر انتقاء الملكات كوسيلة بسيطة لتحسين بعض الصفات و الاحتفاظ بها عبر الاجيال خاصة الانتاجية . يستطيع المربي توجيه الانتقاء للملكات حسب الاهداف المسطرة مسبقا . لتطوير انتاج الافراخ لا بد من اختيار الملكات المتميزة بانتاج الحضنة بنسبة عالية و كما كانت مساحات الحضنة كبيرة كلما كان عدد الافراخ متفع . يمكن للمربي انتاج على الاقل ثلاثة افراخ من كل خلية . كما هو الحال بالنسبة للمربي الذي يريد توجيه الانتاج نحو انتاج العسل

- الكلمات المفتاحية دراسة, صفات, انتقاء, تربية النحل, الملكة, نحلة, حضنة, عسل