

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'Enseignement et de la Recherche Scientifique

المعهد الوطني للعلوم الفلاحية . الجزائر

Institut National Agronomique .Alger

Thèse

En vue de l'obtention du diplôme de Doctorat d'Etat
en Sciences Agronomiques

Sujet

Etude des paramètres de développement de l'Apiculture Algérienne

Présentée par
Mohamed Laid BERKANI

Devant le jury composé de :

Président	M. Salah Eddine DOUMANDJI	Professeur INA Alger
Rapporteur	Mme. Bahia DOUMANDJI-MITICHE	Professeur INA Alger
Examineurs	M. Hacène ABDELKRIM	Professeur INA Alger
	M. Mohamed Tahar BENYOUCEF	Maitre de conférences INA Alger
	M. Fayçal GHOZLANE	Maitre de conférences INA Alger

Année Universitaire 2007 - 2008

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'Institut National Agronomique d'Alger,qui a dirigé les travaux de cette thèse. Je la remercie vivement pour ses conseils, ses lectures et son soutien tout le long de la réalisation de cet ouvrage,

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

Je voudrai également remercier le Professeur Hacène ABELKRIM et les Docteurs Mohamed Tahar BENYOUCEF et Faissal GHOZLANE pour avoir accepté d'être membres de mon jury et consacré un temps précieux à examiner le contenu de la thèse,

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

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,

Que Monsieur Mohamed Tahar BENYOUCEF enseignant au Département de Productions Animales et Directeur Général de l'ONIL trouve, ici, pour la seconde fois mes remerciements pour son soutien dans la réalisation de ce travail de thèse,

Que Professeur Mohand Mouloud BELLAL ancien directeur de l'Institut National Agronomique, trouve ici ma sincère reconnaissance,

Je n'aurai pu réaliser ce travail de recherche sans la collaboration de mes nombreux étudiants (ingénieurs et magisters) 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,

DEDICACES

Je dédie ce travail à mon épouse et à mes enfants.

Je le dédie aussi à toute ma famille, à mes parents, à mes frères et à mes sœurs.

Je le dédie plus particulièrement à El Hadja Aïcha et à mes belles sœurs.

Je le dédie aussi à tous ceux qui m'ont encouragé et soutenu par leur amitié et à leur aimable attention.

INTRODUCTION	12
CHAPITRE I : DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES	13
A- L'APICULTURE	14
A-1-Historique de l'Apiculture	14
A-2-L'Apiculture dans le monde et en Algérie	14
A-2-1-L'Apiculture dans le monde	14
A-2-2-L'Apiculture en Algérie	16
A-2-2-1-Historique	16
A-2-2-2-L'apiculture algérienne pendant la colonisation	16
A-2-2-3-L'apiculture algérienne après l'indépendance	17
A-2-2-3-1-Situation actuelle de l'apiculture algérienne	17
A-2-2-3-1-1-La production apicole et les importations	17
a- Le miel	17
b- La cire	17
c-Le cheptel	18
A-2-2-3-1-2-Les facteurs limitants la production apicole	18
A-2-3-Conclusion	20
B- LA RUCHE	21
B-1-Les ruches "vulgaires"	21
B-2-Ruches divisibles ou ruches modernes	22
-Les avantages	22
-Les inconvénients	23
B-2-Ruches rationnelles à cadres mobiles ou ruches modernes	23
B-2-1-Types de ruches modernes verticales	23
B-2-1-1-La ruche DADANT	23
B-2-1-2-La ruche LANGSTROTH	25
B-2-1-3-La ruche VOIRNOT	27
B-2-1-4-Autres types de ruches verticales	29
B-2-1-4-1-La ruche BASTIAN	29
B-2-1-4-2-La ruche BURKI-JEKER ou la ruche SUISSE	30
B-2-1-4-3-Les ruches gratte-ciel	30
B-2-2-Ruche divisible horizontale	31
B-2-2-1-La ruche De Layens	32
B-2-2-2-Autres modèles de ruches modernes	32
B-2-2-2-1-Les ruches d'observation	32
B-2-2-2-2-La ruche du futur ou l'aluruche	33
B-3-Conditions générales d'une ruche moderne :	33
B-3-1-Comportement de l'abeille <i>Apis mellifera</i> dans les ruches modernes :	34
B-3-2- Comportement d'<i>Apis mellifera adansonii</i> dans les ruches modernes	34
B-4-Conclusion	35
C- L'ABEILLE	36
C-1- Introduction	36
C-1-1- Importance de la biométrie	37
C-1-2- Définition de la biométrie	37
C-1-3- Les applications de la biométrie	37

C-1-4-Introduction de l'ordinateur dans la biométrie	37
C-2- Les différentes méthodes d'analyse biométrique	37
C-2-1- La méthode de l'index cubital	26
C-2-2- La méthode des cinq caractères	37
C-2-3- La méthode dite abeille par abeille	37
C-2-4- La méthode des quarante et un (41) caractères morphologiques	38
C-3- Les caractères morphologiques utilisés en biométrie de l'abeille	38
C-4- Les principaux caractères à conserver pour l'étude biométrique	39
C-4-1- La pilosité du cinquième tergite	39
C-4-2- La coloration du deuxième tergite	40
C-4-3- La largeur du tomentum	41
C-4-4- La longueur de la langue	41
C-4-5- L'index cubital ou segment A et B de la troisième cellule cubitale et leur rapport	41
C-5- Les principales races d' <i>Apis mellifera L</i>	42
C-5-1- Classification de l'abeille	42
C-5-2- Les Caractéristiques de l'abeille locale	43
C-5-2-1- La race tellienne ou <i>Apis mellifera intermissa</i>	43
C-5-2-2- La race saharienne ou <i>Apis mellifera sahariensis</i>	43
C-6- Conclusion	44
D-LA PLANTE	45
D-1- Introduction	45
D-2- Importance de la flore mellifère	46
D-3- Variation de la production mellifère	46
D-3-1- Le butinage	46
D-3-2- Le sol	46
D-3-3- Les conditions météorologiques :	46
D-3-3-1- La température	46
D-3-3-2- L'humidité de l'air	46
D-3-3-3- L'humidité du sol	46
D-3-3-4- La lumière	47
D-3-4- Les zones géographiques	47
D-3-4-1- L'altitude	47
D-3-4-2- La latitude	47
D-3-4-3 Conclusion	47
D-4- LA MELISSOPALYNOLOGIE	47
D-4-1- Définition	47
D-4-2- Le but de la méliissopalynologie	47
D-4-2-1- l'origine géographique	47
a- Principes généraux	47
b- Problème de normalisation	48
D-4-2-2- L'origine botanique du miel	48
D-4-2-2-1- l'origine botanique et le problème de pollen sous et sur représenté	48
D-4-2-2-2- L'admission secondaire et tertiaire du pollen	48
D-4-2-3- La méliissopalynologie et son importance pour la vie de la ruche	48
D-4-3- Les méthodes de la méliissopalynologie	49
D-4-3-1- la méthode standard	49
D-4-3-1-1- Matériel de référence	49
D-4-3-1-2- Extraction et montage des pollens du miel	49
D-4-3-2- Méthodes d'acétolyse	49

D-4-3-2-1- Le but de l'acétolyse	49
D-4-3-2-2- La limite de l'acétolyse	49
D-4-3-2-3- Le principe de l'acétolyse	49
Remarques	50
D-4-3-2-4- lectures des préparations	50
D-4-4- Les classes de fréquences des différents pollens	50
D-4-5- l'analyse pollinique quantitative	50
D-4-5-1- le but de l'analyse	50
D-4-5-2- le principe de l'analyse pollinique quantitative	50
D-4-5-3- La technique de comptage	50
D-4-6- Conclusion	51
CHAPITRE II : PRESENTATION DES ZONES D'ETUDE	52
A- ETUDE SOCIO-ECONOMIQUE DES QUATRE WILAYAS	53
A-1-Situation actuelle de l'apiculture dans les wilayas, de Blida, de Skikda de Constantine et d'Oum El Bouaghi	53
A-1-1- La wilaya de Blida	53
A-1-1-1- Les réalisations apicoles dans la wilaya de Blida	53
A-1-1-2- Répartition des ruches	54
A-1-1-3- La formation et la vulgarisation apicole	54
A-1-1-3-1-La formation	54
A-1-1-3-2-La vulgarisation	54
A-1-1-4-Le matériel apicole	55
A-1-1-5-problèmes spécifiques à la wilaya	55
A-1-1-2-La wilaya de Skikda	55
A-1-1-2-1-Les réalisations apicoles dans la wilaya de Skikda	56
A-1-1-2-2- La formation apicole	57
A-1-1-2-3-Le matériel apicole	57
A-1-1-2-4-Problèmes spécifiques à la wilaya	57
A-1-1-3-La wilaya de Constantine	57
A-1-1-3-1-Le relief	57
A-1-1-3-2-Le climat	57
A-1-1-3-3-La formation et la vulgarisation apicole	58
A-1-1-3-4-La formation et la vulgarisation	58
A-1-1-3-5-Le matériel apicole	58
A-1-1-3-6-problèmes spécifiques à la wilaya	58
A-1-1-4-La wilaya d'Oum El Bouaghi	59
A-1-1-4-1-Les réalisations de la wilaya d'Oum El Bouaghi	59
A-1-1-4-2-La formation apicole	59
A-1-1-4-3-Le matériel apicole	60
A-1-1-5- Conclusion	60
CHAPITRE III : MATERIEL ET METHODE	61
B-LA RUCHE	62
B-1-INTRODUCTION	62
A-3-Matériel et Méthodes	62
A-3-1-Matériel	62
A-3-1-1-La race d'abeille	62
A-3-1-2-Les types de ruches	62

a- Description de la ruche LANGSTROTH	63
b- Description de la ruche DADANT	64
A-3-1-3-La règle de mesure	64
A-3-1-4- Le pèse ruche	65
A-3-1-5-Fiches de renseignement	65
A-3-1-6-Autres matériels utiles à l'expérimentation	65
A-3-2- Méthodes	66
A-3-2-1- Schéma expérimental	66
A-3-2-1-1-Choix des stations expérimentales	66
A-3-2-1-2-L'emplacement des ruchers	67
A-3-2-1-2-1-Le rucher de Ben Khéilil	67
A-3-2-1-2-2-Le rucher d'El Hadaieck	67
A-3-2-1-2-3-Le rucher de Constantine	68
A-3-2-1-2-4-Le rucher de Dhalâa	70
A-3-2-2-Mise en place de l'expérimentation	70
A-3-2-2-1-Constitution des lots expérimentaux	70
A-3-2-2-3-Transvasement et la mise en condition des colonies en ruches Dadant	70
A-3-2-2-4-Technique expérimentale et déroulement des travaux	70
A-3-2-2-4-1-Pesée des ruches et comptage du couvain	70
A-3-2-2-4-1-1- Pesée des ruches	70
A-3-2-2-4-1-2- Le comptage du couvain	71
A-3-2-2-4-1-3- Arrêt des mesures	71
A-3-2-3- Méthode de calcul	71
A-3-2-4- Observation du comportement des colonies	72
A-3-2-4-1- Les rentrées de pollen	72
A-3-2-4-2-Le bâtissage de cire ou blanchiment	72
A-3-2-4-3-Apparition des cellules et du couvain mâle	72
A-3-2-4-4-Apparition de cellules royales d'essaimage	73
A-3-2-5-Observation des floraisons et du climat	73
A-3-2-6-Les travaux apicoles	73
A-3-2-6-1-Les travaux sur la ruche Langstroth	73
A-3-2-6-2-Travaux sur la Ruche Dadant	73
A-3-2-6-3-La récolte de miel	73
B- L'ABEILLE	74
B-1- matériel et méthodes	74
B-1- Phase d'investigation	74
B-1-1- Collecte des données	74
B-1-2- Le tri des données	74
B-1-3- La méthode de mesure biométrique	74
a- Mesure de l'index cubital	75
b- Mesure de la longueur de la langue	75
c- Mesure de la pilosité	76
d- Mesure de la coloration	76
e- Mesure du tomentum	76
f- Remarque	76
B-1-4-Zone d'étude	76
B-1-4-1-Le relief	76
B-1-4-2-Le climat	77
B-1-4-3-La flore mellifère	78
B-1-4-3-1- La flore des plaines côtières	78
B-1-4-3-2- La flore des massifs montagneux	78

B-1-4-3-3- La flore des hautes plaines intérieures et de la steppe	78
B-1-4-3-4- La flore des massifs montagneux intérieurs	78
B-1-5-Phase de saisie et traitement préliminaire	78
B-1-6-La cartographie	79
B-1-6-1- Modélisation de la variographie	79
B-1-6-2- Méthode utilisée pour la variographie	79
C-LA FLORE MELLIFERE ALGERIENNE:	79-
C-1- Introduction	80
C-2- Inventaire et description des plantes mellifères algériennes	80
C-3- Le calendrier floral	80
C-4- Détermination des principales miellées par la mellissopalynologie	81
C-4-1- Introduction	81
C-4-2- Matériel et méthodes	81
C-4-2-1-Choix des échantillons de miel	81
C-4-2-2- Matériel de laboratoire	82
C-4-2-2-1- Appareillage	82
C-4-2-2-2- Réactifs	82
C-4-2-3- Méthode	82
C-4-2-3-1- Confection des préparations de référence	82
C-4-2-3-2- Mode opératoire	82
Préparation non colorée du pollen dégraissé	82
Composition du milieu de Kaiser	82
C-4-2-3-3- Variation de la richesse en pollen des miels	83
C-4-2-3-4- Examen microscopique	83
C-4-2-3-5- Principe	83
C-4-2-3-6- Mode opératoire	83
-Pesée de l'échantillon	83
- Méthode classique	84
- Méthode d'acétolyse	84
-Identification et numération des grains de pollen dans le miel	84
C-4-2-3-7- Niveau de détermination des grains de pollen	84
CHAPITRE IV : RESULTATS ET DISCUSSION	85
A-LA RUCHE	86
A-4-1- Le calendrier des floraisons :	86
A- 4-1-1-Le calendrier floral du rucher de Blida	86
A-4-1-2-Le calendrier floral d'El Hadaieck	86
A-4-1-3-Calendar floral du rucher de Constantine	87
A-4-1-4-Calendar floral du rucher d'Oum El Bouaghi	88
A-4-1-5- Conclusion	89
A-4-2- Evolution du couvain des colonies	90
A-4-2-1-Les lots de Ben Khélil	90
A-4-2-2-Conclusion	90
A-4-2-3-Les lots d'El Hadaieck (Skikda)	91
A-4-2-4-Conclusion	92
A-4-2-5-Les lots de Constantine	93
A-4-2-6-Conclusion	93
A-4-2-7-Les lots d'Oum El Bouaghi	94
A-4-2-8-Conclusion	94
A-4-3-L'évolution du poids des ruches	95
A-4-3-1-Evolution du poids des ruches à Ben Khélil	95

A-4-3-2-Conclusion	96
A-4-3-4-Evolution du poids des ruches à El Hadaieck	97
A-4-3-5-Conclusion	97
A-4-3-6-Evolution du poids des ruches à Constantine	98
A-4-3-7-Conclusion	99
A-4-3-8- Evolution du poids des ruches à Dhalâa	99
A-4-3-9-Conclusion	100
A-4-3-10-Comparaison entre les quatre ruchers expérimentaux	101
A-4-3-10-1-Comparaison des résultats du littoral centre et Est avec ceux des hautes plaines et la zone pré steppique orientales	101
A-4-3-10-1-1-Evolution du couvain	101
A-4-3-10-1-2-Evolution du poids	102
A-4-4-Conclusion sur les résultats obtenus	103
A-4-5-Comparaison de la production de miel dans les quatre ruchers	103
A-4-6-Conclusion	103
A-4-7- Manipulation des ruches	104
A-4-8-Chronométrage des travaux importants	104
A-4-9-Comportement des colonies	104
A-5- Efficience économique	105
A-5-1- Définition du concept	106
A-5-2- Les paramètres de l'efficience économique	106
A-5-2-1- Les productions de miel dans les deux types de ruches	106
A-5-2-2-Les prix des ruches	106
5-2-3- Le prix du miel	106
A-5-2-4- Etude des cas	106
A-5-2-5- Comparaison des volumes de productions dans les conditions réelles	106
A-5-2-6-Comparaison des « chiffres d'affaires » dans les deux ruches	106
A-5-2-7- Comparaison des coûts des deux types de ruches	106
A-5-2-7- 1- Calcul de l'amortissement annuel d'une ruche	106
A-5-2-7-2-2- Les dépenses de travail	106
A-5-2-7-2-3- Calcul des coûts	107
A-5-3- Le temps d'exploitation	107
A-5-3-1- La production de miel par minute dans la ruche Dadant	107
A-5-3-2-La production de miel par minute dans les ruches Langstroth	107
A-5-3-3- Les nouveaux chiffres d'affaire des deux types de ruches	108
A-5-3-4-Les nouveaux écarts entre les coûts et les chiffres d'affaires	108
A-5-4- Conclusion	108
A-6-Conclusion sur l'étude de la ruche	108
B-L'ABEILLE	110
B-8-1- Les caractères biométriques:	110
a- Index cubital	111
b- La longueur de la langue	111
c-La pilosité	114
d- La coloration	116
e- Tomentum	117
B-8-2- Conclusion	119
B-8-3-Effets de la pluviométrie et de la végétation sur les caractères biométriques de l'abeille Tellienne	119
B- 8-3-1-Principe de la méthode A.F.D	119
B-8-3-2-Interprétation des résultats de l'analyse	119
B-8-3-3-Effet de la pluviométrie sur les caractères biométriques de l'abeille	120

tellienne	
B-8-3-4-Effet de la végétation sur les caractères biométriques de l'abeille tellienne	121
B-8-3-5-Conclusion	121
B-9- Conclusion sur l'étude de l'abeille	121
C- LA PLANTE	122
C-1-Inventaire et description des plantes mellifères algérienne	122
C-2- Le calendrier floral	123
-Conclusion	130
C-3- Détermination des principales miellées par la mellissopalynologie	130
C-4-RESULTATS ET DISCUSSIONS	130
- Conclusion	149
D-CONCLUSION GENERALE	151
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	152
ANNEXES	159
ABREVIATIONS	255
LISTE DES TABLEAUX	256
LISTE DES FIGURES	258
RESUMES	260

INTRODUCTION

Dans les conjonctures économiques actuelles, où l'accroissement de la production et de la productivité fait l'objet d'une recherche assez poussée, la nécessité de développer l'apiculture devient impérative.

Comme tous les pays musulmans en général et ceux du Maghreb en particulier, l'Algérie est considérée comme une nation, traditionnellement, grande consommatrice en miel. Le besoin de développer cette production animale n'a pas seulement pour cause des motifs économiques mais se justifie par la présence dans notre pays de facteurs naturels qui conditionnent sa réussite. Parmi ces derniers figurent la douceur relative du climat, la richesse de la flore mellifère etc....

A cet effet il serait donc logique de développer cette filière en Algérie afin d'éviter les importations des produits de la ruche et d'augmenter ainsi les chances d'une véritable indépendance économique. L'augmentation des productions apicoles entraînerait, sans nul doute, l'offre sur le marché intérieur, de miel, de cire, de gelée royale... etc., à des prix relativement bas. Cela les mettrait à la portée d'un très grand nombre de consommateurs. En outre, le développement de l'apiculture contribuerait à l'élévation du niveau de vie des masses populaires en leur offrant des emplois nouveaux très rémunérateurs.

Le but essentiel de l'apiculture, et qui est souvent oublié, ne se limite pas seulement à produire du miel pour satisfaire les besoins de la population ou d'être l'objet d'exportation, mais de tenir compte de la quantité de richesses que les abeilles créent et procurent grâce à la pollinisation des plantes entomophiles cultivées.

Cette tâche utile, dont peu d'agriculteurs et d'arboriculteurs algériens mesurent l'intérêt, apporte indirectement à l'agriculture et à l'arboriculture un bénéfice de l'ordre de dix à quinze fois celui obtenu par les productions directes de l'apiculture.

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

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

CHAPITRE I : DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

A- L'APICULTURE

A-1-Historique de l'Apiculture

L'apiculture est une préoccupation très ancienne. La présence de l'abeille, chez les populations agricoles et pastorales de l'antiquité, est mise en évidence par des dessins peints, tissés ou gravés, trouvés dans les tombeaux Egyptiens, dans les églises, les couvents de diverses confessions religieuses. BECK-BODOG, 1935, ANONYME, 1970, ROUSSY, 1973 et ADAM, 1978, évoquent une peinture rupestre, qui représente la récolte de miel à l'époque mésolithique (20.000 à 5.000 ans avant Jésus-Christ), trouvée dans les grottes de l'Arama en Espagne. Ces mêmes auteurs nous informent de la présence, dans le tombeau du pharaon Mènes, de dessins représentant la conduite et les travaux apicoles datant depuis 5.000 ans avant J. C.

Aussi, la pratique de l'apiculture par l'homme primitif consiste en l'extraction de miel des creux des arbres, et la construction de ruches à base d'argile et de paille.

Plusieurs travaux, datant de l'antiquité, évoquent la vie des abeilles. Parmi ces derniers, figurent ceux de PLINIUS, d'ARISTOTE et de VIRGILE auxquels il faut ajouter certains livres homériques et bibliques (ROUSSY, 1973 et WEISS, 1985).

Dans le CORAN, l'abeille a fait l'objet d'amples commentaires sur l'existence de la communauté animale (Sourate 16, Versets 68 et 69 de la Sourate n°16 d'Ennahal traduits par BUCAILLE en 1978 et dans lesquels Dieu dit :

« Prends demeure dans les montagnes et dans les arbres et dans ce que (les hommes) construisent (pour toi), manges de tout fruit et suis humblement les chemins de ton seigneur. Il sort de l'intérieur de son corps une liqueur de couleurs différentes où se trouve un remède pour les hommes ».

En ce qui concerne la biologie de l'insecte, les connaissances ne commencent à être approfondies que dans le milieu du 17^{ème} siècle, avec SWAMMERDAM qui établit le sexe de la reine. A cette époque REAUMUR, cité par ARNOLD et CADY, 1997, a posé les fondements de la biologie de l'abeille ; CHIRACH a découvert la possibilité de transformation des larves communes en reine quand la mère de la colonie est perdue.

ANTHONESCU, 1973 CRANE, 1976 et ADAM, 1980 mentionnent que le naturaliste aveugle FRANCOIS HUBERT a établi déjà au début du 18^{ème} siècle que l'accouplement de la reine avec les mâles se déroule dans les airs pendant le vol nuptial.

Au 19^{ème} siècle, d'énormes progrès ont été réalisés dans le perfectionnement du matériel apicole surtout en ce qui concerne les différents modèles de ruches: Langstroth, Dadant, Layens ...etc. (BOUSSOUF, 1981 et BENCSIK1994).

A-2-L'Apiculture dans le monde et en Algérie

A-2-1-L'Apiculture dans le monde

Selon les statistiques publiées par la FAO en 2006 La production mondiale de miel a atteint 1.268.000 tonnes. Durant la période 1998–2005, la production mondiale a augmenté de 6,8 % et de presque de 100% depuis 1975 (GINON, 2004). D'après ce dernier, elle était de 630.000 tonnes au milieu des années soixante dix. En 2002, l'union européenne était, avec 112.000 tonnes, le troisième producteur mondial après la Chine (258.000 tonnes). D'autres pays parmi les principaux producteurs du monde sont les Etats-Unis (100.000 tonnes) et l'Argentine (85.000 tonnes). La Chine, détient à elle seule les 30 % du commerce mondial. Les échanges mondiaux correspondent à environ un tiers de la production totale de miel. Les exportations mondiales de miel ont atteint 360.000 tonnes en 2001. La Chine a exporté 41 % de sa production de miel en 2001, ce qui représente 30 % du

commerce mondial total. Les principaux marchés de destination des exportations chinoises de miel sont par ordre d'importance le Japon, les Etats-Unis et l'Allemagne et l'Arabie Saoudite (DANBLON, 1987, et GINON, 2004).

GINON, 2004, souligne que les importations mondiales du miel correspondent à presque 360.000 tonnes en 2001. Le principal marché d'importation est l'Union Européenne qui absorbe 44 % du miel importé dans le monde en 2001. L'Allemagne, avec 92.000 tonnes, et le Royaume-Uni, avec 23.000 tonnes, représentent presque 75 % du total importé par l'Union européenne durant cette année.

Les importations mondiales ont augmenté régulièrement depuis la fin des années soixante-dix en raison de l'augmentation de la consommation des produits naturels et diététiques, du dynamisme de certains opérateurs pour introduire des miels spéciaux ou du miel à bas prix, habituellement sous forme de mélanges, ainsi que de l'augmentation de l'utilisation industrielle du miel dans certains pays.

La France est considérée comme le troisième producteur apicole européen. L'Union Européenne est déficitaire en miel et doit importer habituellement environ la moitié du miel consommé avec un degré d'auto approvisionnement de 45,9 %. Les trois premiers producteurs de miel dans l'Union européenne sont l'Espagne, l'Allemagne et la France avec respectivement 33.000, 26.000 et 25.000 tonnes de miel en 2001 et 2002. La production de miel dans l'Union Européenne est demeurée stable. Selon WYNDHAM, 1996 et L'ARRIVÉE, 1997, la production moyenne de miel par colonie en Amérique du Nord est de 27 Kg. Quant au Canada, elle est plus élevée que celle des Etats-Unis (57 Kg). Le nombre de ruches par apiculteur varie entre 10 chez les amateurs et quelques milliers chez les professionnels tandis qu'aux U. S. A, il serait plus de 10.000 ruches (LAMPEITL, 1987).

Si les importations de miel n'ont pas changé entre 1998 et 2002, l'Argentine est devenue le premier fournisseur de l'Union Européenne avec 36 % du total des importations communautaires de miel en 2002, alors que la Chine est passée à la quatrième place avec 9 % derrière le Mexique (12 %) et la Hongrie (10 %). Les exportations communautaires portent sur environ 8.000 tonnes et ne représentent que 6 % de la production en 2002.

Selon les données communiquées par les états membres de l'Union Européenne, le nombre total d'apiculteurs dans la communauté était de 460.000 en 1999. En 2003 il serait passé, selon les mêmes sources, à 470.000 soit une augmentation de 2 % du nombre total des apiculteurs européens. En revanche, pendant la période 1992–1999, l'augmentation du nombre total d'apiculteurs a été de 5,7 %, c'est-à-dire 25.010 apiculteurs de plus.

Pendant la période 1999–2003, le nombre de ruches a augmenté de 2,5 % pour atteindre 8.877.209. Les apiculteurs professionnels exploitent plus de 3.880.000 ruches soit 43,7 % du total des ruches européennes. L'Etat membre avec le plus de ruches est l'Espagne qui recense presque 2.400.000 de ruches, suivi de la Grèce avec 1.380.000 de ruches et de la France avec presque 1.300.000 ruches. Si l'on considère l'indice de professionnalisme comme le rapport entre le nombre de ruches gérées par les professionnels et le nombre total de ruches, l'Espagne présente le taux de professionnalisme le plus élevé avec 74 %, suivie de la Grèce et du Portugal avec plus de 50 %. En effet, ces trois états membres recensent 74 % du total des ruches de professionnels dans l'Union européenne. En valeur absolue, les apiculteurs professionnels se concentrent dans trois états membres, l'Espagne regroupant 29 % du total du recensement d'apiculteurs professionnels, la Grèce 26 % du total et la France 19 % (GINON, 2004).

D'après GINON, 2004, le nombre de colonies d'abeilles dans le monde serait de 45 à 50 millions pour 4 à 5 millions d'apiculteurs et la situation apicole présente des traits caractéristiques dans les différents continents correspondants au climat, à la flore mellifère et aussi aux conditions techniques et d'organisation.

Il est à signaler que la production moyenne mondiale de miel par colonie varie entre 8kg et 12,4 kg (CONCORDET, 1970, LOUVEAUX, 1975 et ALEXIS, 1984).

En Amérique du nord, l'apiculture est pratiquée sur une échelle industrielle, avec une mécanisation poussée (L'ARRIVEE, 1977). Quoique les revenus réalisés de la vente de miel, de cire et de reines d'abeilles soient impressionnants, l'importance économique de l'apiculture dans ce pays nord américains réside dans la pollinisation des cultures entomophiles (ANTHONESCU 1973 et CRANE, 1976).

Les pays de l'Amérique centrale notamment le Mexique, se caractérisent du point de vue apicole par un rendement de miel par ruche supérieur aux Etats-Unis, par une production totale élevée et par une consommation très réduite (CRANE, 1976).

En Océanie, l'apiculture Australienne est remarquée par une taille relativement basse des exploitations. La production moyenne de miel varie d'une région à une autre (100 – 200kg) (DEER, 1976).

La production de miel est basse en Asie, à l'exception du Japon, de la Chine, Taiwan et Israël, et cela pour diverses raisons tels que l'usage de ruches fixes, le manque de contrôle des abeilles... (SAKAI, 1974).

En Afrique, plus précisément au Maghreb, l'apiculture est identique à celle des pays méditerranéens. Dans certains pays africains, où l'apiculture peut-être pratiquée, on rencontre deux types ruches (les ruches vulgaires et les ruches modernes) (DOUHET, 1974). La production de miel est estimée à 6 Kg par ruche; quant au nombre de ruches, il serait de 800.926 (RUTTNER, 1978).

Les pays producteurs de miel en Afrique tropicale sont la Tanzanie, le Madagascar, l'Angola et l'Ethiopie et au Nord de ce continent il y a l'Egypte et le Maroc.

A-2-2-L'Apiculture en Algérie

A-2-2-1-Historique

L'élevage apicole en Algérie est une pratique très ancienne, son origine se perd dans la nuit des temps. Les musulmans et plus particulièrement ceux du Maghreb étaient considérés comme de grands consommateurs de miel. Un grand nombre de leur pâtisserie et de leurs mets cuisinés comportaient du miel (SKENDER, 1972)

Selon BENHAMZA, 1979, l'apiculture algérienne a traversé plusieurs étapes importantes :

A-2-2-2-L'apiculture algérienne pendant la colonisation

Elle était généralement de type traditionnel et il existait en parallèle le type de conduite moderne détenu par les colons sans aucun transfert de savoir faire auprès des populations autochtones.

SKENDER, 1972, cite des données statistiques de 1891, où il y avait 27.885 apiculteurs dont 26.861 algériens détenant à eux seuls 231.329 ruches traditionnelles. Les mille apiculteurs Français exploitaient environ 10.000 ruches à cadres.

Avant la guerre de libération nationale, les autorités françaises estimaient à 150.000 le nombre de ruches traditionnelles en Algérie, (BERTHOUSE et RABIA , 1973). BENHAMZA, 1979, cite le chiffre 300.000 ruches traditionnelles et 20.000 ruches modernes.

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

A-2-2-3-L'apiculture algérienne après l'indépendance

Après l'indépendance, l'état s'est penché sur le problème apicole tout en le résolvant par l'élaboration de divers programmes de développement.

Il a axé ses efforts sur la multiplication du cheptel, sur l'importation d'abeilles

étrangères et aussi sur la construction d'une ruche dite "Algérienne" (BENHAMZA, 1979 et FRONTY, 1980).

Dans le cadre des programmes spéciaux de développement des wilayas, d'importants crédits ont été alloués afin de permettre la modernisation de l'apiculture. Durant cette période on a aussi assisté à la création de coopératives apicoles intégrant les trois secteurs de l'agriculture (Secteur de la révolution agraire, le secteur autogéré et le secteur privé).

Pour ce qui concerne la capacité de production des coopératives, il en ressort que sur les 17 coopératives, seules neuf sont fonctionnelles, quant aux autres, elles sont en cessation d'activité, pour diverses raisons ; telles que : les problèmes financiers ; sabotage et incendies ; pertes du cheptel.... etc....

Avec une capacité de production de 90.000 ruches vides et 60.000 essaims par an, il est difficile de couvrir la demande induite par le fond national de développement rural en Algérie (FNRDA) (un million de ruches inscrites) ainsi que dans le cadre du programme ANSEJ....). La dissolution de la quasi-totalité des coopératives réparties à travers le pays, a ouvert la voie aux privés qui, progressivement, ont pris le relais en assurant une partie des besoins nationaux en cheptel apicole (CHENANE, 2003). Malgré cela, l'Algérie possède des grandes aptitudes à développer la filière apicole, qui résident dans les potentialités mellifères abondantes et variées notamment au nord, le climat est favorable sans oublier la présence d'une race d'abeille possédant un potentiel génétique intéressant. Malgré tous ces moyens et la volonté de l'état à développer et à améliorer l'apiculture par le biais du PNDA et du FNRDA, cette dernière reste au dessous du niveau souhaité. Plusieurs facteurs pourraient être la cause de cette stagnation, tels que le manque de rigueur dans la gestion par l'ensemble des acteurs intervenants en amont et en aval de cette spéculation.

A-2-2-3-1-Situation actuelle de l'apiculture algérienne

A-2-2-3-1-1-La production apicole et les importations

a- Le miel

D'après les estimations de l'institut de développement des petits élevages, la production de miel a connu une hausse non négligeable ; elle est passée de 90 tonnes en 1973, à 1130 tonnes en 1980, à 1500 tonnes en 1990, à 1845 tonnes en 2001 et à 2875 tonnes en 2004.

Malgré cet essor, l'état était contraint de combler le déficit en miel, pour les besoins de la population, par les importations (en moyenne 700 tonnes en 1977 et 2220 tonnes en 2004) (HANNACHI et ZOUAD ,2006). Si on associe la production nationale en miel et les importations, la consommation moyenne par habitant et par an varierait, en 1977, entre 85 g et 110 g (ANONYME, 1978) et à 60g en 2004 (HANNACHI et ZOUAD ,2006).

b- La cire

Si on compare les productions de cire à celles du miel, on remarquera que celle de la cire est très insuffisante. Cette dernière contraindra aussi l'état à faire appel à l'importation. Cette dernière se situe, en 1977, à un niveau moyen de 150 tonnes par an (BOUSSOUF, 1981) et à 844 tonnes en 2004 (ANONYME, 2005).

c-Le cheptel

Avec la création en 1978, de l'Institut de développement des petits élevages, actuellement ITELEV, un intérêt particulier a été accordé à la multiplication du cheptel apicole national sans pour autant négliger les productions de la ruche.

Un bilan établi par cet institut évalue le cheptel à 107.000 colonies en 1980 pour le voir évoluer à 320.000 en 1990, à 391.370 en 2001 et à 878.429 en 2004 (ANONYME,2005) . La majorité du cheptel est détenue par le secteur privé.

KECHIDA, 1983, NEKMOUCHE, 1992 et BERKANI et BOUCHOUAREB 2006, notent que la production nationale d'essaims est moyenne, elle avoisine les 0,19 à 0,82 essaims par colonie (tab1.). Ces mêmes auteurs notent que malgré toutes les dispositions prises pour intensifier l'apiculture en Algérie, de nombreuses lacunes subsistent et entraînent un fort pourcentage de mortalité et un faible rendement en miel et en essaims.

A-2-2-3-1-2-Les facteurs limitants la production apicole

Un des facteurs limitants principal réside dans la nature de la ruche. Cette dernière de type vulgaire, faite de liège ou d'alfa ou de bois en forme de caisse, affecte directement la production de miel (1–3 kg par ruche) et ne s'y prête nullement à un élevage intensif à cause de sa faible capacité. Aussi les abeilles sont obligées de rétablir les rayons de cire après chaque récolte (lors de la récolte et pour en extraire le miel, l'éleveur peut éventuellement détruire les rayons). PARTIOT, 1976, et PROST, 1977, signalent que pour 1 Kg de cire, les abeilles consomment 8 à 10kg de miel.

Tableau 1. Bilan de la production d'essaims du secteur d'état (1975 à 2004)
(Anonyme, 2006)

Année	Nombres de Colonies d'abeilles avant l'essaimage	Essaims produits	Moyenne des essaims par ruche
1975	22.889	16.058	0,70
1981	48.952	40.021	0,82
1990	235.000	60.000	0,27
2001	391.376	73.281	0,19
2004	878.429	77.337	0,55

Il est à noter que l'apiculture prend une place non négligeable dans les programmes de développement agricole du ministère de l'agriculture. Ceux là ont permis un début de modernisation de la filière en octroyant une aide financière non négligeable aux petits éleveurs.

Cependant, l'introduction de ruches modernes et l'utilisation de la souche locale *Apis mellifera intermissa*, qui s'adapte aux conditions locales, restent un atout considérable dans le développement l'apiculture algérienne.

Il faut remarquer qu'un développement anarchique de l'apiculture entraînerait sans nul doute certaines conséquences sur les autres domaines de l'agriculture (RABIA et col, 1973, BORNECK, 1987 et RUTTNER, 1978a).

Lorsqu'on parle de développement apicole, il faut, surtout, insister sur l'aspect humain (formation, main d'oeuvre spécialisée, organisation du travail etc...) mais aussi sur la connaissance parfaite de la flore mellifère existante et enfin sur les possibilités de son amélioration (LAURENT, 1976).

Selon BIKOS, 1979 et PROST, 1977, on ne peut pas parler d'élevage apicole sans flore mellifère abondante et variée.

Il est à noter que l'apiculture prend une place non négligeable dans les programmes de développement agricole des pouvoirs publics.

En Algérie, il existe une importante ressource mellifère notamment au nord où le climat est favorable,

D'après SKENDER, 1972 les surfaces correspondantes à des cultures réputées comme hautement mellifères (cas des agrumes, de l'eucalyptus, du trèfle, la luzerne, le tournesol, les arbres fruitiers... etc.), ne dépassent pas les 150.000 ha.

Les surfaces 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 terrains improductifs du nord de l'Algérie en sont de même).

Le reste de l'Algérie du Nord : 26.000.000 ha peuvent être exploités par les abeilles à une proportion de 10 à 15 % soit 3000.000ha (tab 2.).

D'après ce même auteur, on peut faire des estimations apicoles comme suit :

Si on se base seulement aux 3.000.000 ha et que certaines plantes mellifères, tels que l'oranger et le sainfoin produisent 100kg de pollen et de nectar par hectare, on arrive à penser que les ressources mellifères de l'Algérie sont incontestablement sous-exploitées.

Tableau 2. Estimation des possibilités apicoles de l'Algérie (SKENDER, 1972)

Cultures	Superficies (en ha)	Nombre de kg/ha	Estimation totale en tonne
Agrumes	43.000	250 – 300	10.750
Cultures fourragères	27.000	60 – 80	1.420
Légumes secs	85.000	20 – 30	1.700
Arbres fruitiers	20.000	30 – 40	600
Prairies naturelles	34.000	15 – 20	510
Cucurbitacées	20.000	70 – 80	1.400
Pacage, parcours terres incultes et forêt	2.500.000	5-10	12.500
Total	2.729.000		28.880

Dans le tableau 2, il apparaît qu'en 1972, les possibilités apicoles de l'Algérie étaient importantes. Actuellement l'agriculture algérienne est soumise à une grande perte de terres agricole. Cela a pour conséquences la diminution des productions agricoles qu'elles soient animales ou végétales. Cela a fait, aussi, réviser les estimations établies par SKENDER en 1972 où l'Algérie est capable de produire un peu plus de 28.880 tonnes de miel par an et ce qui la placerait au niveau des dix premiers au rang mondiale. Le tableau n°3 le reflète avec précision ce début de dégradation où on ne pourrait que produire 26.093,12 tonnes.

Tableau 3. Estimation des possibilités apicoles de l'Algérie (ANONYME, 2001)

Cultures	Superficies (en ha)	Nombre de kg/ha	Estimation totale en tonne
Agrumes	38.810	250 - 300	9.125
Cultures fourragères	17.000	60 - 80	1.020
Légumes secs	35.000	20 - 30	750
Arbres fruitiers	35.000	30 - 40	1.050
Prairies naturelles	17.000	15 - 20	255
Cultures maraîchères	19.916	70 - 80	1.393.12
Pacage, parcours terres incultes et forêt	2.500.000	5-10	12.500
Total	2.661.810		26.093,12

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 sur l'année.

Un autre point qui n'est pas à négliger c'est l'état sanitaire des abeilles. D'après une étude de BEMHAMZA en 1979, l'abeille tellienne *Apis mellifera intermissa* est sensible aux maladies.

Cette sensibilité est due non seulement à la race mais aux conditions du milieu (intervention et mauvaise conduite par l'homme).

Pour les ruches traditionnelles, du fait de leur structure archaïque, qui ne permet aucune manipulation ou traitement, il semblerait qu'il y ait une sélection naturelle des abeilles les plus résistantes aux maladies du fait que les plus faibles disparaissent.

Ces abeilles peuvent être des réservoirs de germes et représentent une source de contamination pour celles qui sont conduites dans des ruches modernes (DE FAVEAUX et col, 1981 et LAURENT, 1976).

A-2-3-Conclusion

La difficulté primordiale qui réside en apiculture est le choix de la ruche sans pour autant négliger les autres facteurs.

A partir d'un modèle de ruche, l'apiculteur saura comment entretenir ses colonies, les soigner pour aboutir à son objectif final qui est la production de miel et des autres produits (HURPIN, 1978, BERTRAND, 1967 et GROLLIER 1978).

B- LA RUCHE

Jusqu'à la fin du Moyen Age, le miel fut la source principale de sucre en Europe. Sa production était également soutenue par le besoin de cire pour les cierges rituels de l'Eglise (d'où l'intérêt traditionnel des ecclésiastiques pour l'apiculture.). Jusqu'à 1851, les abeilles étaient élevées, uniquement, dans des ruches fixes, soit des troncs évidés, soit des cloches de tortillons de paille de seigle serrée superposés et liés ensemble par de l'écorce de ronce ou de chèvrefeuille. On en trouve les plus anciennes figurations sur des chapiteaux à Vézelay (1120-1138) et à Cluny (1150). Ces ruches n'étaient vidées que tous les 2 ans, après avoir tué l'essaim en l'enfumant (VON FRISH, 1969). On se procurait aussi du miel sauvage en forêt dans les troncs d'arbres morts. La plus ancienne représentation, qui date de 30.000 avant Jésus Christ, illustrant des chasseurs de miel entraînant d'enfumer des abeilles sauvages, est visible jusqu'à ce jour à la Cueva de l'Arama (Valencia). Quant aux plus anciennes gravures de la ruche, elles datent de 5 000 ans et elles ont été découvertes dans des tombes royales et des temples égyptiens (CHOQUET, 1978 et GAGNON, 1987).

D'après VON FRISH, 1969, les abeilles livrées à elles même se réfugient dans des abris naturels, des arbres creux, des toits, des saillies de roches etc.. Pour les utiliser à des fins économiques, l'homme a entrepris d'installer, à proximité de ces emplacements naturels, des troncs d'arbres, des paniers en osier ou autre matière, afin d'y attirer les essaims. Puis il parvint progressivement à aménager pour les abeilles des nids de plus en plus perfectionnés et de plus en plus accueillants; ce genre d'habitation, construite par l'homme est appelé communément une ruche.

On donne le nom de ruche à l'abri fourni par l'homme aux abeilles. Plusieurs ruches, installées les unes à côté des autres constituent le rucher (BIRI, 1981 et BORNES, 1981).

B-1-Les ruches "vulgaires"

Les premières ruches dites ruches « vulgaires » furent aménagées dans des vases en terre cuite, des paniers en osier, en tronc tressé, en paille, en bambou, dans des morceaux d'écorce de chêne liège plus ou moins circulaires, des caisses en bois ayant plus ou, moins la forme d'un parallélépipède (Fig 1, 2, 3 et 4), (RUTTNER, 1987).



Figure 1. Ruche confectionnée en paille tressée	Figure 2. Tronc d'arbre faisant office de ruche	Figure 3. Ruche avec une calotte qui est l'ancêtre de la hausse	Figure 4. Construction des rayons dans une ruche en paille
Différents modèles de ruches vulgaires (BIRI, 1981)			

BIRI, notait en 1981, que ces ruches présentaient un certain nombre d'inconvénients, entre autres celui de contraindre l'apiculteur à asphyxier la colonie au début de l'automne afin de lui extraire son miel. Certains apiculteurs désapprouvent

cette pratique ; elle aboutit au sacrifice d'une famille avec sa jeune reine (PARTIOT, 1975 et TOWNSEND, 1976 et 1978).

Les ruches vulgaires sont en général installées à la verticale et aménagées dans un tronc d'arbre ou un récipient ouvert aux deux extrémités et sur le sommet duquel sont posées, en guise de toiture, des tuiles ou des lattes (HACCOUR, 1979).

A vrai dire, les Romains utilisaient déjà des ruches horizontales qui leur évitaient l'asphyxie des abeilles (HACCOUR, 1979).

D'après ce même auteur l'asphyxie des abeilles peut également être évitée dans les ruches verticales à condition de procéder à l'opération appelée « Taille ».

Cette manipulation, assez délicate, a pour but de faire sortir les abeilles de leur nid après enfumage de la ruche: l'apiculteur peut ainsi extraire le tiers des rayons contenant le miel. Malheureusement, cette méthode ne permet pas de connaître exactement la quantité de provisions laissées à la famille, elle présente donc le risque d'exposer les abeilles à ne pas pouvoir surmonter l'hiver par manque de nourriture et à mourir de froid (SABOT, 1980 et BIRI, 1981).

Par ailleurs, lorsque ces ruches sont en contact avec le sol il se pourrait qu'elles soient mal aérées et qu'elles s'humidifient rapidement. Certains bons apiculteurs sont arrivés à résoudre ce problème en suspendant les ruches à une certaine hauteur et en laissant libre leur ouverture inférieure. De cette façon, les ruches sont convenablement aérées.

Au début du 16^{ème} siècle, BIRI, 1999, signalent que les apiculteurs commencèrent à utiliser des sortes de ruches pavillons, faites de plusieurs caisses en bois, dépourvues de fond, elles sont carrées ou circulaires et posées les unes sur les autres. La partie supérieure placée au dessus du nid à couvain faisait office de « magasin à miel ». Dès que ce grenier à miel semblait être suffisamment rempli, les apiculteurs enfumaient leurs ruches pour éloigner les abeilles de cette « hausse » qu'ils enlevaient dès la fin de la manipulation pour recueillir le miel. Grâce à ce système qui connut par la suite de nouveaux perfectionnements, le massacre des abeilles pour la récolte de miel et de cire fut évité (CHAUVIN et CLEMENT, 2000).

L'emploi de la ruche à rayons fixes se développa; elle est d'ailleurs encore assez répandue dans les pays où l'apiculture est à caractère traditionnel.

Ce n'est qu'à partir du 18^{ème} siècle que la modernisation des ruches commençait à se faire ressentir. Les Américains, qui ont à leur actif une grande partie des inventions apicoles, ainsi que plusieurs pays anglo-saxons, utilisent avec succès, sous des climats parfois extrêmes, les ruches modernes, qui ne sont autres que des divisibles. Ces types de ruches constituent dans ces pays l'écrasante majorité de logements des abeilles et sont d'ailleurs utilisées un peu partout dans le monde (GRAS et KUHNEMANN 1992).

Il est à noter que la ruche qu'elle soit vulgaire ou moderne est avant tout un outil devant faciliter le travail de l'apiculteur. Pour cela on peut admettre que les principaux avantages et inconvénients de deux types de matériels sont les suivants :

B-2-Ruches divisibles ou ruches modernes

-Les avantages

- Le poids du corps est moindre par rapport à la ruche classique.
- Une grande facilité des opérations apicoles (division, essaimage artificiel, réunions, élevage de reines etc...).
- L'opération de la pose de la première hausse est très simple.

-Les inconvénients

L'obligation, lors de la transhumance, est d'avoir un arrimage efficace afin d'éviter tout mouvement entre les différents éléments de la ruche.

B-2-Ruches rationnelles à cadres mobiles ou ruches modernes

Depuis de nombreuses années, un grand nombre de modèles ne cessent

d'être proposés. Toutes ces nouveautés ont pratiquement sombré dans l'oubli, soit parce qu'elles nécessitent des méthodes de conduite demandant plus de main d'oeuvre, soit parce que leur prix est élevé en raison de l'emploi de matériaux spéciaux.

D'après SABOT1980, il faut éviter la mise au point de nouveau modèle. Tous les efforts devront être consentis dans le sens d'une modernisation de la ruche déjà existante et d'une normalisation de ses dimensions. D'après TOWNSEND, 1978, les modèles existants mis en relief au terme de plusieurs décades d'expériences sont difficilement perfectibles.

Ce n'est ni le fait du hasard, ni le fait de l'aventure si, de divers modèles créés depuis un siècle, deux d'entre eux seulement se sont imposés et constituent près de 90% des dotations des apiculteurs mondiaux en l'occurrence le ruche LANGSTROTH et la ruche DADANT.

Cependant et selon ROCH ,2001., les travaux apicoles les plus récents permettant de nos jours de définir pour chaque région géographique le type de ruche le mieux approprié, du double point de vue de quantité et de la qualité de la production.

B-2-1-Types de ruches modernes verticales

B-2-1-1-La ruche DADANT

D'après SABOT,1979 ; LOUVEAUX,1980 et REGARD,1981, la ruche DADANT du nom de son inventeur, un Américain (1817 – 1902) est une ruche mondialement utilisée en apiculture sous deux versions, une à douze cadres et l'autre à dix.

Selon L'ARRIVEE, 1977 et SEARD, 1992, la ruche DADANT à douze cadres est destinée aux régions hautement mellifères. Elle demande de très fortes colonies pour faire une récolte maximale au moment de la grande saison.

Cette ruche s'agrandit au moyen de hausse destinée à recevoir le supplément de récolte constituant la part de l'apiculteur (BERTRAND, 1967 et LOUVEAUX 1980). Le corps de la ruche contient douze cadres plus longs que le haut ayant des dimensions de 270 mm x 420 mm (tab n°4) , et recevant le couvain les provisions d'élevage et d'hivernage. La hausse a un volume très réduit par rapport au corps et elle contient 11 cadres.

La ruche DADANT à 10 cadres est un modèle léger et maniable qui se compose de plusieurs éléments superposables (fig 5a et 5b).

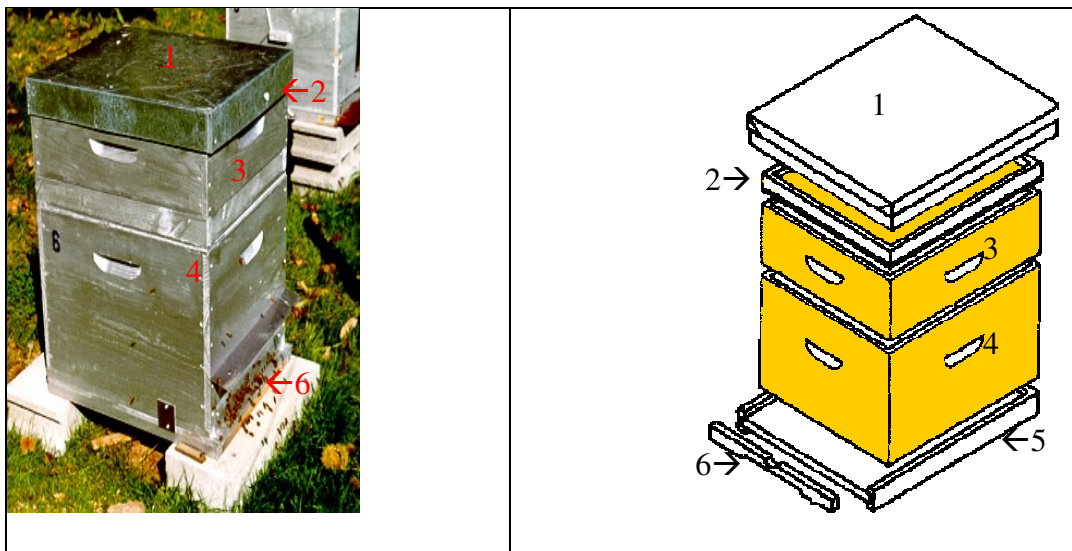


Figure 5a.

Figure 5b.

Photographie d'une ruche DADANT 10 cadres	Schéma d'une ruche DADANT 10 cadres
Photographie et schéma d'une ruche DADANT 10 cadres (BIRI, 1981)	

Légende

- 1 : Le toit
- 2 : Le couvre cadre
- 3 : La hausse
- 4 : Le corps de ruche
- 5 : Plateau de vol réversible
- 6 : L'entrée de la ruche ou trou de vol

La ruche Dadant 10 cadres se constitue des éléments suivants :

-Un plateau qui constitue le fond de la ruche dans lequel il y a un trou de vol permettant l'entrée et la sortie des abeilles. Ce plateau peut être retourné soit pour réduire soit pour augmenter la hauteur du trou de vol, opération utile en hiver ou en été. Cet élément peut comporter en son milieu une petite ouverture grillagée qui assure l'aération de la ruche pendant son transport.

- Un corps de ruche pouvant contenir dix cadres espacés de 37 mm de centre à centre. Cet espacement permet aux abeilles de construire sans faire de rayons « parasites » (SAGOT, 1902, HOMMEL, 1947 et LOUVEAUX, 1980), et doit être scrupuleusement respecté dans la partie où se trouve le couvain. Mais il n'en est pas de même dans les hausses.

- Une ou plusieurs hausses appelées aussi, magasins à miel, utilisées par l'apiculteur afin d'agrandir la ruche en saison active (ANONYME,1970, ADAM,1978, BERKANI,1980, BIRI,1999, LOUVEAUX,1980 , FRONTY,1980 et HANNACHI et ZOUAD,2006). En général dans les hausses de cette ruche il n'existe que huit ou neuf cadres au lieu de dix. Le nombre réduit en cadres permet d'obtenir un plus grand espacement que celui du corps et d'avoir des constructions plus profondes, qui dans une certaine mesure, empêchent la ponte de la reine, ponte indésirable à cet endroit (CAILLAS, 1974 et PROST, 1956 et 1977). Par ailleurs, les cadres de hausse très épais sont plus faciles à désoperculer pour en extraire le miel.

- Un couvre cadres, assemblage de planchettes maintenus par une baguette, permet de fermer la ruche par le haut. Il comporte un trou central faisant le contact entre la ruche et le nourrisseur à sirop de sucre.

- Un toit de forme plate, recouvert de tôle galvanisée ou d'aluminium, emboîte la ruche de quelques centimètres.

Les cadres de ce type de ruche comportent des épaulements au moyen desquels ils sont suspendus. Ils reposent de chaque côté sur une partie en bois ou en métal pouvant être lisse. Ce dernier a pour fonction de maintenir l'écartement standard entre les cadres (ANONYME, 1979). Il est à noter aussi que le support lisse n'assure pas cet écartement, qui résulte de la forme des cadres eux même (écartement HOFFMANN), D'après LOUVEAUX, 1975 et 1980, l'écartement standard est alors obtenu par serrage des cadres les uns contre les autres par des clous plaqués là où se trouve normalement l'épaulement qui est cette fois ci supprimé

D'après CHOQUET, 1978, la ruche DADANT qu'elle soit à dix ou à douze cadres est préférable pour un grand nombre d'avantages :

- Sa bonne maniabilité lors des transhumances,
- les abeilles travaillent mieux en trouvant l'espace nécessaire pour le couvain, le pollen et le miel. La reine a suffisamment d'espace pour pondre ses œufs et elle ne monte dans la hausse que dans des cas très rares et aussi par manque d'attention de la part de l'apiculteur,
- l'essaimage est facile à prévenir,
- l'hivernage des colonies se fait dans de bonnes conditions,
- et la récolte de miel se fait rapidement et aisément sans perturbation de la

population.

ANONYME, 1983 et CHAUDIERE et VILMORIN, 1994, pensent que la ruche DADANT est d'une efficacité supérieure à plusieurs autres types de ruches.

D'après DEER, 1978 et GOETZ, 1978, les autres modèles de ruches comparés à la DADANT, ne présentent pas tous les avantages sus indiqués.

Pourtant cette ruche a aussi des inconvénients tels que la différence de dimensions des cadres du corps et ceux des hausses. Au niveau de ce type de ruche, la réunion, la multiplication des colonies, l'élevage des reines, les différentes interventions de conduite ne sont guère faciles dans ces corps volumineux avec de grands cadres.

Cependant la ruche DADANT est utilisée un peu partout dans le monde. CAILLAS, 1974 mentionnent sa grande utilisation dans divers pays tels que la France, l'Italie, les U.S.A., la Roumanie, la Suède, la Grande Bretagne, le Mexique, l'Éthiopie, le Maroc, la Tunisie, le Madagascar.... etc.

B-2-1-2-La ruche LANGSTROTH

HURPIN, 1950 et LOUVEAUX, 1980, signalent que la ruche LANGSTROTH, du nom de son inventeur, l'Américain Lorenzo Lorraine LANGSTROTH, (1810 - 1895), considéré comme le père de l'apiculture Américaine, est également appelée ruche standard, tout à fait différente de la DADANT.

Son cadre de dimensions 210 mm X 430 mm est bas (tab n°4). Il n'y a pas de hausse, mais uniquement des éléments standards.

Pour le reste la ruche LANGSTROTH, ne diffère pas sensiblement de la ruche DADANT. Si on compare ces deux modèles (DADANT et LANGSTROTH), nous verrons qu'ils sont absolument identiques. Tout est interchangeable, sauf bien entendu le corps de la ruche, plus haut de quelques centimètres chez la DADANT (CAILLAS, 1974). Notons aussi que les deux ruches sont pratiquement superposables dans la version DADANT 10 Cadres.

Selon HOMMEL, 1947, PARTIOT, 1975 et 1976, BERKANI, 1980 et 1985, BOUSSOUF, 1981 et LAURENT, 1976, la ruche LANGSTROTH, (fig 6a et 6b) se compose :

- D'un plateau mobile réversible formant une couverture totale à hauteur variable,
- de deux corps, de même dimension, posés sur le fond et contenant chacun dix cadres suspendus par un épaulement sur des bandes lisses. L'écartement entre les cadres est assuré par un renflement sur le montant vertical (fig. 8, Tab.6). Ce système est appelé espacement HOFFMANN.
- d'un toit plat qui s'encastre sur le haut de la ruche.

HURPIN, 1950, LA VIE, 1971, LOUVEAUX, 1971, LAURENT, 1976 et ADAM, 1978 ; attribuent plusieurs avantages à la ruche LANGSTROTH, tels que :

- Son adaptation aux conditions écologiques extrêmes,
- La facilité de sa conduite due à l'homogénéité du matériel,
- Sa bonne adaptation aux petits éleveurs,
- Et sa bonne maniabilité qui facilite les opérations de transhumance.

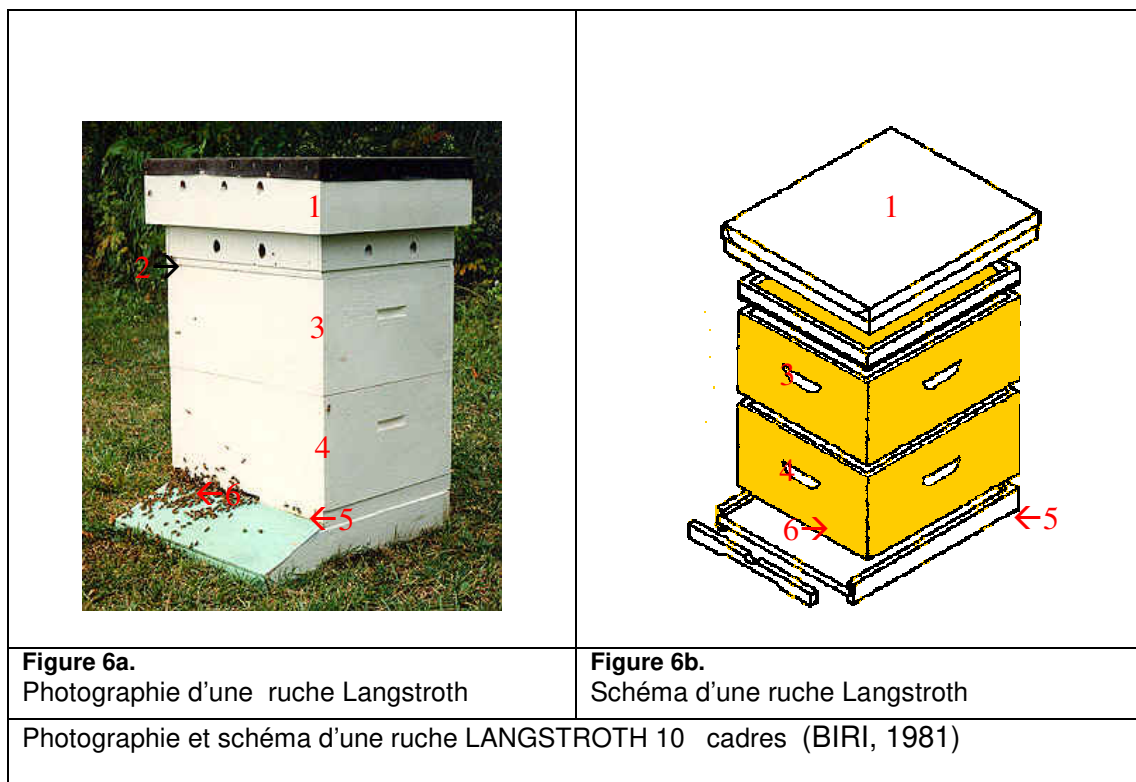
A coté de ces avantages, ces mêmes auteurs ne négligent pas certains inconvénients propres à ce modèle de ruche. Pour LAURENT, 1976, le corps de ce modèle de faible capacité oblige la reine, surtout en période d'activité, à pondre dans la hausse et à essaimer. Il peut y avoir aussi des problèmes d'insuffisance de provisions, surtout lors des disettes entraînant ainsi une mortalité de la colonie (PROST, 1977; BERKANI, 1980 et 1985 et BOUSSOUF, 1981).

La récolte de miel est délicate au niveau de ce type de ruche et nécessite beaucoup de temps (BERKANI, 1980 et BERKANI et BOUCHOUAREB, 2006). Dans la hausse, le miel est généralement mélangé au couvain, ce qui oblige l'apiculteur à contrôler la ruche cadre par cadre en entraînant une perturbation de la colonie.

Comme la ruche DADANT, ce modèle est universellement répandue dans le monde.

D'après PARTIOT, 1975 et BORNECK, 1977 on l'exploite dans grand nombre de pays tels que les USA, la France, la Pologne, la Grèce, la Grande Bretagne, la Finlande, la Canada, l'Argentine, la Tunisie, le Maroc, l'Algérie ,le Sénégal, la Turquie, la Syrie etc.... En Allemagne, par exemple, on l'utilise de plus en plus en raison de la facilité de sa construction et de son prix relativement bas.

L'intérêt de la ruche LANGSTROTH, réside surtout dans l'uniformité des cadres, ce qui permet de nombreuses manipulations tels que l'essaimage, la réunion des colonies, la récolte de miel...ce qui est impossible avec les autres ruches à hausses (CAILLAS 1974)



Légende

- 1 : Le toit
- 2 : Le couvercle cadre
- 3 : La hausse
- 4 : Le corps de ruche
- 5 : Plateau de vol réversible
- 6 : L'entrée de la ruche ou trou de vol

B-2-1-3-La ruche VOIRNOT

Cette ruche créée par un Français l'abbé VOIRNOT (1844-1900), est de forme cubique dont le cadre mesure intérieurement 330 mm x 330 mm (tab 5 et fig 9). Elle a dix cadres et dix hausses dont il existe un modèle haut et un modèle bas (respectivement 165 mm et 135 mm). (LOUVEAUX, 1980)

D'après CAILLAS, 1974, VOIRNOT a créé un type de ruche spécial caractérisé par un cadre carré. L'inventeur a toujours pensé que la forme de ce cadre était plus favorable à la ponte de la reine qui a lieu en boule sphérique et à l'hivernage.

Selon ANONYME, 1979, la ruche VOIRNOT a de nombreux adeptes et elle donne d'excellents résultats. Sa capacité est de 40 à 50 Litres selon les modèles des constructeurs et elle contient en général 10 cadres (tab n°4).

Ce modèle de ruche convient bien pour les régions où l'hiver n'est pas

spécialement clément et où le printemps risque d'être tardif. Dans les régions montagneuses, cette ruche a l'avantage de pouvoir mettre en réserve de grandes quantités de nourriture (CAILLAS, 1974 et LOUVEAUX, 1980). Le cadre VOIRNOT présente un poids de miel important au niveau supérieur des cadres là où la grappe hivernale se forme.

Tableau 4. Dimensions des trois types de ruches (en mm) DADANT, VOIRNOT et LANGSTROTH. (Anonyme, 2004)

Caractéristiques en mm	Dadant 10 cadres	Voirnot 10 cadres	Langstroth 10 cadres
Toit	Plat ou Chalet	Plat ou Chalet	Plat
Longueur extérieure	500	410	510
Longueur intérieure	450	360	460
Largeur extérieure	430	430	420
Largeur intérieure	380	380	370
Hauteur intérieure	320	380	240
Hauteur hausse	170	170 ou 200	240
Dim. int. cadres corps	270 x 420	330 x 330	210 x 430
Dim. int. cadres hausse	135 x 420	135 x 330 ou 155 x 330	210 x 430
Suspension	Pointes ou épaulement	Pointes ou épaulement	Epaulement cadres HOFFMANN
Dimension cire en cm	26 x 41 - 13 x 41	32 x 32 - 13,5 x 32 - 16,5 x 32	20 x 42
Ouverture	Arcade Long. 280 mm Haut. 15 mm	Arcade Long. 280 mm Haut. 15 mm	Totale par plateau réversible Haut. 10 mm et 20 mm
Poids	Toit plat 25 kg Toit chalet 27 kg	Toit plat 25 kg Toit chalet 27 kg	25 kg

Tableau 5. Dimensions des cadres de trois modèles de ruches DADANT, VOIRNOT et LANGSTROTH (en mm) (Anonyme ,1979)

Cadres	Suspension	a	b	c	d	e	f	g	h	j	k	l	m
DADANT	Pointe	440	300	270	420	24	10	420	16	20	24	300	400
DADANT	Epaulement	470	290	270	420	24	10	420	16	80	24	300	440
VOIRNOT	Pointe	350	360	380	332	24	10	332	16	20	24	360	350
VOIRNOT	Epaulement	385	380	330	330	24	10	330	16	20	24	360	350
LANGSTROTH	Epaulement	485	230	200	430	24	10		13	20	24	230	450

DADANT	Pointe	440	164	137	420	24	10	420	24	17	24	168	440
DADANT	Epaulement	470	153	137	420	24	10	420	24	18	24	165	440
VOIRNOT	Pointe	350	164	137	332	24	10	332	24	17	24	165	350
VOIRNOT	Epaulement	325	253	137	332	24	10	332	24	18	24	163	350
VOIRNOT	Pointe	350	193	165	332	24	10	332	24	18	24	103	350
VOIRNOT	Epaulement	356	193	165	332	24	10	332	24	17	24	163	3350

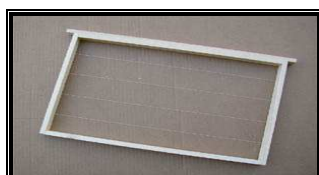


Figure 7. Cadres de corps de ruche LANGSTROTH et DADANT (BIRI, 1981).

B-2-1-4-Autres types de ruches verticales

B-2-1-4-1-La ruche BASTIAN

Bien qu'inventée il y a plus d'un siècle, la ruche Bastian ou ruche alsacienne, est considérée comme une ruche moderne ; sans doute parce qu'elle est simple et fonctionnelle. C'est en 1868 que le pasteur Bastian, après de longues années de recherche et d'expériences, apporta aux régions du Nord de la France un progrès incontestable en apiculture. Cette ruche à cadres mobiles intéressa un grand nombre d'apiculteurs de ce pays (MUHR et WAGNER, 1982).

Cette ruche est construite en double parois entre lesquelles il y a une couche d'air faisant fonction d'isolant. De nombreux isolants ont été essayés (liège, sciure de

bois, laine de verre, polyester, etc....) mais certains d'entre eux se sont avérés trop coûteux et d'autres inefficaces (tassement, moisissure...).

Selon ANONYME, 1979, ce modèle est composé de deux parties :

La partie inférieure est destinée pour le couvain, tandis que la hausse séparée par une grille à reine fait office de magasin à miel. Le cadre mesure 320 mm x 240 mm est son épaisseur 25mm.

Cette ruche se répand de plus en plus grâce à ses avantages :

- Elle offre un logement à microclimat favorable et permet un équilibre biologique de l'abeille,

- une production de miel appréciable

- et l'essaimage est presque inexistant au niveau de ce type de ruche.

B-2-1-4-2-La ruche BURKI-JEKER ou la ruche SUISSE

Selon BERTRAND, 1977 et PROST, 1977, c'est une ruche élaborée et répandue en suisse ROMANDE et destinée à être placée en pavillon. Les apiculteurs donnent la préférence aux ruches simples ou jumelles c'est-à-dire à un ou deux compartiments. La ruche BURKI-JEKER est une caisse dont cinq des parois sont fixes et la sixième à l'arrière est une porte. Elle mesure intérieurement :

- en hauteur 635mm,

- en largeur = 300mm

- et en profondeur = 500 mm.

Cette dernière (la profondeur) pourra être agrandie si on veut augmenter le nombre de cadre (CAILLAS, 1974 ; LOUVEAUX, 1975 et RUTTNER, 1978b). Un cadre de plus, par rangée, exige une profondeur de 35mm de plus, mais cette augmentation rend les manipulations difficiles.

Les cadres sont de deux sortes, différents par leur hauteur. Il est à noter que cette ruche est destinée aux régions froides à hivers longs. Ce modèle permet aux colonies d'hiverner dans de bonnes conditions et d'avoir le maximum de provisions (miel et pollen) (CALLAS, 1974 et POUDOU, 1996).

Il permet aux abeilles d'emmagasiner dans les cadres de grandes quantités de miel.

Quand les ruches sont à 3, 4 et 6 compartiments, elles ne sont plus recommandables et cela à cause de leur lourdeur et leurs pénibles déplacements (BERTRAND, 1977 et RIONDET, 1995).

Dans le pavillon, elles sont alignées côte à côte en plusieurs rangées. Dans certains ruchers, on les groupe sur deux et même sur trois fronts. Si certains donnent la préférence à la ruche à un seul compartiment, la ruche jumelle a aussi son avantage : les deux colonies hiverneront contre la paroi mitoyenne commune et ne forment qu'un seul groupe (BERTRAND, 1977 et PROST, 1977).

De nos jours, les constructeurs offrent des pavillons spacieux de tout genre pour n'importe quel nombre de ruches, et pouvant satisfaire l'apiculteur le plus exigeant (PROST, 1977).

B-2-1-4-3-Les ruches gratte-ciel

BIRI, 1981 et FRESNAYE, 1982, nous présentent un autre type de ruches, conduit dans des régions à apiculture intensive, appelé « ruche gratte-ciel ». Plusieurs corps de ruche (entre 4 et 8) de dimensions égales sont placés les uns sur les autres (fig 8). Le trou vol se trouve sur la face avant de la ruche et chaque nid est isolé par une feuille de tôle perforée destinée à chasser la reine. La ruche abrite ainsi plusieurs familles superposées et chaque famille possède sa propre mère. Grâce à cette méthode, le nombre de butineuses disponible pour la période de pleine floraison est multiplié et nettement supérieur à celui qui pourrait être obtenu (ex : si on a deux ruches qui produisent en fin de printemps vingt cinq kilogrammes (25 kg) chacune et si on confectionne une ruche gratte-ciel avec ces deux colonies, la

nouvelle ruche produira cent vingt cinq kilogrammes (125 kg) (FRESNAYE, 1982), et si les familles abritées dans ce type de ruche étaient toutes installées dans des ruches individuelles. Toutefois, si un apiculteur utilise ce genre de ruche, il lui faudra isoler, au début de la récolte de quelque manière que ce soit, toutes les reines sauf une, car ce phénomène stimule les butineuses à un travail intensif (CHAUVIN, 1968 et BIRI, 1981). A la fin de la récolte, il lui faudra toujours prendre la précaution de redonner à chaque famille sa propre reine et séparer chaque nid pour reconstruire des ruches individuelles.

BIRI, 1981, précise que dans une ruche gratte-ciel, les abeilles ne semblent plus éprouver le besoin d'essaimer, mais enfin, en l'état actuel des choses, les résultats n'ayant pas été probants, il serait difficile d'affirmer si ce système doit être utilisé dans les régions particulièrement mellifères ou s'il doit être adopté avec des réserves.



Figure 8. Rucher constitué de ruches gratte-ciel (BIRI, 1981).

B-2-2-Ruche divisible horizontale

B-2-2-1-La ruche De Layens

Dans ce type de ruche, l'agrandissement se fait par les côtés, dans le sens horizontal, et non en hauteur .

D'après CAILLAS, 1974, pour tout ce qui est doctrine, en apiculture, la LAYENS a ses partisans et ses adversaires acharnés. Comme tout système, cette ruche a ses avantages et ses inconvénients. Le principal reproche qu'on fait à la LAYENS est que la reine pond dans tous les cadres. Au moment de la récolte l'apiculteur se trouve en présence d'un mélange de couvain et de miel. Ce dernier peut se trouver souillé, le couvain est abîmé et perdu et, de toute façon l'extraction est plus délicate.

D'après CAILLAS, 1974 et BORNECK, 1977, on y remédie, en partie, en tardant la récolte jusqu'au mois de Septembre, mais on risque le pillage, les piqûres et l'opération ne va pas sans inconvénients ni parfois sans incidents.

De plus, les cadres de la LAYENS (370mm x 310mm), lorsqu'ils sont pleins de miel (plus de 4 Kg), ils sont donc difficiles à manipuler, surtout lorsqu'ils n'ont pas été parfaitement bâtis par les abeilles.

A côté de ces inconvénients, la LAYENS a des avantages :

- Les colonies y hivernent bien,
- le couvain se développe dans de bonnes conditions.
- la ruche demande une moindre surveillance que les ruches verticales
- et le problème de la pose des hausses n'existe pas.

C'est le type de ruche recommandé par excellence aux ruchers éloignés, ceux pour lesquels l'apiculteur dispose de peu de temps (CAILLAS, 1974).

De plus ce modèle est réservé aux régions très mellifères en raison de sa grande capacité. Il faut le munir de solides poignées, à cause de son poids qui finit par dépasser largement les 100 Kg.

B-2-2-2-Autres modèles de ruches modernes

B-2-2-2-1-Les ruches d'observation

Depuis bien des années les apiculteurs ont construit des ruches d'observation dans un but scientifique ou de décoration de jardins (fig 9a et 9b).

D'après PAGOT, 1980, ces ruches ne comportent en général qu'une petite partie vitrée, munie d'un volet dont l'apport servant d'isolant empêchant la propolisation de la vitre. En fait cette fenêtre trop petite ne permet pas d'observer grand-chose. Par ailleurs CAILLAS 1974 et PARTIOT, 1975 trouvent dans le commerce des ruchettes mono cadres dont le vitrage de grande surface assure une observation valable. Cependant ces ruchettes mono cadres ne servent qu'à des observations très spéciales ou à un décorer un stand de miel dans les foires et marchés.

D'après PARTIOT, 1975, la visibilité quasi-totale sur les six faces rend la ruche en verre très pratique pour certaines observations scientifiques et très attractives pour les visiteurs du jardin.

On peut élaborer les ruches d'observation à partir de ruches DADANT, LANGSTROTH ou autres.



Figure 9a. Ruche d'observation sur deux corps (BIRI, 1981).



Figure 9b. Ruche d'observation sur un seul cadre (BIRI, 1981).

B-2-2-2-2-La ruche du futur ou l'aluruche

S'inspirant des techniques utilisées dans les industries de pointe comme l'aéronautique, un inventeur français Marcelle SERELLE cité par BORNES en 1977 a mis au point une ruche « révolutionnaire », baptisée l'aluruche.

D'après ce même auteur, cette ruche est faite d'aluminium et également de polystyrène expansé.

Toutes les parois intérieures et extérieures sont en feuille d'aluminium de cinq dixième de millimètre d'épaisseur collées sur un panneau de polystyrène de vingt millimètres d'épaisseur (à l'exception du couvercle et du couvre cadre qui ne font que dix millimètres).

Les avantages d'un tel « sandwich » sont évidents et l'auteur, cité ci-dessus, n'en évoque que les plus importants :

- Sa légèreté : moins de dix kilogrammes pour l'ensemble. Ce qui ne nuit guère à sa solidité,
- sa parfaite isothermie que ce soit en hiver ou en été
- et l'humidité est presque nulle à l'intérieur de la ruche. (Elle ne peut pas pénétrer à travers le polystyrène).

Pour BORNES 1977, l'aluruche est actuellement expérimentée aussi bien en France, en Belgique, en Suisse, au Maroc, au Sénégal, en Guinée à Haïti et en Martinique et les résultats qui en découlent sont encourageants :

- L'abeille vit confortablement dans ce nouveau type de ruche,
- la récolte de pollen est plus importante que dans les autres ruches,
- la ponte de la reine est régulière
- et la production en miel est nettement supérieure à celle des autres modèles. (A titre d'exemple, une aluruche placée dans un rucher de trente ruches en bois à Almeria en Espagne, a enregistré un rendement de dix huit kilogrammes (18 kg) alors que celui de toutes les autres n'a guère dépassé les neuf kilogrammes (09 kg).)

B-3-Conditions générales d'une ruche moderne :

Les dimensions des ruches utilisées dans différents pays du monde sont extrêmement variables. Selon, RUTTNER, 1978a, ces différences ont été déterminées par les caractéristiques de l'abeille, les matériaux existants (bois, aluminium ou plastique), les prédateurs, la durée des miellées, les fonds disponibles pour l'achat de l'équipement ainsi que par les préférences personnelles. SMITH, 1966, a présenté un rapport ayant pour but de mettre en discussion quelques unes des dimensions pouvant être utilisées dans la plupart des régions où l'on pratique l'apiculture de type intensif. Pour le même auteur, c'est aussi un essai de satisfaire à la nécessité urgente d'adopter le système métrique et les nouveaux standards internationaux concernant les dimensions du bois d'œuvre ou des autres matériaux.

Dans les conditions de développement du commerce mondiale et de la circulation de l'équipement apicole dans le monde entier, SMITH, 1966 recommande que les éléments composant l'équipement soient interchangeable dans une large mesure. Une modification radicale des dimensions ne serait pas recommandable ; toute modification doit tenir compte des dimensions les plus largement utilisées et, autant que possible celle des cadres. Il est particulièrement important d'adopter une grandeur standard pour la longueur des cadres pour qu'ils soient interchangeables au moins de ce point de vue avec d'autres corps de ruche et qu'ils soient adaptés à la majorité des types d'équipement d'extractions.

B-3-1-Comportement de l'abeille *Apis mellifera* dans les ruches modernes

D'après SMITH, 1966 *Apis mellifera* ou abeille européenne est très bien adaptée aux manipulations de l'élevage appliquées par l'homme. C'est une abeille douce avec laquelle on peut travailler. Les pillages des ruches représentent des problèmes mineurs en comparaison avec d'autres races telles qu'*Apis mellifera intermissa* ou tellienne). Ces abeilles peuvent être élevées dans les zones habitées. Dans les zones tropicales l'élevage du couvain a lieu tout au long de l'année et la surface totale de couvain nécessaire est inférieure à celle des zones tempérées ; mais il est à signaler que l'espace dans la ruche doit être en permanence plus grand durant toute l'année (TOWNSEND, 1976)

D'après SMITH, 1966 et CHAUVIN, 1968b, on utilise actuellement plusieurs types standardisés de corps de ruches et il est possible qu'on continue à les utiliser car leur transformation serait coûteuse. Pour cette race d'abeille, les ruches DADANT et les ruches LANGSTROTH sont les plus conseillées pour un grand

nombre d'avantages :

- L'espace offert par ces deux ruches pour l'élevage du couvain et le stockage du miel,
- l'inhibition du pillage et de l'essaimage
- et la transhumance est plus facile.

B-3-2- Comportement d'*Apis mellifera adansonii* dans les ruches modernes

Pour RUTTNER, 2000, cette race d'abeille nous offre beaucoup de surprises. Elle pourra se développer en colonie forte si la nourriture est en quantité suffisante mais généralement les colonies sont assez faibles à cause de l'essaimage et de l'abandon des ruches. D'après ROGEZ, 2000, *Apis mellifera adansonii* est dérangée par la présence de l'homme ou de l'animal ou par le travail de l'apiculteur sur une colonie voisine. Selon cet auteur, il vaut mieux les installer loin des zones habitées et par petits groupes de colonies. Bien que ces abeilles soient logées en ruches modernes de type LANGSTROTH, celles-ci ne sont pas nécessairement les meilleures à cet effet. Les ruches LANGSTROTH sont trop coûteuses pour les régions où l'on pratique l'apiculture primitive, surtout lorsque le type de ruche ne correspond pas aux caractéristiques de comportement de l'abeille et n'assure pas l'espace nécessaire aux abeilles.

Les données dont dispose SMITH, 1966, concernant le comportement de cette abeille, montrent que la ruche standardisée convenant le mieux pour ces abeilles est la DADANT. Elle permet une manipulation plus facile de la colonie, de plus cette dernière n'éprouve pas de difficulté concernant l'espace.

Etant donné qu'à l'heure actuelle *Apis mellifera adansonii* est élevée surtout pour la cire en Afrique et où les fonds pour l'achat et la construction de ruches modernes manquent et que celles-ci (surtout la LANGSTROTH) ne sont pas rentables pour cette race d'abeille. Certains auteurs comme THAKAR, cité par SMITH 1966, proposent d'autres types de ruches appelées ruches africaines. Dans ces dernières, le couvain et le miel se trouvent dans le même corps ; les barrettes des cadres se touchent et ne permettent pas le passage entre les cadres vers la partie supérieure de la colonie. THAKAR propose deux types de ruches africaines : la Kenyane à barrettes et à parois latérales inclinées et la ruche africaine horizontale. Cette dernière s'avère efficace et meilleure. Elle assure l'interchangeabilité des cadres à barrettes et est utile pour la transhumance.

B-4-Conclusion

CHAUVIN, cité par GROLLIER, 1978, note que les ouvrages d'apiculture consacrent beaucoup de places à la description des innombrables modèles de ruches que créent les spécialistes et que fabriquent les menuisiers mais n'ont jamais précisé, de façon exacte, quel type de ruche conviendrait à telle ou telle région ou à tel ou tel écosystème.

Cependant, deux modèles de ruches sont très répandus dans le monde, il s'agit de la DADANT et de la LANGSTROTH. Celles-ci sont exploitées malgré certaines modifications qui leur ont été apportées par rapport à la ruche originale. Le nombre de cadres est variable, le passage d'abeille est souvent un peu plus petit que celui déterminé par l'inventeur.

C- L'ABEILLE

C-1- Introduction

Le travail présenté dans ce document est le fruit de longues années d'expériences dans l'analyse biométrique des populations de l'abeille Tellienne : *Apis mellifera intermissa*, dans le cadre des programmes de recherche du département de zootechnie.

Tout éleveur d'abeilles doté d'une expérience apicole minime soit elle, doit reconnaître à l'oeil nu une abeille jaune d'une autre noire ou grise, il en conclut généralement qu'il s'agit d'abeille tellienne, italienne, française ou caucasienne . Les croisements de race ne sont pas toujours apparents à l'oeil nu et seule une étude minutieuse, sous la loupe, de caractères morphologiques permet de reconstituer l'histoire génétique d'une colonie lorsque cette histoire n'est pas compliquée.

Depuis quelques années les apiculteurs mondiaux et surtout les Européens commencent à réaliser tout l'avantage pratique des recherches faites sur les races d'abeilles et sur leurs croisements. Ils commencent à comprendre l'utilité des facteurs génétiques dans la production du miel ainsi que les bons et les mauvais côtés de l'hybridation. A cet effet, ils sont très sensibles au problème de la protection de la race locale dont certaines sont réellement menacées d'extinction par les importations anarchiques de reines étrangères.

En Algérie, depuis les années soixante dix (70), certains apiculteurs et par l'absence de législation interdisant l'importation de reines étrangères, ont inconsciemment ou consciemment favorisé ou inhibé la manifestation de caractères morphologiques, physiologiques ou comportementaux de la race locale. Pour ne prendre ,comme exemple, les mauvaises productions de miel affichées actuellement et cela malgré la mise en pratique de méthodes de conduite modernes.

Les travaux de biométrie réalisés depuis un certain nombre d'années dans plusieurs régions du nord de l'Algérie s'adressent aux scientifiques et aux apiculteurs en leur affirmant ou en leur infirmant de l'homogénéité de la race locale et en leur adressant une mise en garde quant à la pollution génétique de la Tellienne par des races récemment importées de l'étranger.

C'est dans ce contexte que le second paramètre étudié dans notre recherche constitue l'élément clé de la réussite de cette branche zootechnique qui est l'abeille.

Le monde des abeilles est très vaste, il est nécessaire de déterminer avec précision les différentes races d'abeilles, leur écotype et de déceler la présence des hybrides.

A cet effet, l'abeille autochtones *Apis mellifera intermissa*, comme toutes les autres races, a ses propres caractéristiques biologiques et physiologiques qui la différencient des autres espèces.

La première différence morphologique remarquée a été la couleur, car elle est la plus visible à l'oeil nu ; mais peu à peu, avec l'évolution des connaissances scientifiques, les tentatives de sélection, l'augmentation des importation d'abeilles ; la nécessité de mieux différencier les populations se fait par des mesures appelées « mesures biométriques ».

La biométrie devrait être considérée comme une base indispensable pour l'apiculteur, elle contribue à une meilleure connaissance des abeilles locales et de leurs potentialités.

Les analyses biométriques doivent être considérées comme un support précieux et indispensable à l'agriculture, conférant à l'apiculture une place importante dans la production agricole.

C-1-1- Importance de la biométrie

La biométrie revêt une importance considérable ; elle est à la base de tout programme de développement apicole. Elle se donne comme mission principale la mesure de critères

morphologiques permettant de distinguer, de classer les races entre elles et de diagnostiquer les cas d'hybridations (LEHBIBEN ,1988).

C-1-2- Définition de la biométrie

Selon GACI, 1987, le terme biométrie dérive du mot latin :

BIOS : la vie et METRON : mesure.

Ce qui explique que la biométrie est l'application à la biologie, des méthodes mathématiques en particulier statistiques à la description et à l'analyse des données recueillies sur des caractères biologiques (Anonyme 1970 et MESQUIDA, 1981) et cela avec plus de clarté. FRESNAYE, 1981 définit la biométrie comme un ensemble de méthodes, de mesures ou d'évaluations de caractères morphologiques qui permettent de déterminer avec plus ou moins de certitude la race d'abeille qu'on étudie.

C-1-3- Les applications de la biométrie

C'est grâce à la biométrie que les chercheurs sont arrivés à mettre de l'ordre dans le monde vaste des abeilles et de les classer en espèces, en races géographiques (sous espèces) et en sous races (écotype) et de contrôler leur pureté en vue d'une sélection ou d'une restauration de la race locale. D'après LOUVEAUX, cité par FRESNAYE ,1981a et 1981b l'apiculteur devrait suivre l'évolution de ses colonies avec le temps grâce à la biométrie surtout s'il veut commercialiser des reines dont la pureté de la race soit garantie.

C-1-4-Introduction de l'ordinateur dans la biométrie

Au cours des dernières années, l'introduction de l'ordinateur, et par ses calculs automatiques et rapides, permet de faire des études très approfondies et précises.

C'est aussi grâce aux mathématiciens qui ont mis au point des méthodes de traitement des données biométriques très avancées que la synthèse est devenue plus rapides, complètes et d'une plus grande finesse.

C-2- Les différentes méthodes d'analyse biométrique

C-2-1- La méthode de l'index cubital

Cette méthode consiste en un calcul de la moyenne de l'index cubital sur une trentaine d'abeilles, suivi de l'élaboration du polygone de fréquences de ce caractère.

On ajoute souvent à ce caractère une estimation globale de la couleur des abeilles, ce procédé de travail est simple et facile à réaliser sauf que le manipulateur pourrait être sujet à d'importantes erreurs (GACI ,1987).

C-2-2- La méthode des cinq caractères (fig 10)

D'après CHAUVIN ,1968a, les cinq caractères à étudier sont les suivants :

- L'index cubital,
- La pilosité
- Le tomentum,
- La longueur de la langue,
- Et la coloration.

Cette méthode nécessite une loupe binoculaire ou monoculaire dotée d'un micromètre optique. Les mesures sont effectuées sur une trentaine d'abeilles pour ce qui concerne l'index cubital et sur une dizaine d'abeilles pour les autres caractères. Cette méthode nous renseigne sur la race et d'hybridation, comme elle peut servir dans les programmes de sélection (GRISSA. K et col, 1990, GARNERY, 1998 et GARNERY et col, 1998). Dans le cas où l'on dispose d'un ordinateur, l'analyse de ces mesures peut se faire plus rapidement.

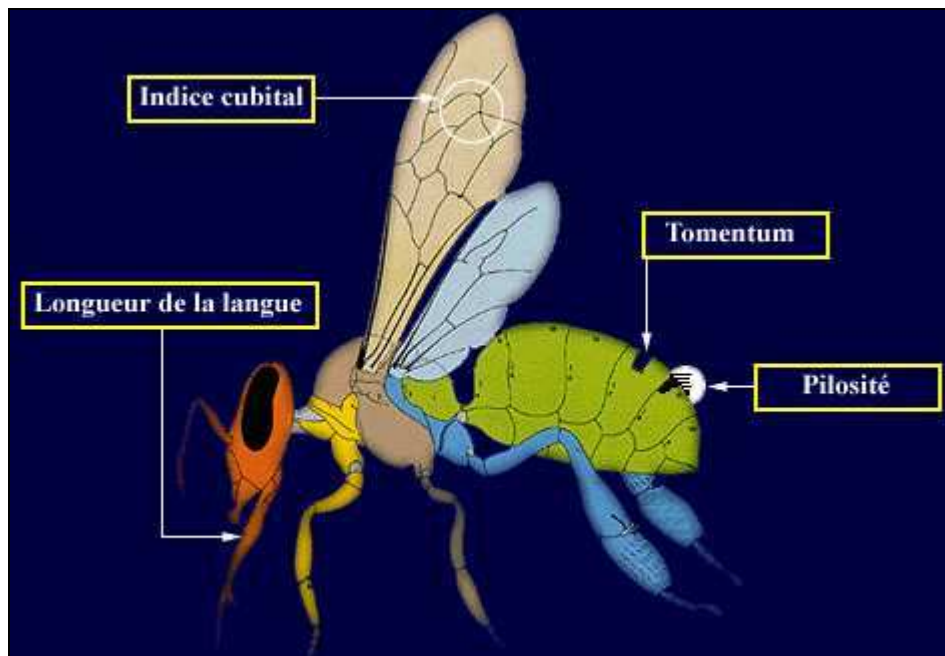


Figure 10. Principales mesures effectuées en biométrie (FRESNAYE, 1981 et LECLERCQ, 2002)

C-2-3- La méthode dite abeille par abeille

Selon CORNUET et col, 1982, c'est une méthode qui permet de porter un diagnostic sur chacune des abeilles à étudier. Elle nécessite environ le double du temps par rapport aux précédentes. Les mesures sont effectuées sur une vingtaine d'abeilles. Les deux composantes de l'index cubital sont les nervures A et B et sont mesurées de préférence après projection sur un écran.

La précision de cette méthode est supérieure aux précédentes et n'est pas soumise à de grandes erreurs de manipulation.

C-2-4- La méthode des quarante et un (41) caractères morphologiques

Cette méthode utilisée par LOUVEAUX en 1975 intervient dans le but d'étudier la phylogenèse des races d'abeilles. Les analyses nécessitent une vingtaine d'abeilles et la durée de travail est de plusieurs jours, ensuite les résultats seront traités par ordinateur dont le but est d'étudier la variabilité géographique.

C-3- Les caractères morphologiques utilisés en biométrie de l'abeille

Dans la biométrie de l'abeille, ils existent cinquante caractères morphologiques qui permettent selon son degré de complexité de différencier les races, mais généralement on ne retient qu'une partie de ces caractères pour les analyses biométriques (FRESNAYE 1981, CANAS et al 1989 et HEPBURN ,1996).

Ces caractères sont localisés sur les trois parties du corps de l'abeille, qui sont :

- La tête,
- le thorax
- et l'abdomen.

C-4- Les principaux caractères à conserver pour l'étude biométrique

Comme il a été constaté dans différents travaux, il existe de très nombreux caractères morphologiques utilisables en biométrie de l'abeille, mais seuls cinq d'entre eux ont été retenus . Ces derniers nécessitent un appareillage spécial, car aucune de ces mesures ne peut se faire à l'oeil nu. Selon FRESNAYE ,1981a et 1981b, et AYACH -AMOR et BELGUEBLI ,1996 ,les cinq caractères à observer sont les suivants :

- La pilosité du cinquième tergite,
- la coloration du deuxième tergite,
- la largeur du tomentum,
- la longueur de la langue
- et l'index cubital.

C-4-1- La pilosité du cinquième tergite (Longueur des poils sur le 5ème tergite)

Ce caractère est mesuré sur le cinquième tergite abdominal sous une loupe binoculaire muni d'un micromètre, avec le grossissement x 40. L'échantillon utilisé comporte de 10 à 30 abeilles (FRESNAYE, 1981a, KELLER et col, KOUDJIL, 1990 et LOUCIF, 1993).

L'abeille est dans le cas de ce paramètre épinglée sur le flanc, pour mieux distinguer la toisait et de façon à ce que celle-ci soit disposée parallèlement au micromètre (fig 11a et 11b).

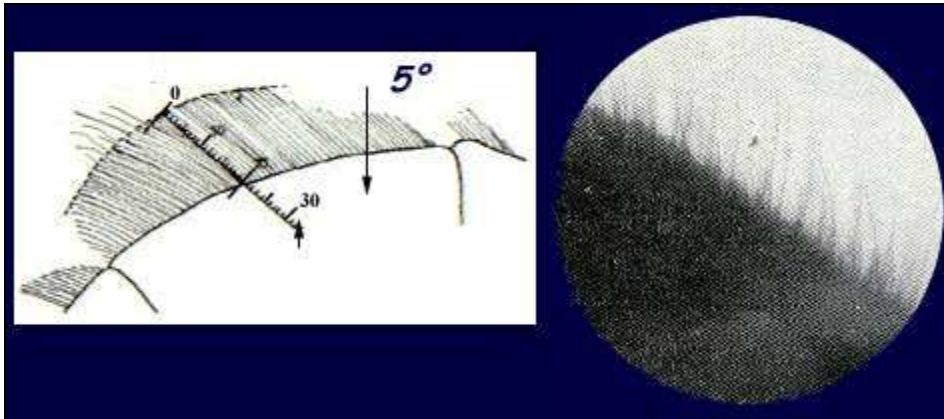


Figure 11a. Mesure de la pilosité sur le cinquième tergite (FRESNAYE, 1981 et LECLERCQ, 2002)

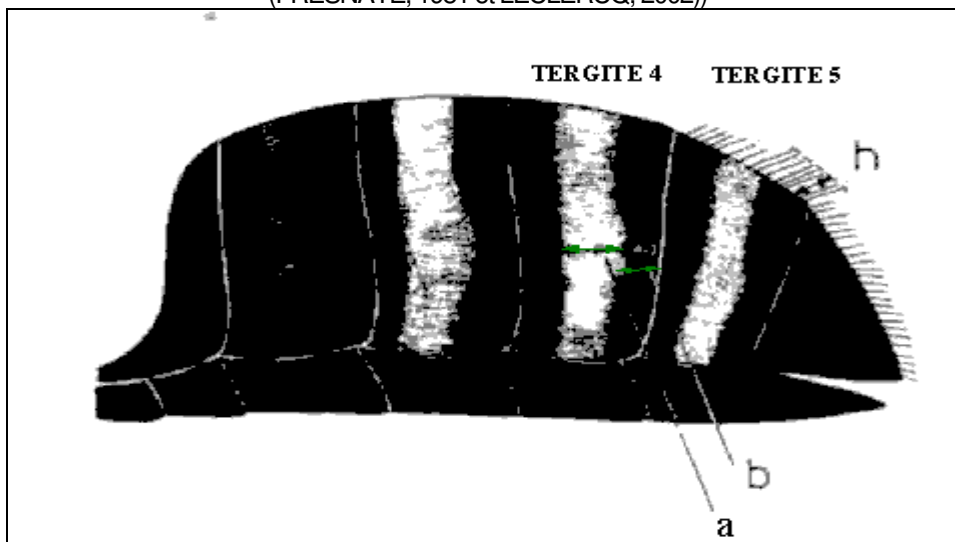


Figure 11b. Mesure de la pilosité sur le cinquième tergite (FRESNAYE, 1981a et LECLERCQ, 2002)

Lors des mesures, il serait judicieux de ne pas tenir compte des poils dont les dimensions sont anarchiques. Pour faciliter la visibilité des poils, on peut utiliser une lumière artificielle. D'après MESQUIDA, 1980 et JOSÉ JAVIER et QUEZADA, 2000, ce caractère est d'un grand intérêt de point de vue systématique de l'abeille.

C-4-2- La coloration du deuxième tergite

Ce paramètre est visible à l'oeil nu, il consiste à mesurer, à l'aide d'une loupe binoculaire munie d'un micromètre, la largeur de la bande jaune située sur le deuxième tergite. Dans certains cas, cette bande jaune peut s'étaler sur tout le tergite.

En ce qui concerne le grossissement « x 10 » suffit ou à défaut un grossissement voisin peut être utilisé. Pour ce caractère, les abeilles devraient être épinglées sur le ventre, en position naturelle voir (fig 12a et 12b)

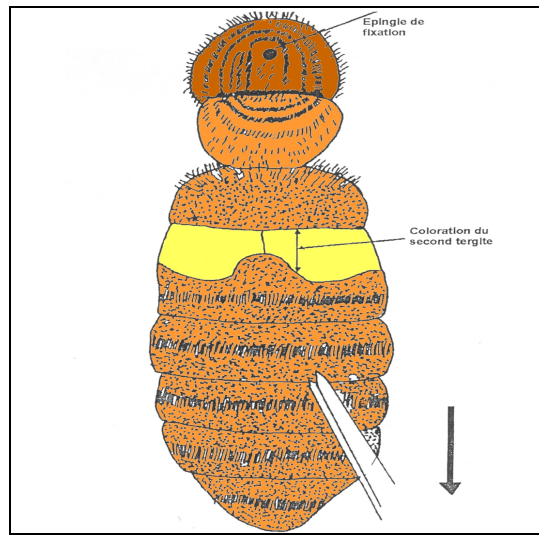


Figure 12a. Coloration du deuxième tergite
(FRESNAYE, 1981)

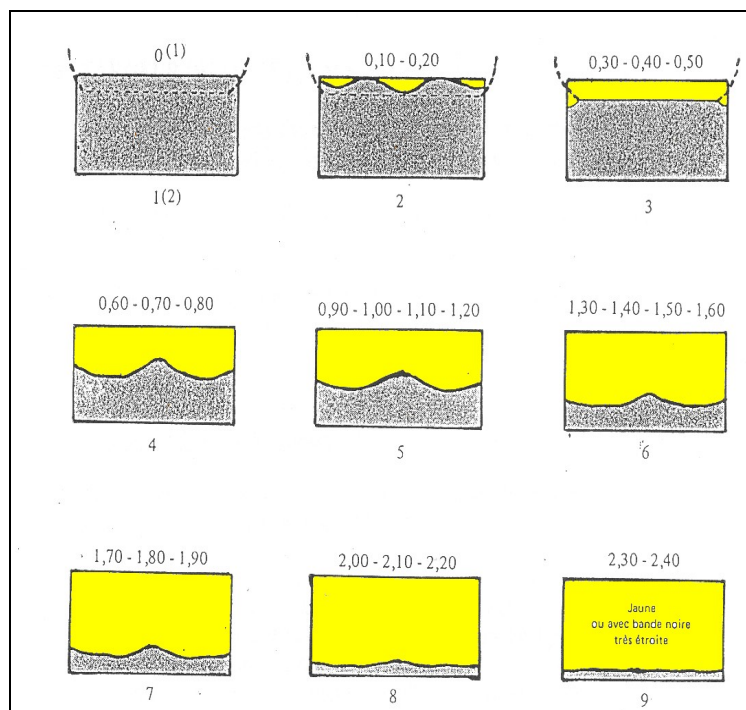


Figure 12b. Mesure de la coloration du deuxième tergite
(Comparaison avec les classes de GOETZE)
(FRESNAYE, 1981)

C-4-3- La largeur du tomentum

La mesure de la largeur de cette bande pileuse se fait en étirant légèrement l'abdomen car elle est légèrement engagée sous le troisième tergite. La mesure est un peu délicate parce que les limites du tomentum ne sont pas bien nettes.

L'évaluation de ce paramètre se fait sur le même matériel que pour la coloration avec la même position et le même grossissement voir (fig 13).

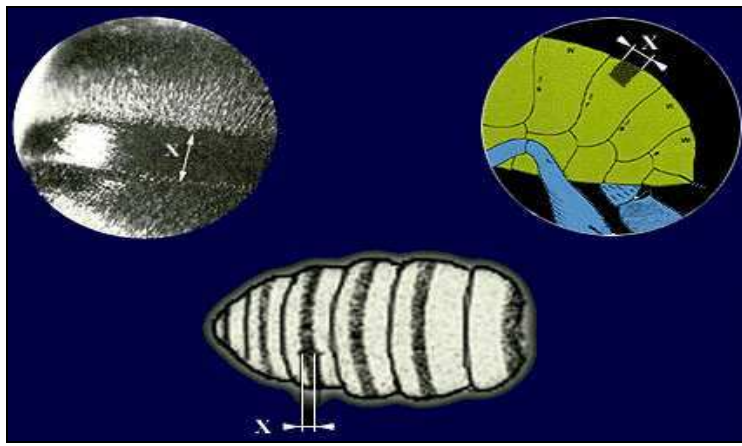


Figure 13. La largeur du tomentum (LECLERQ, 2002)

C-4-4- La longueur de la langue :

La mesure de la langue se fait sous une loupe binoculaire munie d'un micromètre avec un grossissement « x 16 ».

Pour la mesure de ce paramètre, la tête est épinglée après avoir été coupée, de façon à présenter sa face interne au manipulateur. La langue est ensuite humectée et étirée entre les doigts délicatement jusqu'à ce qu'elle devienne droite, la mesure de la langue se fait depuis la base du submentum jusqu'à l'extrémité (cuilleron) tout en la maintenant parallèlement au micromètre (fig 14).

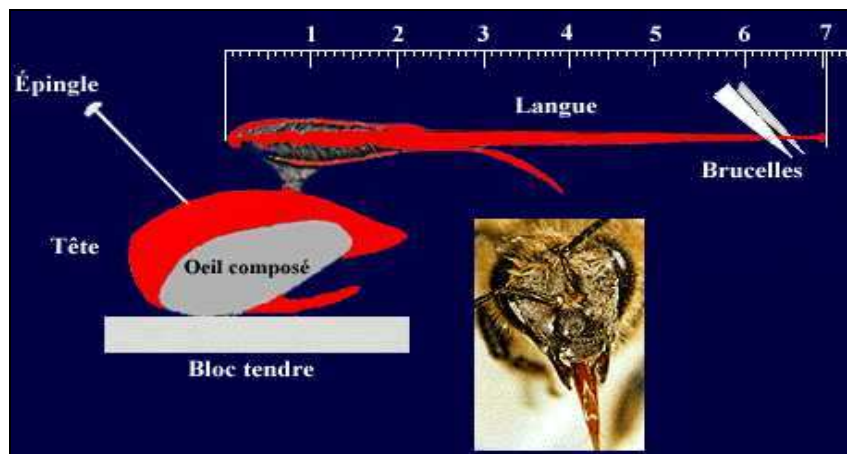


Figure 14. Présentation de la tête de l'abeille pour la mesure de la longueur de la langue (FRESNAYE, 1981 et LECLERQ, 2002)

C-4-5- L'index cubital ou segment A et B de la troisième cellule cubitale et leur rapport

FRESNAYE, 1981a, met en relief toutes les méthodes d'analyses biométriques en favorisant ce caractère en première place pour sa valeur discriminatrice.

Pour mesurer les deux segments A et B, l'aile antérieure droite doit être détachée et placée en série avec d'autres ailes sur diapositives. Celles-ci (ces ailes) sont ensuite projetées sur un écran sur lequel on mesure A et B à l'aide d'une règle graduée voir (fig 15).

Il est à remarquer que les premières études biométriques ont permis de mieux différencier les populations d'abeilles entre elles et de les classer en plusieurs espèces.

Celles-ci ont été traitées à leur tour et divisées en races d'après leur variabilité géographique.

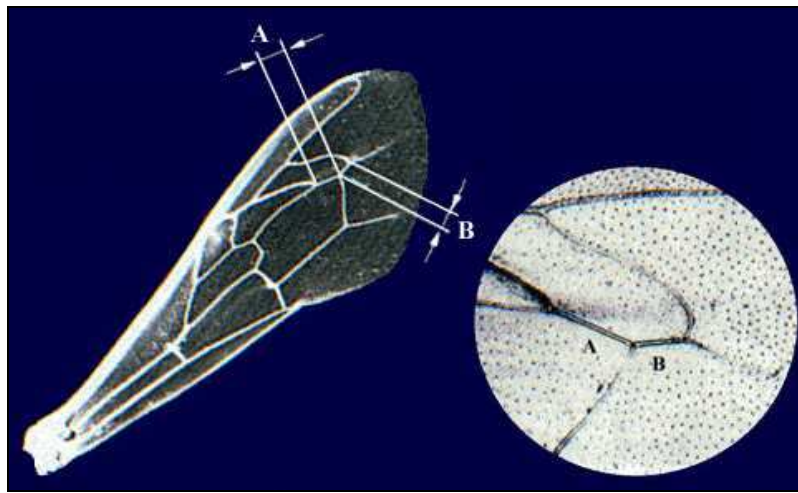


Figure 15. Mesure de l'index cubital
(FRESNAYE, 1981 et LECLERQ, 2002)

C-5- Les principales races d'*Apis mellifera L*

C-5-1- Classification de l'abeille

D'après RUTTNER , PROST , et LOUVEAUX , , cités par KOUDJIL, 1990, l'abeille domestique appartient à :

L'embranchement	: Arthropodes
Classe	: Insectes
L'ordre	: Hyménoptères
Super famille	: Apoïdes
Famille	: Apidea
Genre	: <i>Apis</i>
Espèce	: <i>Apis mellifera L.</i>

Depuis le Proche Orient, la nouvelle espèce d'*Apis mellifera L* a colonisé avec le temps tout le continent africain et l'Europe (carte n°5) on compte maintenant 24 races distinctes dont on ne retient que les principales :

- Apis mellifera mellifera*: La France, le nord et le centre de l'Europe
- Apis mellifera ligustica* : L'Italie
- Apis mellifera carnica* : Les Balkans
- Apis mellifica caucasica* : Le Caucase + et le sud de La Russie
- Apis mellifera intermissa* : Le Maghreb.

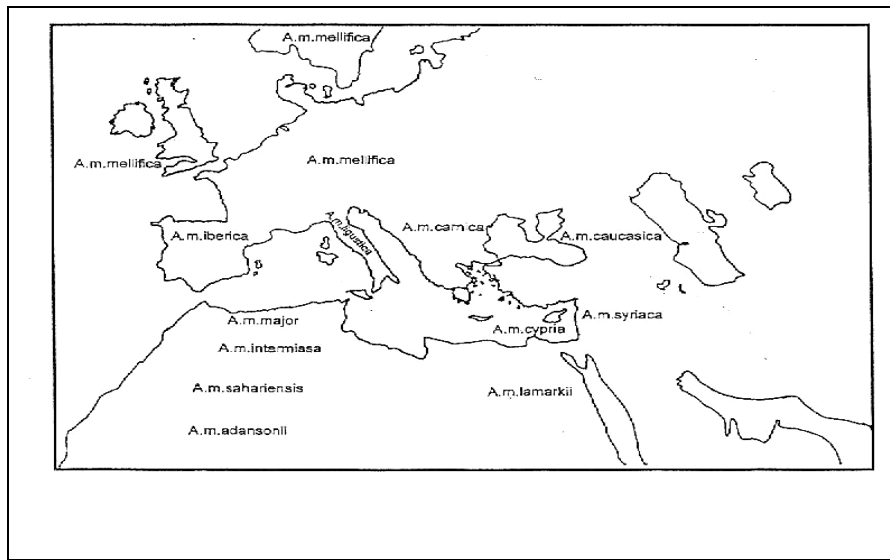


Figure 16. Répartition des principales races d'*Apis mellifera* (FRESNAYE, 1981)

C-5-2-Les Caractéristiques de l'abeille locale

L'Algérie est un vaste territoire qui présente un climat et une flore à multiples aspects. A cet effet, les chercheurs ont constaté la présence de deux races géographiquement apparentées mais séparées par les barrières naturelles (BRAHIMI, 1987 et DOUMANDJI, 1989 et 2005).

C-5-2-1-La race tellienne ou *Apis mellifera intermissa*

Son aire d'implantation s'étend du Maroc jusqu'à la Tunisie. Elle est limitée au nord et à l'est par la mer Méditerranée, à l'ouest par l'océan atlantique et au sud par le Sahara. Cette abeille peuple la région située entre l'Atlas et la Méditerranée, connue sous le nom de Tell (fig 16)

Un spécialiste des abeilles, BALDENSPERGER, fut le premier à appeler cette abeille « La, tellienne ».

Elle est noire comme le charbon mais on observe quelquefois de légers éclaircissements sur les tergites abdominaux et le scutellum. Son pelage est très court, ce qui fait bien ressortir sa coloration noire.

ADAM, 1980, décrit l'abeille tellienne comme un insecte très agressif qui construit de nombreuses cellules royales avec une forte tendance à l'essaimage. En plus de cela la propolisation est anormalement développée.

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).

C-5-2-2-La race saharienne ou *Apis mellifera sahariensis*

C'est l'abeille dorée du Sahara, découverte par BALDENSPERGER au début du vingtième siècle, son aire d'implantation est le sud du Maroc et le sud ouest Algérien, spécialement au niveau des oasis.

Cette abeille est de petite taille, de couleur jaune, la langue et la pilosité sont courtes.

En ce qui concerne le comportement, cette abeille a l'aptitude d'être prévoyante lors de périodes difficiles ; elle s'habitue à réduire son couvain et ménager ses provisions pendant les longues disettes.

C-6-Conclusion

L'analyse biométrique des abeilles, soit par méthode simple ou soit par méthode faisant appel à la micro informatique, est devenue très répandue dans le monde vu sa contribution à

l'étude de la variabilité géographique des espèces et des races d'abeilles ainsi qu'au diagnostic des hybrides.

Néanmoins, l'efficacité de l'analyse biométrique est intimement liée à l'application des mesures strictes.

Vu l'importance de l'apiculture et de sa contribution dans le développement de l'agriculture en Algérie, il serait nécessaire et opportun, en premier temps, de procéder à des essais biométriques à travers toutes les régions du territoire et de vulgariser cette technique de façon à aboutir à son utilisation à grande échelle et dans un deuxième temps ces mêmes travaux contribueraient en grande partie à la restauration et à l'amélioration de la race locale.

D-LA PLANTE

D-1-Introduction

L'Algérie du nord, exceptées certaines régions pré-steppiques et steppiques, possède des ressources mellifères très étendues et variées qui favorisent, sûrement une extension de l'apiculture Algérienne (SKENDER, 1972).

Neuf des treize wilayas du nord sont incontestablement très riches en possibilités agricoles.

Aussi l'importance du climat dans la détermination du type de végétation et en l'occurrence les plantes visitées par les abeilles a été soulignée par LIBIS en 1971 et PROST en 1987.

D'après RABIET, 1981 et 1986, la détermination des plantes mellifères englobe plusieurs expressions. Toutes les plantes sont en général, intéressantes pour les abeilles ; elles sont exploitées pour leurs nectars, soit pour leurs pollens, soit pour les deux à la fois.

Elles constituent une source appréciable pour le miellat et la propolis.

-La première catégorie est qualifiée de **plantes nectarifères** : elles produisent du nectar grâce à des organes spéciaux appelés les nectaires.

-La seconde est considérée comme **plantes pollinifères** : elles fournissent du pollen aux abeilles et c'est le cas de toutes les fleurs (fig 17).

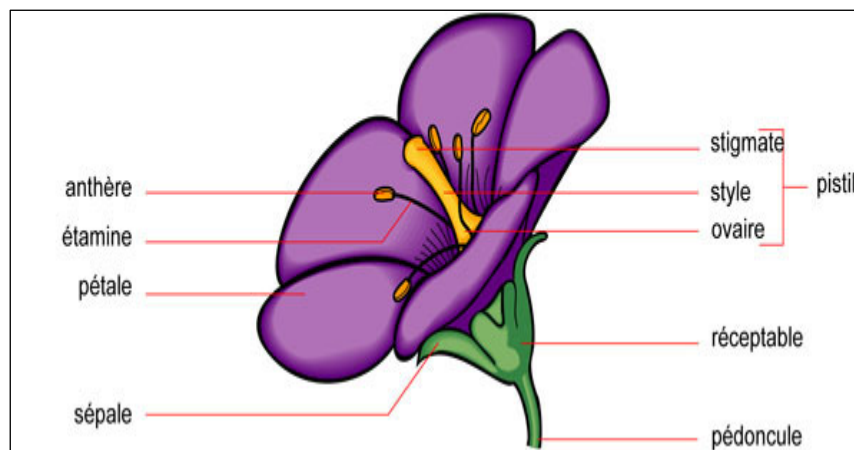


Figure 17. Structure d'une fleur (RABIET ,1981)

Il est signaler que toute structure d'une fleur c'est-à-dire la partie de la plante où se trouvent les organes reproducteurs se constitue comme suit :

- D'un **stigmate**: partie du pistil qui reçoit le pollen,
- d'un **style**: partie centrale du pistil,
- d'un **ovaire**: partie inférieure du pistil qui fabrique les ovules,
- d'un **pistil**: ensemble des parties femelles de la fleur,
- d'un **réceptacle**: partie de la fleur destinées à recueillir quelque chose,
- d'un **pédoncule**: queue de la fleur,
- d'une **sépale**: chacune des parties du calice de la fleur,
- d'une **pétale**: chacune des parties de la corolle de la fleur,
- des **étamines**: organe reproducteur mâle de la fleur
- et d'une **anthère**: partie de l'étamine qui fabrique le pollen.

D-2-Importance de la flore mellifère

De point de vue alimentaire, les abeilles dépendent exclusivement du monde végétal. Pour LOUVEAUX, 1980, il convient toujours de prendre en compte les totalités des produits qu'il fournit si l'on veut apprécier correctement l'intérêt d'une plante quelle qu'elle soit pour les abeilles (BRAY, 2005).

A titre d'exemple, le coquelicot (*Papaver rhoas*) dépourvu de nectaires fonctionnels ne donne nullement de nectar, mais c'est une plante importante pour les abeilles, car elle apporte une quantité importante en pollen de très bonne qualité. Aussi, le peuplier (*Populus sp.*) ne produit pas de nectar et certainement pas de miellat significatif, est pourtant une plante importante pour les abeilles. Il offre en abondance de la propolis. Ces deux exemples confirment que l'abeille exploite rationnellement et systématiquement une fleur bien précise (BARTHELEMY et SIGNORINI, 1989).

De ce fait, les plantes mellifères très importantes sont celles qui possèdent une production nectarifère très élevée et régulière, et peuvent exister en vaste peuplements en donnant aussi un miel de qualité et en quantité.

D-3-Variation de la production mellifère

Plusieurs facteurs du milieu peuvent avoir un effet prépondérant sur la production et qui sont les suivants :

D-3-1- Le butinage

Selon RABIET, 1981 et 1986, la production de nectar augmente avec l'intensité du butinage. Plus une fleur est visitée plus elle produit du nectar. En effet, une fleur butinée voit toujours sa production nectarifère augmenter, d'où l'intensité du butinage est de règle.

D-3-2- Le sol

HOMMEL, 1947, ADAM 1980 et CHESNAIS, 2004, démontrent que la texture du sol influence énormément sur l'intensité de la sécrétion nectarifère en prenant l'exemple du sainfoin. Cette plante est plus mellifère dans les terrains calcaires que dans les terrains sablonneux. Par contre la moutarde blanche (*Sinapis alba*) est mellifère sur les terrains calcaires et sablonneux et elle est moindre sur un sol argileux.

D-3-3- Les conditions météorologiques :

D-3-3-1-La température

C'est un facteur limitant de la sécrétion nectarifère. L'activité nectarifère n'a lieu qu'à des températures de 15°C à 20°C chez l'abricotier et l'acacia. Pour ce qui concerne le sainfoin d'Espagne à Zighout Youcef (Constantine) sa sécrétion nectarifère ne commence qu'à partir de 12° C (LAURENT, 1986)

D-3-3-2-L'humidité de l'air

Le volume du nectar peut augmenter ou diminuer suivant l'état hygrométrique de l'air. La sécheresse entraîne une réduction de la sécrétion du nectar de la plante. Le gel peut limiter, en partie ou en totalité la floraison. C'est un inconvénient particulièrement redouté par les agriculteurs en général et par les apiculteurs en particulier. (LOUVEAUX, 1980 et BATAS et REIDACKER, 1995).

D-3-3-3-L'humidité du sol

Selon LOUVEAUX, 1975, l'humidité agit différemment sur les plantes et selon leur physiologie.

La quantité de nectar émise par les tissus nectarifères augmente avec le volume d'eau absorbée par les racines jusqu'à un certain maximum, seuil acceptable par la plante.

D-3-3-4-La lumière

HARRAULT cité par HOMMEL, 1947, révèle que les abeilles visitent de préférence les fleurs bien éclairées et les abandonnent pour passer à d'autres suivant le mouvement du soleil.

La quantité de nectar secrétée par les plantes varie également avec les heures de la journée.

D-3-4- Les zones géographiques

D-3-4-1-L'altitude

L'altitude agit intensivement sur les plantes .L'effet de ce paramètre géographique se manifeste sur certaines plantes non mellifères en plaine et deviennent mellifères en altitude [Cas de la carotte sauvage (*Daucus carota*) qui est non mellifère sur le littoral et elle l'est en hauteur à Ain Défla].

D-3-4-2-La latitude

La quantité de nectar émise augmente avec la latitude, tout au moins pour les plantes spontanées. Cette notion est vérifiée par et LOUVEAUX en 1980 et BATRA, 1995.

D-3-4-3 Conclusion

Le développement de l'apiculture est étroitement lié à l'existence des plantes mellifères. Selon LOUVEAUX ,1975,tous les pays méditerranéens sont propices à l'apiculture .La diversité de la flore mellifère Algérienne et la douceur relative du climat ,permettent dans la plupart des régions du nord de l'Algérie ,surtout littorales ,des miellées successives s'étalant sur une grande partie de l'année (10 mois).

D-4- LA MELISSOPALYNOLOGIE

D-4-1- Définition

L'analyse pollinique des miels est une technique de laboratoire qui repose essentiellement sur l'identification des pollens contenus dans une quantité précise de miel. (LOUVEAUX, 1975 et BOCKET1988.).

D-4-2- Le but de la méliissopalynologie

L'identification, sous le microscope, des pollens contenus dans le miel a permis de mieux caractériser et de contrôler l'origine géographique et botanique du produit de la ruche, (PONS, 1958 et LOUVEAUX et MAURIZIO, 1970).

D-4-2-1- l'origine géographique

a- Principes généraux

La base de la détermination de l'origine géographique d'un miel donné, consiste en la comparaison entre le spectrogramme du pollen élaboré pour une région donnée à partir des résultats de plusieurs échantillons, et le spectrogramme de pollen d'un miel individuel (VORWOHL, 1994).

Selon LOUVEAUX, 1980, pour un échantillon de 10 à 15 g de miel, on peut compter quelques milliers de grains de pollen, et connaissant l'écologie des plantes présentes et leur répartition géographique, on arrive à reconstituer tout un paysage, et à le situer dans une zone climatique donnée.

b- Problème de normalisation

En essayant de standardiser la méthode qui permet de déterminer de l'origine géographique, on se retrouve en face de l'existence de certaines limites liées à :

- La durée de l'examination du sédiment, c'est à dire que plus celle ci est importante plus le nombre d'espèces identifiées sera grand. (VORWOHL, 1994)
- Pour un même échantillon de miel examiné dans deux laboratoires différents, le risque d'obtenir des spectrogrammes légèrement différents pourrait être possible.

D-4-2-2- L'origine botanique du miel

La détermination de l'origine botanique du miel est le second important objectif de

mélissopalynologie. L'idée de base était que le nectar étant contaminé avec le pollen de la fleur où il était produit, permet de marquer de façon presque indélébile l'origine botanique du miel (LOUVEAUX, 1980, WADDINGTON, 1987 et BERMUDEZ et DIOT, 1993).

D-4-2-2-1- l'origine botanique et le problème de pollen sous et sur représenté

Pour chaque plante, il existe un rapport relativement fixe entre la quantité de nectar et le nombre de grains de pollen au gramme et il dépend de :

- La morphologie de la fleur,
- du nombre des étamines et de la quantité de pollen qu'elles fournissent
- et la quantité de nectar par fleur et de sa concentration.

Ainsi, le robinier fournit un nectar abondant et pauvre en pollen, il est alors dit «sous représenté ». Alors que le miel de châtaignier ou de colza étant toujours beaucoup plus riche en pollen est dit «sur représenté » (VORWOHL, 1994).

Des différences sont donc suffisamment importantes pour que l'interprétation d'un spectre pollinique conduise à de graves erreurs (LOUVEAUX, 1980).

Dans ce contexte, DEMIANOWEZ cité par VORWOHL, 1994 a proposé, durant les années soixante, l'emploi des facteurs correcteurs pour calculer la contribution réelle des plantes produisant le nectar dans la composition d'un miel donné.

D-4-2-2-2- L'admission secondaire et tertiaire du pollen

Les grains de pollen présents dans le miel ne sont pas totalement incorporés avec le nectar.

L'admission secondaire des grains de pollen dans la ruche, correspond aux pollens récoltés par les abeilles, servant de nourriture pour les jeunes et les larves, et il est réservé dans les alvéoles comme un pain d'abeille. Ceci explique la présence de pollen de plantes sans nectar (cas du Papaver) lors de l'analyse pollinique (VORWOHL, 1994).

L'admission tertiaire du pollen, quant à elle a lieu lors de la récolte. Si le miel est séparé des alvéoles par pression plusieurs grains de pollen de réserve seront mélangés à celui-ci.

D-4-2-3- La mélissopalynologie et son importance pour la vie de la ruche

PONS, 1958, BENEDEL et ZIGHOUT, 1995 et BENDAR et IDIR, 1997 ont signalé que la mélissopalynologie appliquée à la vie de la ruche a donné de nombreux résultats sur le plan pratique ou biologique.

Elle a conduit au diagnostic de certains empoisonnements des abeilles, en précisant les plantes qu'elles avaient visitées.

Le contrôle de la récolte du pollen grâce au système de trappe permet l'étude du comportement biologique et social des abeilles.

D-4-3- Les méthodes de la mélissopalynologie

D-4-3-1- la méthode standard

La méthode standard préconisée par la commission internationale botanique apicole se résume ainsi et elle est signalée par LOUVEAUX en 1980 et ABED et LOUVEAUX en 1984.

D-4-3-1-1- Matériel de référence

- Du pollen frais provenant d'anthères mûres et entières est dégraissé sur une lame porte objet au moyen d'une goutte d'éther ou de chloroforme.
- Après évaporation du produit servant au dégraissage les restes des anthères sont éliminés.
- Pour obtenir une préparation durable, le pollen dégraissé est inclus dans la glycérine gélatinée, liquéfiée au bain-marie est déposée sur une lamelle que l'on place sur la couche de pollen étalée sur la lame porte objet.
- Les préparations terminées sont lutées au moyen d'une solution diluée du baume de

Canada ou au moyen d'un lut quelconque approprié.

D-4-3-1-2- Extraction et montage des pollens du miel

La séparation des grains de pollen, avec le miel qui les contient ne se fait qu'après une dilution suffisante, celle-ci a pour but de rendre mobiles les constituants figurés et permet une sédimentation spontanée qui peut être accélérée par la centrifugation, et le montage du sédiment dans de la glycérine gélatinée. (LOUVEAUX, 1980 et ABDELAOUI et GAID, 1998).

D-4-3-2- Méthodes d'acétolyse

D-4-3-2-1- Le but de l'acétolyse

Cette méthode a pour but de permettre une observation fine et rigoureuse de la structure de la paroi pollinique, élément qui devient indispensable dans le cas des régions où la flore mellifère est mal connue.

D-4-3-2-2- La limite de l'acétolyse

En permettant une meilleure mise en évidence de la structure fine de l'exine, l'acétolyse entraîne la destruction du cytoplasme et de l'intine et par conséquent une modification profonde de la forme générale du grain de pollen, en outre la coloration naturelle disparaît totalement (LOUVEAUX, 1980).

D-4-3-2-3- Le principe de l'acétolyse

D'après FARRAS, 1968 et BERND, 1983, l'acétolyse s'effectue selon le protocole suivant

-Elle est faite sur 10 g de miel, préalablement dissous dans 100 ml d'eau tiède (température ne dépasse pas 40°C), la solution obtenue est centrifugée, puis décantée en versant le liquide d'un mouvement régulier et continu.

-Sur le culot sont versés 10 ml d'acide acétique pur qui est éliminé après agitation et centrifugation par décantation.

-Sur le culot obtenu sont ajoutés 2 ml de mélange acétolytique. L'ensemble est agité avec une baguette de verre sèche, puis placé pendant 5 à 10 minutes dans un bain-marie à 70°C.

-les tubes sont sortis du bain-marie, afin de bloquer l'acétolyse par ajout de l'acide acétique jusqu'au remplissage du tube. La centrifugation et la décantation sont faites par la suite.

1. Le culot obtenu est rincé à l'eau distillée et centrifugé à nouveau.

2. Le montage est réalisé dans de la glycérine pure

Remarques

- Toutes les centrifugations durent 10mn et se font avec une grande vitesse pour les petites centrifugeuses. Cependant pour les centrifugeuses lourdes une vitesse de 2500 tours /mn pendant 5mn paraît suffisante.
- Le mélange acétolytique est confectionné peu avant son utilisation dans une verrerie sèche en versant goutte à goutte 0,2 ml d'acide sulfurique pur dans 1,8 ml d'anhydride acétique.
- L'utilisation de la glycérine pure présente un inconvénient pour la conservation à long terme des pollens, mais elle a le grand avantage de permettre la rotation des pollens sous le microscope et leur étude selon plusieurs axes d'observation.

D-4-3-2-4- lectures des préparations

Les préparations obtenues à partir des miels sont observées sous le microscope. Le plus souvent on utilise un objectif x40 ou x45 et un oculaire x8 ou x10.

L'identification et le dénombrement se font de pair. On utilise souvent une feuille spécialement préparée sur laquelle on porte le nom des espèces ou des genres identifiés. Des colonnes sont réservées pour porter le nombre de pollen de chaque catégorie

D-4-4- Les classes de fréquences des différents pollens

TORRE GROSSA, 1986 et BREMMESS, 1996 ont noté l'existence des classes de fréquences des différents pollens :

Pollen dominant	: plus de 45%
Pollen d'accompagnement	: entre 15 et 45%
Pollen isolé	: moins de 15%

D-4-5- l'analyse pollinique quantitative

D-4-5-1- le but de l'analyse

Cette analyse a pour but la connaissance avec précision de la quantité de pollen contenue dans chaque unité de poids.

D-4-5-2- le principe de l'analyse pollinique quantitative

Le dénombrement des grains de pollen par unité de poids a été mis au point par MAURIZIO en 1939 et BERND en 1983 et qui se résume ainsi :

- Deux échantillons de 50g de miel à analyser sont prélevés après avoir été parfaitement homogénéisés. Ensuite ils sont pesés dans des fioles jaugées de 100 ml et complété jusqu'au trait avec de l'eau distillée.
- Une fois que le miel soit complètement dissous, une nouvelle fois centrifugation est nécessaire dans des tubes gradués de façon qu'il soit possible de remettre le culot en suspension dans un volume de liquide de 0,5 ml.
- Puis la solution est prélevée avec une pipette de Breed, et déposée sur lame à raison de 0,01 ml/cm²
- Après évaporation du liquide, les grains de pollen restent collés sur la lame.

D-4-5-3- La technique de comptage

Deux, préparations sont réalisées desquelles deux fois 0,01 ml en suspension sont déposées sur chaque lame soit 4 surfaces de 1cm². de cela, les grains de pollen sont dénombrés sous le microscope(chaque surface étant utilisée pour compter les grains de pollen de 100 champs de surface connue).

Pour calculer le nombre de grains de pollen au gramme, il est nécessaire de disposer de 400 mesures dont on fait la moyenne.

D-4-6- Conclusion

D'après FARRAS, 1968 et PARANT et col, 1989, BELAID, 1999 et PIERRE et col, 1999, et à l'heure actuelle, la méliissopalynologie dispose de techniques bien au point, même si des perspectives d'amélioration sont encore en vue, elle a accumulé en soixante dix ans une masse de documents très importante mais les efforts de synthèse m'ont pas été nombreux.

La méliissopalynologie offre la possibilité, aux spécialistes, de mieux connaître les miels spécifiques à chaque région du pays et de les répertorier.

CHAPITRE II : PRESENTATION DES ZONES D'ETUDE

A- ETUDE SOCIO-ECONOMIQUE DES QUATRE WILAYAS

Le thème d'étude défini à l'origine, consiste à comparer dans quatre écosystèmes représentatifs deux modèles de ruches, durant une saison apicole complète afin d'apprécier le comportement moyen des colonies dans l'un ou l'autre modèle et de faire un comparatif avec les résultats des travaux réalisés durant les années quatre vingt.

Cela permettra d'approfondir les connaissances sur le comportement de l'abeille Tellienne "*Apis mellifera intermissa*" en apiculture intensive, de préciser les raisons d'utilisation et de conduite des deux types de ruches selon les régions, d'améliorer les connaissances climatiques et floristiques des zones naturelles susceptibles d'être favorables à l'apiculture intensive afin d'améliorer éventuellement les conditions d'expérimentation ultérieures.

L'enquête élaborée au niveau des services apicoles et agricoles de chaque wilaya essaie de donner un aperçu sur les potentialités apicoles, l'état actuel du développement de l'apiculture ainsi que ses perspectives d'avenir.

A-1-Situation actuelle de l'apiculture dans les wilayas, de Blida, de Skikda de Constantine et d'Oum El Bouaghi

A-1-1- La wilaya de Blida

Elle est considérée comme l'une des plus importantes régions du pays en ce qui concerne sa richesse en agriculture. Sa superficie est de l'ordre de 1.575 km² Elle forme la partie centrale de la Mitidja qui s'allonge en direction de l'Est vers l'Ouest. Elle est limitée au Nord Ouest par la méditerranée, au Nord-est par la wilaya d'Alger, au Sud par l'Atlas Blidéen et à l'Ouest par la wilaya d'Echlef.

Son climat est de type méditerranéen avec des hivers froids et pluvieux (800 à 900 mm / an) et des étés secs et très chauds (tab 6).

Tableau 6. Températures et pluviométrie moyennes mensuelles de la wilaya de BLIDA (1988-2005) (sources ONM,2006)

	ja nv.	févr.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.
Moyenne des températures (°C)	12	12	13	15	18	21	24	24	23	20	16	13
Moyenne des Précipitations (mm)	134	88	102	86	77	30	3	5	45	81	99	135

Cette wilaya se caractérise par une abondante flore mellifère favorisant ainsi une bonne production apicole et une reprise de ponte précoce en automne, En hiver, on trouve surtout les adventices des vergers d'agrumes, tels que l'oxalis et le diplotaxis, remplacées au printemps par les agrumes et les cistes des maquis. En été l'eucalyptus constitue une bonne ressource mellifère et en automne la flore de jachères (l'inule visqueuse) et de vergers.

A-1-1-1- Les réalisations apicoles dans la wilaya de Blida

Avec la création, en 1977, de la coopérative apicole, l'apiculture de la wilaya de Blida commence à avoir une place importante à l'échelle nationale.

Cette coopérative regroupe les producteurs de tous les secteurs et devient ainsi le pôle de développement de l'élevage apicole.

C'est à travers elle qu'est diffusé le progrès, la vulgarisation et la formation. Son 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.

A-1-1-2- Répartition des ruches

Dans cette wilaya les ruches modernes se répartissent dans trois zones distinctes

:

- La zone est : 10 147 ruches réparties dans 21 ruchers
- La zone centre : 12 520 ruches réparties dans 28 ruchers
- La zone ouest : 22 000 ruches réparties dans 24 ruchers.

Selon une source du ministère de l'agriculture et du développement rural, le nombre total de ruches de la wilaya est estimé, en Janvier 2004, à 44 667 colonies réparties dans 547 ruchers ce qui correspond en une moyenne de 50 à 80 par emplacement (tab 7).

Les ruches traditionnelles de la wilaya sont au nombre de 1345

Tableau 7. Répartition des ruches au niveau de la wilaya de Blida (Anonyme,2004)

Apiculture exploitée avec des ruches modernes		Apiculture exploitée avec des ruches traditionnelles	
Nombre d'exploitants	Effectif	Nombre d'exploitants	Effectif
547	44.667	63	1345

A-1-1-3- 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-1-1-3-1-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 quasi développement apicole. Elle devra se poursuivre, par la suite, par des stages de recyclage avec une élévation continue des connaissances.

A-1-1-3-2-La vulgarisation

La vulgarisation de l'apiculture de la wilaya de Blida 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.

A-1-1-4-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.)

A-1-1-5-problèmes spécifiques à la wilaya

La wilaya de Blida 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.

A-1-1-2-La wilaya de Skikda

La wilaya de Skikda est située à l'Est du littoral algérien. Elle regroupe une population de 804.697 habitants et s'étend sur une superficie de 4.137,68.km², avec 130 kilomètres de côtes. Elle est limitée au Nord par la mer méditerranée, et avoisine les wilayates de Annaba, Constantine, Guelma et Jijel.

Cette wilaya est issue du découpage territorial de 1974 et comprend 13 dairates regroupant 38 communes. Outre le chef-lieu de la wilaya, les principaux centres urbains sont :

- Azzaba qui englobe les communes de la zone est de la wilaya,
- El Harrouch qui domine les communes de la zone sud de la wilaya,
- Tamalous à l'ouest du bas massif,
- et Collo à l'ouest du haut massif.

Sa position géographique et sa situation au centre de la région nord-est du pays, lui confèrent un rôle de premier plan dans les échanges et les flux économiques, grâce à l'importance de ses infrastructures techniques (routes nationales, ports et voie ferrée).

Elle présente un grand potentiel agricole (12.800 hectares) et une pluviométrie entre (700 et 1200 mm d'eau par an). Skikda, c'est aussi un grand pôle industriel d'importance nationale dominé par le complexe pétrochimique.

La position de la wilaya sur la mer Méditerranée est sa fonction portuaire triplement importante (pêche, tourisme et hydrocarbures), lui permettent des relations privilégiées avec les wilayates de l'Est algérien et aussi avec l'étranger.

Sur la frange littorale, le relief est très accidenté par la présence des massifs de Chetaibi, de Azzaba et de Collo

Les massifs côtiers se séparent par de larges vallées comme celles de l'oued Saf-Saf au centre et l'oued El-Kebir à l'est.

Cette wilaya est formée de trois types de zones topographiques :

- Les zones montagneuses (Djebel Sidi-Driss, El -Goufi et Fil- fila),
- les zones de plaines (la plaine d'Azzaba et la vallée de Saf-Saf)
- et les zones intermédiaires (piémonts): (régions d'Azzaba et d'El.- Harrouch).

Cette zone littorale au climat méditerranéen est très riche de point de vue flore mellifère.

Au printemps, la floraison des agrumes (citronnier, oranger, clémentinier....) constitue une ressource importante pour l'apiculture de cette wilaya. Les arbres fruitiers sont aussi représentés par les cerisiers, les amandiers, les poiriers, les pêchers et les pommiers. Il y a aussi les cultures maraîchères, les cultures fourragères, les cultures industrielles et les légumes secs. A cela s'ajoute la flore naturelle composées surtout de bruyère arborescente, d'inule visqueuse, de lavande, de diplotaxis et de sinapis.

Les peuplements d'eucalyptus dans certains massifs montagneux constituent une base mellifère très importante.

La frange côtière est une excellente zone pour l'hivernage des colonies et leur développement précoce, surtout dans les régions "sous-vent" (Collo, Azzaba, et Chetaibi).

Une apiculture moderne, basée sur la transhumance et les méthodes intensives, est incontestablement possible dans cette wilaya, où l'on peut prévoir quatre importantes miellées :

- Fin d'hiver : la bruyère arborescente
- Début de printemps : le agrumes
- Fin de printemps : le sainfoin d'Espagne
- Eté : l'eucalyptus

Quant au climat il est de type méditerranéen, se caractérisant ainsi par deux saisons :

- Un hiver doux et pluvieux,

- Un été chaud et sec La saison pluvieuse s'étend du mois d'octobre au mois de mars, et la saison sèche commence à partir du mois d'avril et se termine au mois de septembre. Le littoral de la wilaya et fortement arrosé, en particulier la région ouest du massif de Collo (entre 700 mm et 1200mm d'eau par an) (tab 8).

Tableau 8. Température et pluviométrie moyennes mensuelle de la wilaya de SKIKDA (1988-2005) (ONM, 2006)

	ja nv.	févr.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.
Moyenne des températures (°C)	12	12	13	15	18	21	24	24	23	20	16	13
Moyenne des Précipitations (mm)	114	194	126	111	60	13	3	10	30	76	99	122

A-1-1-2-1-Les réalisations apicoles dans la wilaya de Skikda

Malgré les possibilités apicoles dans la wilaya de Skikda, la place qui est réservée à l'apiculture est restée réduite avant 1976, date à laquelle fut créée la coopérative apicole.

Durant cette période, l'apiculture de cette wilaya était en majorité traditionnelle aux mains de certains privés à l'exception de quelques agriculteurs qui s'étaient convertis en apiculteurs modernes.

Ce n'est qu'après 1976 que la coopérative apicole, nouvellement créée a démarré et qu'un programme de développement fut établi dans les zones favorables du fait d'une forte tradition apicole.

Ce programme repose surtout sur l'extension des ruchers à travers toutes les communes de la wilaya, sur la fabrication de ruches de type Langstroth et sur l'approvisionnement en matériel apicole.

Le but de cette coopérative c'est de :

- Fournir, aux coopérateurs et aux privés, des ruches modernes et du matériel apicole,
- produire des essaims pour les adhérents à cette coopérative,
- d'aider techniquement les apiculteurs afin qu'ils puissent promouvoir et moderniser l'apiculture dans la wilaya
- et de ramasser et de commercialiser le miel de tous les apiculteurs

Le nombre total de ruches de la wilaya (Décembre 1983, source D.A.P.), est estimé à 2280 ruches modernes réparties dans 38 ruchers ce qui correspond en une moyenne de 60 ruches par emplacement. Il est à noter qu'en cette même période, existaient 14 500 ruches traditionnelles pour toute la wilaya.

Avec l'avènement du fond national de développement agricole (FNDA) et du fond national de régulation et du développement agricole (FNRDA) le nombre de ruches modernes est passé à 8418 et à 8576 de type traditionnel (tab 9).

Tableau 9. Répartition des rucher au niveau de la wilaya de Skikda (Anonyme,2004)

Apiculture exploitée avec des ruches modernes		Apiculture exploitée avec des ruches traditionnelles	
Nombre d'exploitants	Effectif	Nombre d'exploitants	Effectif
607	8 418	1 311	8 576

A-1-1-2-2- La formation apicole

Depuis 1979 et ce jusqu'à ce jour, la coopérative apicole a organisé des stages pour les apiculteurs afin qu'ils puissent avoir connaissance des techniques modernes. Ces stages étaient surtout axés sur la pratique des différentes méthodes

d'essaimage artificiel, du nourrissage stimulant et du transvasement des ruches traditionnelles dans des ruches modernes.

A-1-1-2-3-Le matériel apicole

Les ruches:

Elles sont de type LANGSTROTH et confectionnées par la coopérative. Il existe aussi le modèle DADANT 10 cadres mais construit par un privé à Constantine. Le nombre de ces ruches est estimé à 645.

La cire :

Pour le moment la cire gaufrée est toujours importée en raison de la faiblesse de la production à l'échelle locale.

Il est à signaler que la totalité du matériel apicole est importée à l'exception des ruches.

A-1-1-2-4-Problèmes spécifiques à la wilaya

En dehors des problèmes spécifiques au matériel et résolus par la direction de l'agriculture, la majorité d'entre eux subsistent toujours et cela depuis 1979.

Parmi eux on notera

- La sous-exploitation des ressources mellifères.
- et l'importance des ruches en nombre et leur conduite délicate.

Certains apiculteurs illettrés éprouvent des difficultés dans la formation et la vulgarisation des techniques apicoles de type intensif.

A-1-1-3-La wilaya de Constantine

A-1-1-3-1-Le relief

La wilaya de Constantine est limitée par deux chaînes de montagne :

- au nord l'Atlas tellien
- au sud l'Atlas saharien

A l'intérieur de ces deux massifs, il y a les plaines intérieures.

A-1-1-3-2-Le climat

Il est semi-aride, avec des amplitudes thermiques très accentuées. Les températures sont marquées par des variations quotidiennes et saisonnières (hiver : 2,9°C et été : 32,8°C) (SELTZER, 1927).

Quant à la pluviométrie elle varie entre 300 et 600 mm/an avec des irrégularités du régime des pluies (tab 10).

Tableau 10. Température et pluviométrie moyennes mensuelle de la wilaya de Constantine (1988-2005) (ONM,2006)

	ja nv.	févr.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.
Moyenne des températures (°C)	7°	8°	9°	12°	17°	25°	32°	29°	23°	17°	12°	8°
Moyenne des Précipitations (mm)	66	58	61	53	41	20	10	13	36	38	43	71

A-1-1-3-3-La formation et la vulgarisation apicole

Contrairement aux deux autres wilayas celle-ci voit, aussi le développement de l'apiculture se heurter, à d'importants problèmes.

A-1-1-3-4-La formation et la vulgarisation

Bien qu'il y ait existence de la coopérative apicole (l'une des premières en Algérie à être créée en 1979) de la wilaya un grand nombre de problèmes se posent quant à la formation et à la vulgarisation.

Des stages de très courte durée sont programmés périodiquement au niveau des

services agricoles de la wilaya, soit chez des apiculteurs professionnels

A-1-1-3-5-Le matériel apicole

Le nombre de colonies qui constitue le cheptel de la wilaya se répartit comme suit dans le tableau 11 ci-dessous.

Tableau 11. Répartition des rucher au niveau de la wilaya de Constantine (Anonyme,2004)

Apiculture exploitée avec des ruches modernes		Apiculture exploitée avec des ruches traditionnelles	
Nombre d'exploitants	Effectif	Nombre d'exploitants	Effectif
155	8 472	81	659

Quant au matériel, il est constitué de :

-Ruches LANGSTROTH acquises auprès de la coopérative apicole de Constantine soit auprès de celles de Blida ou de Boumerdès et est importé en totalité de l'étranger à l'exception des ruches et de certains outils et effets utiles à l'éleveur (enfumeurs ,combinaisons et gants apicoles....etc.)

-et de cire gaufrée importée par la coopérative soit de France, soit de Chine ou d'Egypte.

A-1-1-3-6-problèmes spécifiques à la wilaya

La wilaya de Constantine 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.

A-1-1-4-La wilaya d'Oum El Bouaghi

Oum El Bouaghi appelé autrefois Canrobert, est le carrefour situé en plein cœur des hauts plateaux occupant une place privilégiée sur les différents axes routiers, au centre des wilayas de l'Est, elle est le point de ralliement entre Constantine, Guelma et Souk-ahras avec les wilayas du sud Khenchela, Tébessa et Batna, Elle se trouve à quelques 150 Km des ports de Skikda et Annaba, sa population avoisine les 468 000 habitants pour une superficie s'étendant sur 6 256 Km²

Cette wilaya est une zone céréalière au nord et steppique au sud .La pluviométrie moyenne est de 300 à 400 mm par an et les amplitudes thermiques journalières et annuelles sont très importantes (tab 12)

Tableau 12. Température et pluviométrie moyennes mensuelle de la wilaya d'Oum El Bouaghi de 1988 à 2005 .(ONM, 2006)

	jan.	fév.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.
Moyenne des températures (°C)	5°	6°	11°	13°	21°	27°	34°	35°	28°	21°	14°	7°
Moyenne des Précipitations (mm)	40	35	51	45	41	20	12	10	40	38	35	60

A-1-1-4-1-Les réalisations de la wilaya d'Oum El Bouaghi

La wilaya d'Oum El Bouaghi a bénéficié comme les autres wilayates du pays

d'un programme spécial en apiculture .Ce programme de développement apicole avait pour but l'implantation de ruches à travers toute la wilaya, là ou il est possible de pratiquer cette spéculation animale, et la construction d'une coopérative apicole durant le plan quinquennal (1980 – 1984). Cette dernière fut créée en novembre 1979 et aucun crédit ne lui a été accordé jusqu'à ce moment.

Avant la création de cette coopérative, certaines communes et domaine autogérés possédaient déjà des ruches et sont en étroite collaboration avec la coopérative apicole de Batna qui les approvisionnait en ruches de type LANGSTROTH, en cire gaufrée et en matériel apicole

Actuellement 66 ruchers modernes, totalisant 749 ruches, ont été mis en place à travers tout le territoire de la wilaya (tab 13).

Il est à signaler que durant ces dernières années le désintéressent et l'exode rural ont fait que les gens abandonnent cette spéculation.

Tableau13. Répartition des rucher au niveau de la wilaya d'Oum El Bouaghi (Anonyme, 2004)

Apiculture exploitée avec des ruches modernes		Apiculture exploitée avec des ruches traditionnelles	
Nombre d'exploitants	Effectif	Nombre d'exploitants	Effectif
66	749	53	282

A-1-1-4-2-La formation apicole

Pour faciliter le démarrage et la réalisation de ce programme de développement des stages pratiques ont été organisés depuis la fin de l'année 1979, en vue de la formation des ouvriers des comites des gestions, de la coopérative ou de simples agriculteurs. Cette situation a perduré jusqu'à ce jour. Toutes les action ou les initiatives prises pour développer cette filière n'ont jamais abouti dans cette wilaya .Les raisons qui ont fait qu'il y ait un échec sont les suivantes :

- L' ignorance des connaissances et de la culture de l'élevage moderne de l'abeille,
- l'agriculture de type intensif est absente dans cette région considérée comme céréalière (absence de pratique des cultures industrielles, maraîchères fruitièresà grande échelle et échelonnées sur toute l'année .) et avec un climat semi aride

- et les responsables agricoles locaux n'encouragent pas et ne mettent pas les moyens adéquats à la pratique apicole ...

A-1-1-4-3-Le matériel apicole

A part quelques "apiculteurs" qui détiennent quelques colonies (tab n°13) logées soit dans des ruches traditionnelles soit dans des ruches modernes, les données chiffrées du matériel reste inconnues par les services agricoles de cette wilaya .

A-1-1-5- Conclusion

Après son ignorance totale, 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, notre pays 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
- 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 : MATERIEL ET METHODE

B-LA RUCHE

B-1-INTRODUCTION

Le but de cette recherche, sur l'habitat des abeilles, est de mettre en relief les possibilités pratiques d'utilisation des ruches modernes afin d'intensifier l'apiculture algérienne. Il est à préciser que seules les ruches LANGSTROTH, ont été déjà largement développées en Algérie sans aucune étude scientifique.

Il eu été pour le moins illusoire de vouloir tester de nombreux modèles de ruches dont certains ne sont utilisés que lorsque des conditions très particulières du nord de l'Algérie l'exigent (climat très contraignant, abeille réfractaire à tout enruchage, apiculture encore traditionnelle dans certaines régions...etc.).

Après des essais, très vite abandonnés, d'une ruche dite "Algérienne" alors que l'apiculture du pays avait été complètement décimée durant la guerre de libération, la ruche LANGSTROTH, d'emploi commun dans les régions méditerranéennes, a été préconisée depuis trente années sans tests autre que l'expérience de l'apiculture coloniale ou provençale.

La ruche DADANT n'a jamais fait, jusqu'au début des années quatre vingt, l'objet même d'une étude exhaustive sur ses avantages et sur ses inconvénients.

Cependant, on a remarqué quelques initiatives locales, de la part des apiculteurs privés, qui lui accordaient la préférence et étaient soucieux de produire sur le marché national des miels de qualité (cas d'apiculteurs de Constantine et de Médéa).

En 1977, BORNES préconise, pour le projet de Tlemcen, l'implantation d'une coopérative apicole de l'ouest Algérien qui n'utiliserait exclusivement que les ruches de modèle DADANT. Ces dernières expérimentées sont construites à partir d'un plan et d'un prototype issu de la DADANT standard. Depuis, ce projet n'a jamais vu le jour.

Cette ruche parait souhaitable pour diverses raisons :

Sa facilité à conduire et à transhumer;

Son corps volumineux évite les risques d'essaimage;

Son miel est qualitativement et quantitativement supérieur à celui de la LANGSTROTH.

En Algérie, il faut souligner que des travaux dans ce sens ont été réalisés en 1980 et en 1985 dans différents écosystèmes de l'est et du centre Algérien et sont arrivés à des conclusions en faveur des deux modèles.

Afin de pouvoir confirmer où infirmer les résultats acquis précédemment, des études plus poussées ont été menées, en 2001 et 2002, dans le cadre d'une recherche impliquant l'université et les professionnels apicoles.

A-3-Matériel et Méthodes

A-3-1-Matériel

A-3-1-1-La race d'abeille

Les colonies utilisées dans nos expériences sont issues de la race " *Apis mellifera intermissa*" (fig 18a et 18b) avec des reines jeunes de moins de deux années d'âge. Avec ces dernières toutes les colonies sont approximativement de même âge.



Figure 18a. Abeille ouvrière de race *Apis mellifera intermissa*



Figure 18b. Abeilles et reine de race *Apis mellifera intermissa*

A-3-1-2-Les types de ruches

Elles sont de modèles LANGSTROTH et DADANT

a- Description de la ruche LANGSTROTH

C'est une ruche qui se compose d'un plateau réversible formant un trou de vol sur toute la longueur (tab 14).

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

L'écartement des cadres est assuré par un renflement sur le montant vertical n appelle ce système « espacement HOFFMANN »

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

Tableau 14. 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- Description de la ruche DADANT :

La ruche DADANT ayant servi à ce travail est voisine à la ruche DADANT

standard à dix cadres.

Comme la LANGSTROTH, elle se compose d'un plateau réversible sur lequel est posé un corps de même longueur et largeur que la LANGSTROTH. Sa hauteur est voisine à celle de la DADANT standard.

Dans cette ruche, au fur et à mesure que les colonies se développent, on ajoutera une ou plusieurs hausses dont la hauteur est réduite presque de moitié de celle du corps.

Le corps contient dix cadres et la hausse neuf cadres suspendus par épaulement et séparées par une crémaillère. Le balancement des cadres est évité par l'implantation de clous cavaliers à 50 mm du bas du corps ou de la hausse, (tab 15 et 16). D'autre part, une hausse à 9 cadres permet d'avoir des cadres de miel plus épais.

Tableau 15. Dimensions de la ruche DADANT 10 cadres (au niveau du corps) utilisée dans l'expérience.

	Dimensions de la ruche (Corps)	Dimensions des cadres	
Longueur extérieure (mm)	520		
Longueur intérieure	470	Dimensions interne du cadre (mm)	430x230
Largeur extérieure	420		
Largeur intérieure	370	Dimensions externes du cadre (mm)	480x300
Hauteur	310		

Tableau 16. Dimensions de la ruche DADANT 10 cadres (au niveau de la hausse) utilisée dans l'expérience.

	Dimensions de la hausse (hausse)	Dimensions des cadres	
Longueur extérieur (mm)	520		
Longueur intérieure	470	Dimensions interne du cadre (mm)	430x130
Largeur extérieure	420		
Largeur intérieure	370	Dimensions externes du cadre (mm)	480x160
Hauteur	163		

La Capacité de la ruche est de : 50 litres

A-3-1-3-La règle de mesure

C'est une règle en bois ou en plastique, graduée des deux faces de 0 à 50 centimètres ou de 0 à 100cm, avec laquelle on mesure la surface du couvain au niveau des cadres (fig 19).



Figure 19. Règle de mesure du couvain

A-3-1-4- 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 20).



Figure 20. Pèse ruche

A-3-1-5-Fiches de renseignement

Sur cette fiche on a mentionné :

- Les observations climatiques.
- les floraisons.
- le comportement et l'état des colonies dans les ruches (les évènements qui se passent, l'état du couvain, les provisions et le poids à chaque visite).

A-3-1-6-Autres matériels utiles à l'expérimentation

-a- L'enfumeur :

C'est un outil indispensable lors des manipulations des colonies .Grâce à la fumée qu'il libère, il adouci les abeilles agressives (fig 21).



Figure 21. Photographie d'un enfumeur

-b- Le lève cadre :

Permet de manipuler les ruches en les ouvrant, en décollant ses différents éléments sans perturber les abeilles à l'intérieur. Il permet aussi de manipuler les rayons ou les cadres avec facilité (fig 22).



Figure 22. Lève cadre

-c- La brosse à chasser les abeilles :

Son utilité est très importante surtout lors de l'observation des rayons .Elle permet de chasser les abeilles des cadres de couvain ou ceux de miel surtout pendant la récolte (fig 23).

Ses poils sont soyeux et doux ne provoquent pas des écrasements chez les abeilles.



Figure 23. Brosse à chasser les abeilles

A-3-2- Méthodes

A-3-2-1- Schéma expérimental

A-3-2-1-1-Choix des stations expérimentales

On sait que le nord de l'Algérie est constitué de trois franges bien distinctes qui sont le littoral, les hautes plaines intérieures et les zones pré steppiques, et qui forment un milieu favorable à la pratique de l'apiculture.

Cette faveur est due surtout à la douceur du climat et aussi à la richesse et à la diversité de la flore mellifère.

Pour la réalisation ce travail, on a choisi quatre zones bien distinctes, trois à l'Est du pays et la quatrième au Centre, situées dans les trois franges du nord de l'Algérie. (fig 24)).



Figure 24. Carte de l'Algérie représentant la zone d'étude

Le premier rucher est situé dans un verger privé d'agrumes à Ben Khélil dans la wilaya de Blida, le second dans un verger de citronnier à El Hadaieck dans la wilaya de Skikda, le troisième en aval des collines de l'université de Constantine et le dernier à Dhalâa dans la wilaya d'Oum El Bouaghi.

Chaque rucher expérimental dans une des quatre régions où l'agriculture et l'apiculture peuvent être intimement liées, constitue un écosystème et un point témoin de chacune des trois franges du nord du pays.

A-3-2-1-2-L'emplacement des ruchers

A-3-2-1-2-1-Le rucher de Ben Khélil (fig 25.)

Cette station est située dans un vaste étendu de vergers d'orangers et de mandariniers au nord ouest de la ville de Blida (Mitidja occidentale).



Figure 25. Emplacement du rucher de Ben Khélil de la wilaya de Blida

En plus de l'agrumiculture, on y cultive des cultures maraîchères profitables à l'abeille, sans toutefois négliger le développement printanier d'une multitude de plantes spontanées (crucifères, bourraches.)

Cette région, à climat subhumide, reçoit annuellement une tranche d'eau comprise entre 600 et 900 mm. Les rythmes pluviométriques sont méditerranéens et caractérisés par une double irrégularité annuelle et interannuelle (SELTZER, 1946).

Les hivers sont doux, favorables aux activités des abeilles, et permettent un développement précoce du couvain.

A-3-2-1-2-2-Le rucher d'El Hadaieck (fig 26)

Le rucher de la cote Est est installé dans une vallée à l'ouest du village d'El Hadaieck, dans un verger de citronnier situé au pied du versant sud d'une colline qui le protège des vents du Nord. La vallée est occupée par des vergers d'orangers, de clémentiniers dans lesquels se développe, au printemps, une importante floraison d'oxalis. Sur les versants d'en face on note la présence de maquis à bruyère arborescente, de labiés (lavande, romarin) de cistes...etc.

La douceur du climat est favorable au comportement des colonies (il y a des butinages en hiver, ce qui incite les reines à pondre d'une façon modérée), favorisant ainsi l'entretien des abeilles.



Figure 26. Emplacement du rucher d'El Hadaieck de la wilaya de Skikda

A-3-2-1-2-3-Le rucher de Constantine (fig 27)

Cette station expérimentale est placée au flanc de la colline de l'université de Constantine, au sud est de la ville et est bien protégée des vents dominants.

Cette zone dont l'altitude varie de 600 à 650 m, se caractérise par un climat semi-aride frais avec des hivers froids et assez pluvieux (450 à 500 mm/an). Les températures en automne oscillent autour de 15°C et en hiver de 10°C avec des gelées nocturnes (de novembre jusqu'à la fin du mois d'avril). tab n°)

Sur les collines avoisinantes, les floraisons débutent avec un mois de retard par rapport à celles des régions côtières et sont principalement les adventices des céréales (Crucifères, sinapis, brassica, raphanus ...etc.) associées aux plantes des jachères (Echium , anchusa ,borrago ,réséda ,...etc.).Le sainfoin d'Espagne (*Hedisarum*), qui forme au mois de mai de véritables tapis très butinés par les abeilles et constitue une grande miellée. il est à signaler que l'hiver et le printemps 2000 , ont été particulièrement froids dans la zone constantinoise et que les retards de floraison et de développement des colonies ont été constatés.



Figure 27. Emplacement du rucher de la wilaya de Constantine

A-3-2-1-2-4-Le rucher de Dhalâa (fig 28)

Il se situe dans une région à 180 km au sud-est de Constantine, à environ 70 km d'Aïn- Beïda dans une large vallée orientée nord-sud .

Cette station est entourée par une plaine assez large entrecoupée à l'ouest par le Djebel Tafrennt et à l'est par le djebel Stiah.

Au nord du rucher, les populations rurales pratiquent le maraîchage et les cultures fourragères et cela grâce aux eaux de ruissellement des montagnes délimitant cette vallée ,qui se rassemblent en une importante nappe phréatique utilisée dans l'irrigation. Dans cette partie de la plaine on y cultive les cucurbitacées, plantes hautement mellifères pour les abeilles.

L'ouest de cette plaine est une zone céréalière où on y rencontre la plupart des adventices répandues dans le littoral algérien (Crucifères, brassica, sinapis....).Il y a aussi de nombreuses jachères avec Raphanus, Llobularia, Calendula, Galactitésdont les périodes de floraison sont de courte durée.

Au sud de ce rucher on y rencontre l'artémisia communément appelé "Chih" et le péganum ou "Harmel".

Le rucher à observer, est installé dans une pépinière en aval de djebel Stiah. Aux alentours, il y a des plantations de pin d'Alep, de cyprès et de quelques eucalyptus.

Cette zone, dont l'altitude est de 950 mètres se caractérise par un climat semi-aride frais à hiver froid où dominant les vents du nord et ceux du sud (sirocco). Les étés sont secs et chauds.

Ce climat se caractérise par des amplitudes de températures très importantes. La pluviométrie varie d'une année à une autre (300 à 400 mm / an).

Les colonies d'abeilles sont installées dans une région assez caractéristique du fait des végétations et des cultures d'une steppe régénérée depuis les années quatre vingt.

L'année de l'expérimentation coïncide avec la précocité et l'abondance des floraisons par rapport aux deux années précédentes.

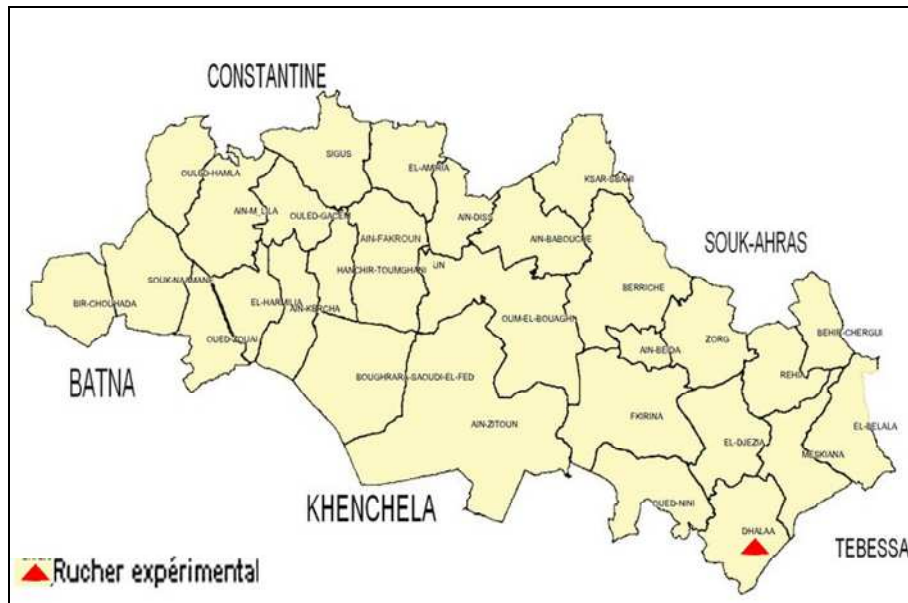


Figure 28. Emplacement du rucher de Dhalâa de la wilaya d'Oum El Bouaghi

A-3-2-2-Mise en place de l'expérimentation

A-3-2-2-1-Constitution des lots expérimentaux

Chaque rucher est constitué de vingt colonies à reines jeunes, ayant approximativement le même âge. Cette homogénéité d'âge permet d'éviter les variations de comportement et d'obtenir des résultats non hétérogènes.

On a formé deux lots de dix (10) ruches, dont l'un est constituée de LANGSTROTH et l'autre de DADANT, orientées de façon à éviter la dérive des butineuses.

Dans ces quatre stations le phénomène de dérive est moins conséquent du fait, d'une part, de la présence d'un talus très raide et que les deux lots de ruches sont bien distincts (d'un coté les ruches Langstroth et de l'autre les ruches DADANT).

A-3-2-2-3-Transvasement et la mise en condition des colonies en ruches Dadant

REGARD, 1981, définit le transvasement comme étant une opération qui consiste à faire passer une colonie d'une ruche dans une autre avec son couvain et ses provisions

A El Hadaieck, la technique de transvasement s'est faite en deux temps à cause des conditions climatiques relativement défavorables et aussi de l'agressivité accrue des abeilles.

Pendant lors du transvasement, on a transféré les cadres de couvain démunis de leurs barrettes inférieures, dans le corps des ruches Dadant; le miel est récupéré du deuxième corps de ruche Langstroth découpé et monté sur des cadres Dadant.

Pour accentuer l'écart qui existe entre une Dadant et une Langstroth, on a nourri la première avec un sirop de sucre (50/50) après l'adjonction de :

- 6 cadres de couvain Langstroth
- 1 cadre de cire gaufrée
- 3 cadres de miel

Aux ruchers de Blida, de Constantine et d'Oum El Bouaghi, l'opération de transvasement n'a pas été effectuée car les colonies en ruches Dadant existaient déjà depuis huit mois.

A-3-2-2-4-Technique expérimentale et déroulement des travaux

Les mesures sont faites toutes les trois semaines en hiver et tous les dix à quinze jours lors du développement printanier des colonies.

Il est à noter, que les conditions matérielles et de temps ont fait que ce principe n'a pu être toujours respecté.

A-3-2-2-4-1-Pesée des ruches et comptage du couvain

A-3-2-2-4-1-1- Pesée des ruches

Avant de peser la ruche, on enfume légèrement le trou de vol afin de manipuler les abeilles sans risque d'agressivité.

Deux personnes fixent solidement la ruche sur le pèse- ruche tandis que la troisième relève le poids et le note sur une fiche propre à la colonie. Une fois pesée, la ruche est remise sur son socle.

A- 3-2-2-4-1-2- Le comptage du couvain

Après la pesée on procède à une deuxième opération qui consiste à compter le couvain. On a utilisé la méthode décrite par FRESNAYE en 1962 et évoquée par CHAUVIN en 1968 et qui permet de mesurer le grand et le petit axe de l'ellipse que dessine le couvain d'abeille sur le cadre.

A-3-2-2-4-1-3- Arrêt des mesures

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

A-3-2-3- Méthode de calcul

Au niveau du cadre, le couvain sur les deux faces a la même surface et la forme elliptique.

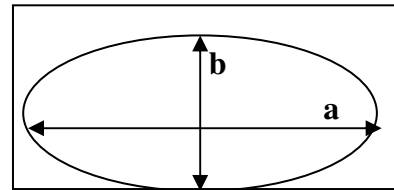
Une fois la surface de tous les cadres de couvain de la hausse mesurée, on calcule la surface du couvain.

Cette surface se présente dans la majorité des cas en forme d'ellipse et rarement en forme de rectangle (cas où la ponte est effectuée sur tout le cadre) ainsi :



La surface du couvain en forme d'ellipse est calculée d'après la formule suivante :

$$S = \pi / 4 (a . b)$$



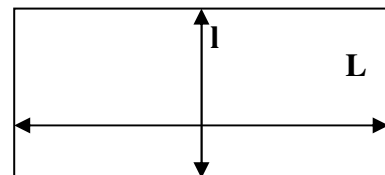
S: surface de l'ellipse.
 a : grand axe de l'ellipse.
 b : petit axe de l'ellipse.

Dans notre cas les deux faces du cadre étant identiques la formule sera :

$$S = \pi / 2 (a . b)$$

La surface du couvain en forme de rectangle est calculée d'après la formule suivante :

$$S = L \times l$$



S : surface du couvain.
 L : longueur du couvain.
 l : largeur du couvain.

Dans notre cas les deux faces du cadre étant identiques la formule sera :

$$S = 2 (L \times l)$$

La surface totale du couvain d'une hausse est égale à la somme des surfaces de couvains renfermées dans tous les cadres de cette hausse.

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

S_t : surface totale du couvain d'une hausse.

S₁ : surface du couvain du cadre n°1.
S₂ : surface du couvain du cadre n°2.
S₃ : surface du couvain du cadre n°3.
S_n : surface du couvain du cadre n° n.

Les manipulations ont montré que 20 colonies constituent un maximum du fait de l'agressivité naturelle d'*Apis mellifera intermissa*, d'autant plus que trois personnes assurent ce travail (un aide apiculteur, une personne chargée de noter les mesures et un manipulateur).

D'autre part, lorsque les conditions climatiques sont défavorables, la manipulation devient pénible et peut engendrer des piqûres d'abeilles. Aussi lorsque le nombre de cadres de couvain est trop important en plein printemps, les travaux dans un même rucher s'étalent parfois sur deux jours.

A-3-2-4- Observation du comportement des colonies

Etant donné que des observations des colonies se font constamment, un certain nombre d'événements d'ordre biologique, floristiquessont notés chronologiquement.

A-3-2-4-1- Les rentrées de pollen

Il y a apparition et développement de certaines espèces mellifères autour du rucher qui constituent une source d'alimentation des abeilles.

A-3-2-4- 2-Le bâtissage de cire ou blanchiment

Lors d'une miellée, les abeilles bâtissent les cadres pour permettre à la reine de pondre et aux ouvrières de déposer leurs provisions tels que le miel et le pollen. Une fois que les rayons sont complètement bâtis, les cirières bâtissent, sur le montant supérieur du cadre, une cire blanche.

A-3-2-4-3-Apparition des cellules et du couvain mâle

Au début ou en pleine miellée, les mâles apparaissent en vue des futures fécondations.

A-3-2-4-4-Apparition de cellules royales d'essaimage

Le manque d'espace dans la ruche incite les abeilles à construire des cellules pour un éventuel essaimage : c'est la fièvre d'essaimage.

A-3-2-5-Observation des floraisons et du climat

C'est autour de nos ruchers expérimentaux que des observations sur l'évolution de la végétation spontanée et cultivée sont faites afin d'un éventuel établissement d'un calendrier des floraisons.

Le climat joue un rôle primordial dans le développement des colonies et de la végétation.

A-3-2-6-Les travaux apicoles

Les travaux effectués sur chaque ruche sont les plus simples et les plus courants et qui peuvent être facilement pratiqués par tout producteur. Ils permettent d'une part de connaître une amélioration dans la pratique de la ruche Langstroth et d'autre part .d'avoir une connaissance du maniement de la ruche Dadant dans diverses zones de l'Algérie.

A-3-2-6-1-Les travaux sur la ruche Langstroth

Les plus importants travaux effectués sont les suivants:

- Un nourrissage stimulant avec adjonction d'un traitement préventif à base de sulfathiazol.

Durant les travaux expérimentaux et surtout au printemps, il a été procédé à quatre nourrissages stimulants, à raison de 200 - 300 ml par ruche chaque deux jours.

Ce nourrissage est un sirop léger ayant une concentration voisine à celle du nectar et qui a pour but de stimuler les colonies et d'obliger les reines à pondre

prématurément avant la grande miellée.

Afin de prévenir la loque américaine, une grave maladie des abeilles, il a été ajouté au nourrissage stimulant 1,5 g de sulfathiazol par ruche qui est, en somme, un traitement préventif.

- La pose du deuxième corps ou première hausse :
- La pose du troisième corps ou deuxième hausse :

Elle s'est faite par interposition soit la mise du troisième corps entre le premier et le second pour inciter les abeilles à occuper ce nouvel espace et à y bâtir de nouvelles cires.

A-3-2-6-2-Travaux sur la Ruche Dadant

Ces travaux sont identiques à ceux effectués sur la ruche Langstroth.

A-3-2-6-3-La récolte de miel

Pour la ruche Langstroth, elle a été faite sur le deuxième corps, malgré la présence de certains rayons de couvain. Les cadres de miel récoltés sont automatiquement remplacés par de la cire bâtie. Cette dernière peut être remplie de miel lors d'une petite miellée d'été et d'automne.

La récolte effectuée sur les ruches Dadant est plus simple. Une fois qu'une hausse soit pleine en fin de miellée ou au cours d'une miellée abondante. La récolte de miel est toujours faite par enfumage de la ruche

B- L'ABEILLE

B-7- matériel et méthodes

B-1- Phase d'investigation

B-1-1- Collecte des données

La collecte s'est faite à l'Institut National Agronomique sur la base des résultats de recherche obtenus sur plusieurs années dont les régions sont représentées dans le tableau ci-dessous : (tab 17)

Tableau 17. Régions de prélèvement des échantillons d'abeilles à étudier

ANNÉES D'ÉTUDES	REGIONS D'ETUDES
1987	La Mitidja et la Kabylie
1988	Constantine et Annaba
1990	Chlef, Relizane et Oran
	L'Atlas Blidéen
1991	Tablât, Méliana et M'sila
1995	Alger et El Afroun
1998	Saida, et Ghazaouet
2001	Tébessa et Oum El Bouaghi

B-1-2- Le tri des données:

Lors du tri, deux observations ont été retenues :

-La méthode biométrique choisie est celle qui englobe les cinq principaux caractères biométriques : La dite « abeille par abeille ».

-Les travaux effectués n'englobent que la partie Nord de l'Algérie.

B-1-3- La méthode de mesure biométrique

Comme il a été cité précédemment, la méthode biométrique choisie est celle dite « abeille par abeille ».

Cette méthode consiste à mesurer les cinq caractères morphologiques sur une même abeille et de noter sur la même ligne d'une fiche de notation, préparée d'avance, toutes les mensurations (tab.8). Ceci éviterait tout risque d'interversion entre les abeilles

Tableau 18. Fiche d'analyse des caractères biométriques

Abeilles	Poids en mg	Index Cubital		Long Langue (mm) G :	Pilosité (mm) G :	Coloration (mm) G :	Tomentum (mm) G :
		A	B				
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							

Moyenne							
Ecart type							
Coeff. . vari							
Moyenne (mm)							

Les mesures sont faites d'après un ordre bien précis pour que la partie mesurée ne soit pas endommagée par la manipulation qui précède. L'ordre à respecter est le suivant :

- Index cubital
- Longueur de la langue
- Pilosité
- Coloration
- Tomentum

a- Mesure de l'index cubital

L'index cubital est représenté par les deux segments A et B qui forment un angle au niveau de la troisième cellule cubital de l'aide antérieure droite.

Pour mesurer ces deux angles, il y a lieu de séparer l'aile antérieure droite de chaque abeille et de la mettre dans de l'alcool éthylique légèrement sucré.

b- Mesure de la longueur de la langue

Pour la mesure de cette dernière, l'insecte est préalablement décapité. L'abeille sera épinglée sur une plaque de polystyrène de façon à ce que sa face interne soit visible et placée en position horizontale, puis la langue est saisie délicatement entre le pouce et l'index légèrement humectés.

Ensuite à l'aide d'une pince, on étire la langue par l'extrémité, afin de faire coïncider l'extrémité du prementum avec le début de l'échelle du micromètre.

c- Mesure de la pilosité

Le reste du corps de l'abeille (abdomen + thorax), démunie de pattes et d'ailes, est épinglé de profil de telle sorte que les poils du cinquième tergite, à mesurer, soient parallèles aux graduations du micromètre.

d- Mesure de la coloration

Pour cette mesure, les abeilles sont fixées sur leur face ventrale. On étire le deuxième tergite qui se trouve toujours engagé sous le premier tergite. Cette mesure consiste à évaluer, la largeur d'une bande jaune se trouvant à l'extrémité supérieure du deuxième tergite. Cette bande jaune peut être absente, chez les races noires, donc aucune mesure ne pourra être faite et dans le cas où la bande existe, elle se présentera sous deux allures différentes : soit droite, soit curviligne.

e- Mesure du tomentum

Cette mesure se fait en maintenant la même position de l'abeille que précédemment. On étire le corps pour rendre visible le quatrième tergite sur lequel on mesure la largeur du tomentum (bande pileuse), (KANDEMIR et col ,2000).

f- Remarque

Une conversion des valeurs micrométriques (longueur de la langue, pilosité, coloration et tomentum) est indispensable et cela à partir d'un coefficient d'étalonnage « G » propre à chaque caractère.

BRAHIMI, 1987, LEHBIBEN ,1988, KOUDJIL ,1990 et KAUHAUSEN-KELLER D. et col,1995),,) et ont pris un coefficient d'étalonnage « G » qui est de :

-G = 0,0627 pour la longueur de la langue.

-G = 0,0246 pour la pilosité.

-G = 0,1020 pour la coloration.

-G = 0,1020 pour le tomentum.

B-1-4-Zone d'étude

L'Algérie, partie du Maghreb, s'étend entre le Maroc et la Tunisie sur 1000 Km de Côte et pénètre vers l'intérieur de l'Afrique jusqu'à 2000 Km de la Mer .Elle est bordée au sud par le Niger et le Mali ; au sud-ouest par la Mauritanie et le Sahara Occidental et, à l'ouest par le Maroc.

La superficie de l'Algérie est de 2.195.098 Km² et se divise en deux unités géographiques distinctes :

-L'Algérie du nord constituée d'une bande de terre longeant le littoral large de 200 Km environ.

-L'Algérie du sud appelée Sahara, est presque totalement désertique.

Notre étude n'a concerné que la partie nord du pays, nous décrivons : les reliefs, climat et la flore mellifère de cette zone.

B-1-4-1-Le relief

Deuxième pays d'Afrique par sa superficie, l'Algérie se compose de quatre principaux ensembles de reliefs, d'étendue très inégale, qui se succèdent du nord au sud :

- Au nord, le long de la côte méditerranéenne, s'étend l'étroite plaine du tell algérien. Cette plaine discontinue et de largeur variable (80 km à 190 km) ainsi que les vallées attenantes, abritent la grande majorité des terres agricoles du pays.

- Limitant la plaine côtière au sud, on observe un vaste ensemble de plus hauts reliefs : deux importantes chaînes de montagnes orientées est-ouest (l'Atlas tellien au nord, l'Atlas saharien et le massif des Aurès au sud) encadrent une région de hauts plateaux désertiques, dont le profil en cuvette explique la présence de nombreux lacs salés (chotts) collectant les eaux de surface (Le point le plus bas : Chott Melghir à 40 m).

- Au sud de l'Atlas saharien, s'étend l'immense désert du Sahara qui représente 80% de la superficie de l'Algérie.

B-1-4-2-Le climat

La région du tell, au nord, est caractérisée par un climat méditerranéen, avec des étés chauds et secs et des hivers doux et pluvieux. Il s'agit de la zone la plus humide d'Algérie, avec des précipitations annuelles variant entre 400 et 1 000 mm d'eau (tab 19 et fig 29). Les températures moyennes estivales et hivernales sont respectivement de 25 °C et de 11 °C. En été, le sirocco, un vent sec et très chaud (baptisé localement le Ch'ili), souffle depuis le Sahara en direction du nord. Plus on descend vers le sud, plus le climat devient sec : les précipitations annuelles dans les hauts Plateaux et l'Atlas saharien ne dépassent pas 200 à 400 mm. Les zones pré steppiques et steppiques sont des régions ventées et très arides, où les amplitudes thermiques sont souvent considérables : ces variations de températures, extrêmement élevées le jour et très basses la nuit, s'expliquent par l'absence totale d'une humidité capable d'en atténuer les contrastes. La hauteur des pluies annuelles est inférieure à 130 mm dans l'ensemble de la steppe algérienne.

Tableau 19. Pluviométrie moyenne annuelle 1988-2004
Source ONM ,2004

STATIONS	Pluviométrie (mm)
DAR EL BEIDA	604
MILIANA	747
CHLEF	384
BEJAÏA	726
M'SILA	187
DJELFA	375
ANNABA	775
SKIKDA	686
SETIF	389
BATNA	305
TEBESSA	362
CONSTANTINE	531
ORAN	322
TLEMCEEN - BENI SAF	462
MAGHНИЯ	307
SIDI-BEL-ABBES	298
SAIDA	330
MOSTAGANEM	382
OUM EL BOUAGHI	400

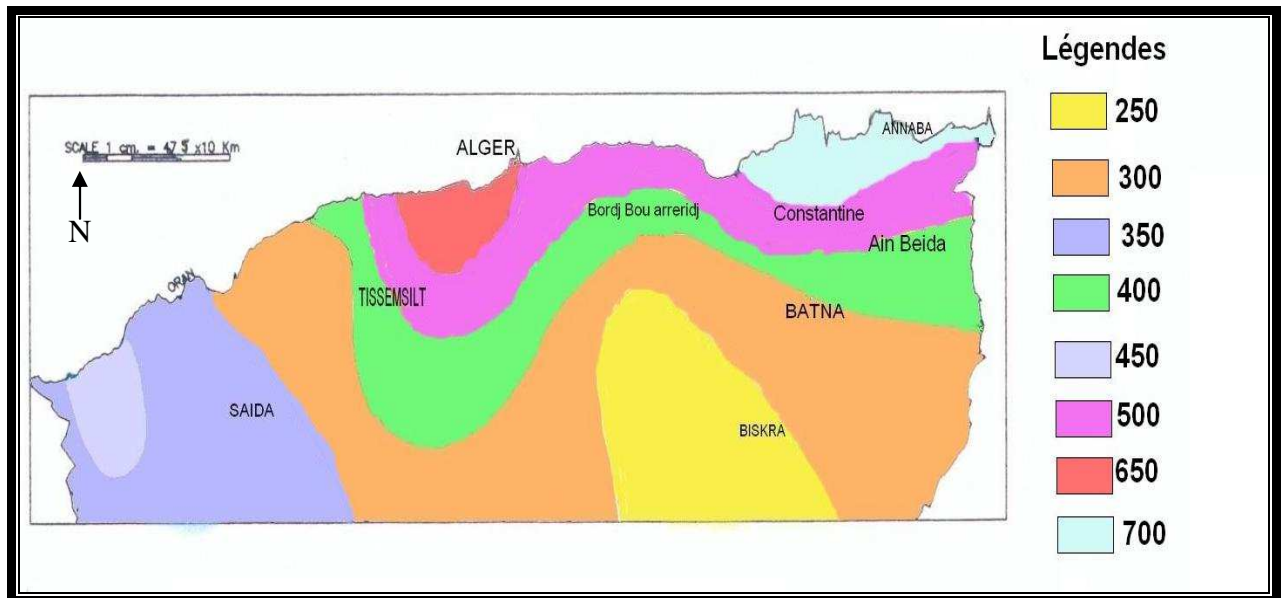


Figure 29. Carte de la pluviométrie du nord de L'Algérie

B-1-4-3-La flore mellifère:

La flore mellifère du nord de l'Algérie se répartit selon le relief suivant:

B-1-4-3-1- La flore des plaines côtières :

- Les agrumes : l'oranger, le citronnier et le mandarinier.
- L'arboriculture : le néflier, le pêcher, le prunier, l'amandier et le cerisier
- Les arbustes : bruyère arborescente
- Les arbres forestiers : l'eucalyptus et le caroubier.
- Les plantes spontanées : La lavande, le romarin, l'oxalis, la bourrache, la menthe, la vipérine, le chou et la moutarde.
- Les cultures maraîchères : Les melons, les pastèques, la courgettes, l'ail, l'oignon, les petits pois et les fèves.
- Les cultures fourragères : La luzerne, le bersim et le pois fourrager.

B-1-4-3-2- La flore des massifs montagneux:

- Les arbres forestiers : L'eucalyptus, le caroubier, le pin d'Alep, le pin maritime et le châtaignier.
- Les arbustes : La bruyère arborescente et l'arbousier.
- L'arboricultures : L'olivier et le cerisier.

B-1-4-3-3- La flore des hautes plaines intérieures et de la steppe:

- Les plantes céréalière : Le maïs, le blé, l'orge...
- Les plantes spontanées : les Chardons, le globulus, armoise blanche, le "harmel" le chou, les cistes et le lobulus....
- Les arbres forestiers : Le pin d'Alep, l'eucalyptus et le mûrier.
- L'arboriculture : L'abricotier, le pêcher, le prunier, le poirier et l'amandier

B-1-4-3-4- La flore des massifs montagneux intérieurs:

- Les arbres forestiers : Le pin d'Alep, l'eucalyptus et le chêne zène.
- Les arbustes : La bruyère arborescente.

B-1-5-Phase de saisie et traitement préliminaire:

La saisie s'est faite sur un logiciel du type tableur sous MS-DOS QUATTRO-PRO qui a permis la réalisation des calculs de paramètres statistiques. (Moyenne, Ecart type, Coefficient de Variation).

$$\text{La moyenne} : \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{N}$$

$$\text{L'écart-type} : S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

D'après DAGNELIE, 1973, le coefficient de variation est le suivant :

$$\text{C.V} = (S / \bar{X}) \cdot 100$$

B-1-6-La cartographie:

L'établissement de cartes thématiques est rendu possible grâce au logiciel de type S.I.G (Système d'Information Géographique).

B-1-6-1- Modélisation de la variographie :

On essaie de représenter la structure spatiale des phénomènes étudiés sous une forme mathématique appropriée d'après (DELHOMME, 1976 in BENREMOUGA, 1994).

B-1-6-2- Méthode utilisée pour la variographie :

C'est le krigeage universel.

L'estimation par krigeage ordinaire se fait par voisinage glissant de rayon d'une distance donnée pouvant contenir quatre points au maximum et deux points au minimum.

$$S(h) = \frac{1}{2} \text{Var} [Z(X+h) - Z(X)]$$

et comme :

$$E[Z(X+h) - Z(X)] = 0$$

Alors :

$$S(h) = \frac{1}{2} E [Z(X+h) - Z(X)]^2$$

- S(h) est le demi accroissement quadratique moyen entre deux points distants de h.

$$- 2 S(h) = (1/N(h)) \text{Som} [Z(X_i) - Z(X_i + h)]^2.$$

- N(h) : Nombre de couples expérimentaux Z(X_i), Z(X_i + h) distants de h.

D'après BENREMOUGA (1994), le nord de l'Algérie a été divisé en 3 300 mailles Cette division est rendue possible grâce aux 100 colonnes et aux 33 lignes tracée afin d'aboutir à un maillage carré.

La méthode de krigeage consiste à subdiviser la zone à cartographier en plusieurs mailles carrées. Le maillage rectangulaire a été déconseillé par krige car il provoque des distorsions.

Les résultats de cette estimation sont donnés dans un fichier de sortie d'extension. G.R.D contenant X et Y et les valeurs estimées des paramètres à étudier (L'index cubital, la longueur de la langue, la pilosité, la coloration et le tomentum). Le logiciel utilisé dans cette situation est le « Surfer ».

C-LA FLORE MELLIFERE ALGERIENNE:

C-1- Introduction

A l'exception de l'eau, les abeilles dépendent exclusivement du monde végétal pour leur alimentation. Leur nourriture est constituée de nectar et de pollen, auxquels s'ajoute régulièrement le miellat. Le nectar est le liquide riche en sucres produit par les nectaires, organes glandulaires souvent situés à la base des pétales des fleurs. Il est sécrété à partir de la sève organique de la plante. C'est la ressource énergétique principale, avec le miellat.

Le miellat est une déjection sucrée d'origine animale. Récolté par les abeilles lorsqu'il est produit en grande quantité, le miellat est produit par des insectes parasites de végétaux. Ce sont principalement des hémiptères et des homoptères (pucerons, cochenilles, psylles) qui possèdent des pièces buccales capables de sucer la sève élaborée au travers des tissus de la plante hôte.

Les grains de pollen sont produits au niveau des anthères, sacs à deux loges situés dans la partie supérieure des étamines. Bien que la composition du pollen soit très variable, les protéines y sont particulièrement bien représentées (de l'ordre de 20%). Cette nourriture riche en azote est particulièrement importante lors de l'élevage des larves au printemps.

Les plantes nectarifères, pollinifères et productrices de miellat sont des plantes apicoles ou plantes ressources pour les abeilles. Habituellement, on les désigne aussi sous le vocable de plantes mellifères. Dans le souci du respect des règles de l'étymologie, cette terminologie devrait normalement être réservée aux plantes nectarifères ou productrices de miellat. Dès lors, une plante exclusivement pollinifères (le pin d'Alep par exemple) ne peut être qualifiée de plante mellifère. Mais dans le langage courant, les plantes mellifères sont devenues synonymes de plantes apicoles. Même s'il ne s'agit pas d'une erreur grave, encore faut-il être conscient de cet abus de langage.

La diversité des plantes mellifères et les conditions climatiques idéales à l'apiculture Algérienne sont des facteurs importants pour une intensification de l'élevage des abeilles.

Bien que le matériel apicole moderne soit utilisé et généralisé chez la majorité des éleveurs, les productions de la ruche restent en deçà des espérances, cette faiblesse serait due à une exploitation irrationnelle des ressources mellifères voire une sous utilisation.

Le but de l'étude de ce paramètre, est :

- de mettre en place un répertoire englobant la majorité des plantes utiles à l'abeille,
- de présenter les espèces, dont leurs nombres sont limités et qui constituent la plus importante source de production de miels Algériens et cela par l'étude palynologique d'un certain nombre d'échantillons de miels Algériens

Ceci nous amènera à confirmer ou infirmer que les plantes mellifères principales constituent réellement le chaînon de la pratique et de la réussite de l'apiculture. En somme Cette expérimentation permettra de schématiser le lien entre l'abeille, son habitat, c'est-à-dire la ruche, et la plante.

C-2- Inventaire et description des plantes mellifères algériennes

Plus d'une centaine de plantes mellifères sont illustrées dans cet inventaire et qui sont observées dans les différentes régions Algériennes

C-3- Le calendrier floral

Le calendrier des floraisons reprend les espèces présentées ci-dessus et est complété par d'autres espèces apicoles présentant un intérêt indéniable dans nos régions Ce calendrier illustré suit les principales miellées de la végétation, entre autres décrites dans les travaux de Guerriat en 1996. En simplifiant, une miellée est un état de la végétation à certaines périodes de l'année. Il s'agit plus fondamentalement d'une étape de la succession périodique cyclique qui existe au sein d'une communauté d'êtres vivants végétaux sous l'influence du climat. Alors que les dates des floraisons et des miellées varient sensiblement chaque année en fonction des conditions climatiques, la succession des miellées s'effectue de façon identique chaque année et permet de disposer d'un calendrier véritablement opérationnel pour la conduite des colonies d'abeilles. Il convient aussi de remarquer que les floraisons d'une population d'individus appartenant à une espèce peuvent s'étaler considérablement dans le temps. Entre le début des floraisons et la fin de celles-ci, plusieurs mois peuvent

s'écouler. Dès lors, les dates mentionnées ici s'intéressent plus particulièrement aux périodes durant lesquelles une part significative -voire le plus grand nombre- des individus sont en floraison

C-4- Détermination des principales miellées par la mellissopalynologie

C-4-1- Introduction

L'analyse pollinique des miels est un procédé important et primordial en mellissopalynologie, il nous permet de savoir et déterminer l'origine floral et géographique du miel.

En effet, tout miel naturel contient en suspension de nombreux grains de pollen qui, une fois isolés, identifiés et dénombrés permet d'établir un spectre pollinique se prêtant à diverses interprétations. (MAURIZIO et LOUVEAUX, 1970).

Mais il est inexact de croire qu'elle est une science purement descriptive, attachée exclusivement à répertorier les types de miel et à en donner les caractéristiques palynologiques.

L'identification des grains de pollen contenus dans nos échantillons de miel a été faite à partir de préparations microscopiques dites de « référence » issus d'anthers de fleurs.

Ces préparations constituent un moyen de travail indispensable au laboratoire de mellissopalynologie dont le but est de

Confirmer ou non l'appellation botanique.

Donner les caractéristiques des spectres polliniques des miels.

Signalons que les méthodes d'analyses des miels ont été traitées selon les méthodes classiques en mellissopalynologie citées par la commission internationale de botanique apicole. (LOUVEAUX et MAURIZIO 1970) Les échantillons de miels ont été classés par wilaya, la présentation des résultats de l'analyse pollinique est précédé par un petit aperçu concernant la situation géographique, le climat ainsi que la flore mellifère caractérisant chaque wilaya.

C-4-2- Matériel et méthodes

C-4-2-1-Choix des échantillons de miel

L'étude est portée sur 39 échantillons de miel provenant des différentes wilayas du pays et représentés dans le tableau 20

Tableau 20. Wilayas de l'Algérie desquelles proviennent les miels analysés.

Est	Centre	Ouest
Annaba, Skikda, Bejaia, Taref, Jijel, Batna , Constantine ,Sétif, Guelma, Bordj Bou arreridj , Khenchela et Tébessa	Alger, Blida, Boumerdès, Tizi-ouzou, Médéa, et Bouira	Ain-Defla et Mostaganem

A chaque échantillon, il a été attribué un code désignant :

- L'origine géographique du miel,
- l'origine florale présumée,
- la date de récolte
- et le Mode d'extraction.

Pour plus de clarté et de simplification dans la présentation du travail, il a été donné à chaque code un numéro qui sera utilisé le long du travail.

C-4-2-2- Matériel de laboratoire

C-4-2-2-1- Appareillage

- Microscope,
- bain-marie,
- plaque chauffante,

- spatule.,
- centrifugeuse,
- tubes à centrifugation,
- balance analytique,
- pipettes pasteur,
- micropipette,
- lame porte objet,
- lamelle porte objet,
- cellule de thomas, de Neubauer ou de Malassez
- et un thermomètre.

C-4-2-2-2- Réactifs

- Le Diethyl-éther.
- la glycérine gélatinée de Kaiser,
- une solution d'acide sulfurique
- et de l' eau distillée.

C-4-2-3- Méthode

C-4-2-3-1- Confection des préparations de référence

Le but de ce procédé est de préparer une collection de référence pour qu'on puisse identifier avec précision les pollens contenus dans le miel. Elles permettent également une description complète du pollen, et sa morphologie.

C-4-2-3-2- Mode opératoire

Préparation non colorée du pollen dégraissé

Du pollen frais, provenant d'anthères mûres ou pour les petites fleurs des anthères entières est dégraissé sur une lame porte- objet ou dans un verre de montre au moyen d'une goutte d'éther ou de chloroforme.

Il est recommandé d'utiliser des boutons fraîchement ouverts et de laisser les fleurs pendant 24 heures dans un vase pourvu d'eau et dans une pièce sans courant d'air avant de les utiliser.

Les anthères mûres doivent, lorsqu'on les agite dans l'éther ou le chloroforme, éclater, et se vider de leur contenu. Après évaporation du produit servant au dégraissage, les restes des anthères sont éliminés.

Quand la préparation est devenue sèche, on l'inclut dans une goutte de glycérine gélatinée déposée préalablement sur une lamelle que l'on place sur la couche de pollen étalée sur une lame porte- objet. Lorsque le matériel de départ est constitué par des plantes sèches provenant par exemple d'un herbier, les anthères sèches sont plongées entièrement ou écrasées dans de l'éther ce qui permettra à la masse de pollen de se libérer.

Dans toutes ces manipulations, la plus grande propreté est recommandée.

Composition du milieu de Kaiser

Sept (07) grammes de gélatine sont coupés en petits morceaux et placés dans 42ml d'eau distillée pendant 2 heures pour permettre le gonflement. Ensuite, en agitant constamment, on ajoute cinq (05) grammes de glycérine et 0,5 gramme d'acide phénique cristallisé.

Tout cet ensemble est chauffé pendant 15 à 20 mn, ensuite filtré sur de la laine de verre mouillée.

C-4-2-3-3- Variation de la richesse en pollen des miels :

La teneur en pollen des miels n'est pas fixe, elle varie selon :

- La teneur en pollen du nectar,
- et le mode d'extraction.

Selon TODD et VANSELL, cités par LOUVEAUX (1975), la variation de la richesse en pollen du nectar dépend de l'espèce végétale mais aussi du pro ventricule de l'abeille qui agit rapidement sur la teneur en pollen dans un sens d'appauvrissement.

C-4-2-3-4- Examen microscopique

Le but des examens microscopiques du miel c'est de donner les informations suivantes:

- Sur son origine géographique,
- et sur son origine botanique.

Il permet également de faire des constatations :

- Sur d'éventuelles souillures du miel par des fragments de couvain, de poussières

-sur la présence éventuelle des particules insolubles dans l'eau qui ne se trouvent normalement pas dans le miel,

-et sur la qualité de levures présentes (fermentation).

Notons que l'examen microscopique de nos échantillons a uniquement pour but d'obtenir des informations sur l'origine botanique.

Il est à constater que les algues sont des éléments révélateurs de la présence de miellat.

Quant aux levures, leur présence dans un miel nous renseigne sur l'état de conservation du miel.

Les fragments d'insectes, d'acariens, les particules minérales ou les poussières atmosphériques nous renseignent sur la pureté du miel.

C-4-2-3-5- Principe

Tous les miels naturels contiennent en suspension avant et après leurs extractions des constituants figurés microscopiques dont les plus importants sont les grains de pollen provenant des fleurs que l'abeille a visité pour le nectar.

Outre les grains de pollen, les miels naturels peuvent contenir en quantités très faibles : des spores de champignons, des algues microscopiques, des levures, des grains d'amidon, des fragments d'insectes et des poussières atmosphériques.

Par centrifugation d'une solution de miel dans l'eau, on peut concentrer les éléments figurés dans un très faible volume et en confectionner une préparation dont l'examen sous le microscope apporte les informations recherchées.

C-4-2-3-6- Mode opératoire

-Pesée de l'échantillon

Au moyen d'une spatule, l'échantillon de miel est remué pendant quelques instants afin de l'homogénéiser. Lorsque le miel est fortement cristallisé, on le ramollit par un léger réchauffage (<40°C).

On pèse soit 10gr, soit 15gr de miel selon qu'il s'agit d'un miel apparemment riche ou pauvre en éléments figurés centrifugeables. La pesée peut se faire directement dans les tubes à centrifugation, ce qui permet de gagner du temps.

Dilution du miel :

Afin de parvenir à une étude aussi complète que possible, deux méthodes ont été appliquées :

La méthode classique et celle d'ERDTMAN ou d'acétolyse.

Pour l'identification des grains de pollen, nous avons renoncé à utiliser la méthode d'acétolyse et ceci pour un gain de temps vu un grand nombre d'échantillon de miel que nous avons à effectuer (40).

Pour l'identification des grains de pollen et pour un gain de temps concernant un grand nombre d'échantillon de miel (40), l'utilisation de la méthode d'acétolyse s'avère la plus simple.

- Méthode classique

10 gr de miel sont dissous dans 20ml de solution d'acide sulfurique et centrifugés à 3000 tours/mn pendant 10 à 15 mn. Le culot de centrifugation est prélevé, déposé sur lame, séché, inclus dans la glycérine gélatinée et recouvert d'une lamelle. Après solidification complète du milieu, la préparation est lutée au baume de Canada.

- Méthode d'acétolyse

La méthode d'acétolyse peut se schématiser comme ainsi :

-Déshydratation du matériel par l'acide acétique pur,

-traitement au bain-marie du matériel dans un mélange des parties d'anhydride acétique et d'une partie d'acide sulfurique

-et lavage multiple par centrifugation.

-Identification et numération des grains de pollen dans le miel

L'identification et le dénombrement des grains de pollen de miel se font de pair : pour cela une feuille, spécialement préparée, est utilisée sur laquelle sont portés le nom des espèces ou des genres identifiés, des colonnes sont réservées pour porter le nombre de pollens de chaque catégorie.

L'identification se fait avec l'aide des préparations microscopiques dites de référence, confectionnées à partir des anthères des plantes elle-même constituent un moyen précieux d'information.

Les préparations obtenues à partir des miels sont observées sous le microscope à un grossissement d'environ 400 fois, avec utilisation progressive d'objectifs x10 pour la mise au point. Ensuite avec celui

de x40 qui est le plus convenable pour l'identification rapide des grains de pollen. En ce qui concerne le dénombrement des constituants du sédiment, les spectres ont été établis à partir de 200 à 300 grains de pollens.

Pour les spectres polliniques pauvres en espèces 200 grains de pollens suffisent, pour ceux qui sont riches en espèces, il est nécessaire de traiter 300 grains. (LOUVEAUX et MAURIZIO 1970).

VERGERON, 1964, préconise de compter à peu près 1200 grains dans un miel pour avoir une représentation pollinique satisfaisante.

C-4-2-3-7- Niveau de détermination des grains de pollen

L'identification des pollens a été poursuivie aussi loin que possible. Cependant, pour diverses raisons, le niveau atteint est variable : famille, genre, ou espèce. Lorsque cette condition n'est pas remplie, il convient d'accompagner le nom scientifique d'une mention précisant clairement que celui-ci doit être pris dans un sens large : par exemple, l'expression «C.F» (confer) est utilisé lorsqu'il y'a une grande similitude morphologique sans identification certaine (BISKS, 1973 cité par PARANT, 1989 et par BENEDEL et ZIGHOUT, 1995).

Lorsque des connaissances détaillées font défaut ou lorsque pour des impératifs de temps, on doit renoncer à une détermination plus fine, le pollen peut-être rattaché à un groupement plus important (forme ou type). (LOUVEAUX et MAURIZIO, 1970)..

Ces deux termes sont utilisés pour indiquer tous les genres ou espèces représentés par le même type morphologique.

Divers Rosacées arbustives ont été regroupées sous la dénomination « Arbres fruitiers » qui pour plusieurs auteurs incluent seulement les formes de *Pyrus* et *Prunus* sp. . Nous y avons joint aussi *Medicago sativa* dont la forme n'est pas toujours bien distincte des genres précédents.

Les formes de pollen qui ne permettent pas une identification certaine et les inconnues qui présentent les caractères de la famille ont été regroupés sous la rubrique « autres formes » dans chaque famille. Enfin quelques formes inconnues qui ne peuvent être rattachées à aucune famille ont été mises en fin de liste.

CHAPITRE IV : RESULTATS ET DISCUSSION

A-LA RUCHE

A-4-1- Le calendrier des floraisons :

A- 4-1-1-Le calendrier floral du rucher de Blida (tab 21)

Pour ce rucher, le calendrier de floraison montre que les principales miellées d'hiver et de fin d'hiver sont presque identiques à celles d'El Hadaieck.

On y trouve surtout de citronnier, du néflier et des plantes spontanées telles que l'oxalis et le diplotaxis (fig 30)

Les principales floraisons nécessaires au développement printanier des colonies sont abondantes parmi lesquelles on cite le clémentinier, le mandarinier, l'oranger avec certaines crucifères et bourraches.

Il a été constaté qu'en été les abeilles peuvent faire des provisions en miel et en pollen grâce à la floraison de l'eucalyptus.

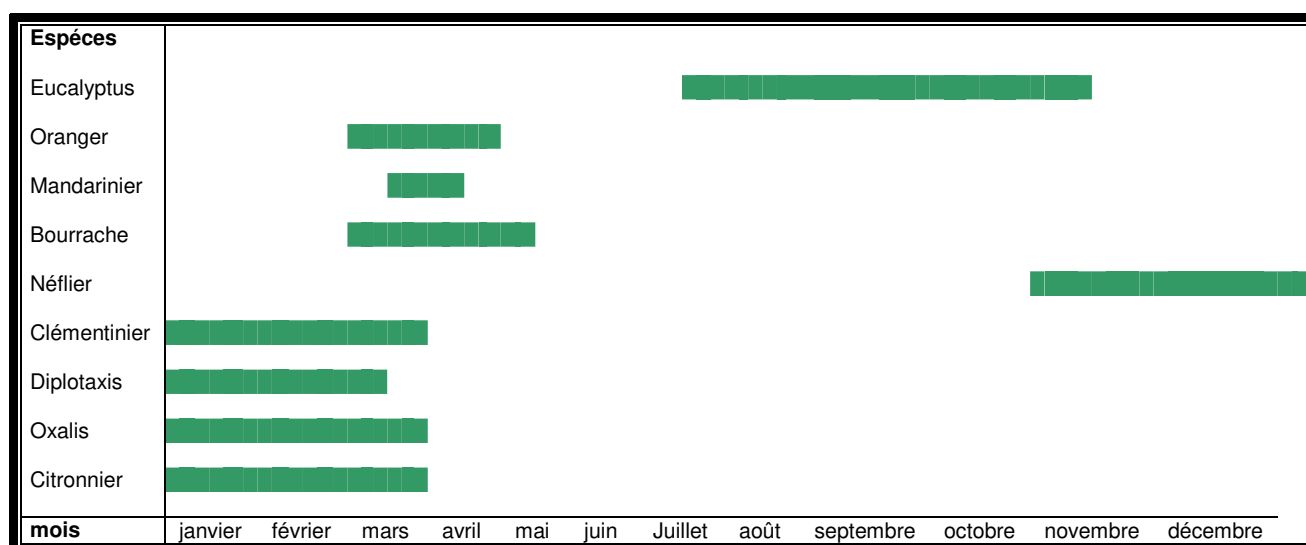


Figure 30. Calendrier de floraison des plantes mellifères à Ben Khéilil (BLIDA)

A-4-1-2-Le calendrier floral d'El Hadaieck (tab 21)

Notre calendrier est établi d'après des observations faites aux alentours du rucher et aussi dans la commune d'El Hadaïek où on a constaté que les principales miellées de fin d'hiver sont Le citronnier et la bruyère arborescente :

Ces espèces fleurissent au début du mois de Février jusqu'à la mi-mars, et permettent, grâce à la douceur du climat, un développement précoce des colonies (fig 31). A ces miellées principales s'ajoutent les miellées accessoires constituées d'Oxalis, de Diplotaxis pouvant être une ressource nectarifère et pollinifère non négligeable Au printemps, les importantes miellées se constituent de mandariniers (du début Mars à la mi-avril), d'orangers (du début du mois d'Avril à la mi-mai), peuvent être à l'origine d'une bonne récolte de fin de printemps.

A ces deux miellées principales d'agrumes s'ajoutent certaines floraisons, venant en second plan, permettent d'augmenter la production de miel. On peut citer le cas des cystes des bourraches...

En fin de printemps ce sont les ronces qui viennent remplacer les agrumes et les plantes spontanées.

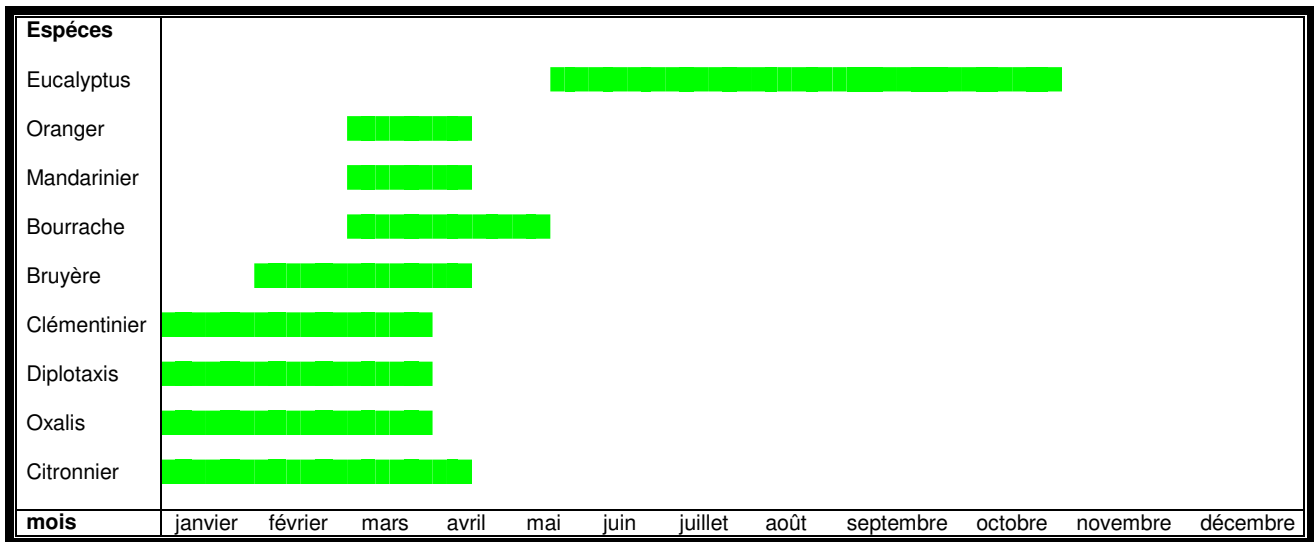


Figure 31. Calendrier de floraison des plantes mellifères à El Hadaïek (SKIKDA)

A-4-1-3-Calendrier floral du rucher de Constantine (tab 21)

Cette station se caractérise par une végétation identique à l'ensemble des hautes plaines où on trouve des crucifères adventices des céréales et des jachères (Bourraches) et au printemps le sainfoin d'Espagne (*Hedisarum coronarium*) très abondant aux alentours du rucher (fig 32).

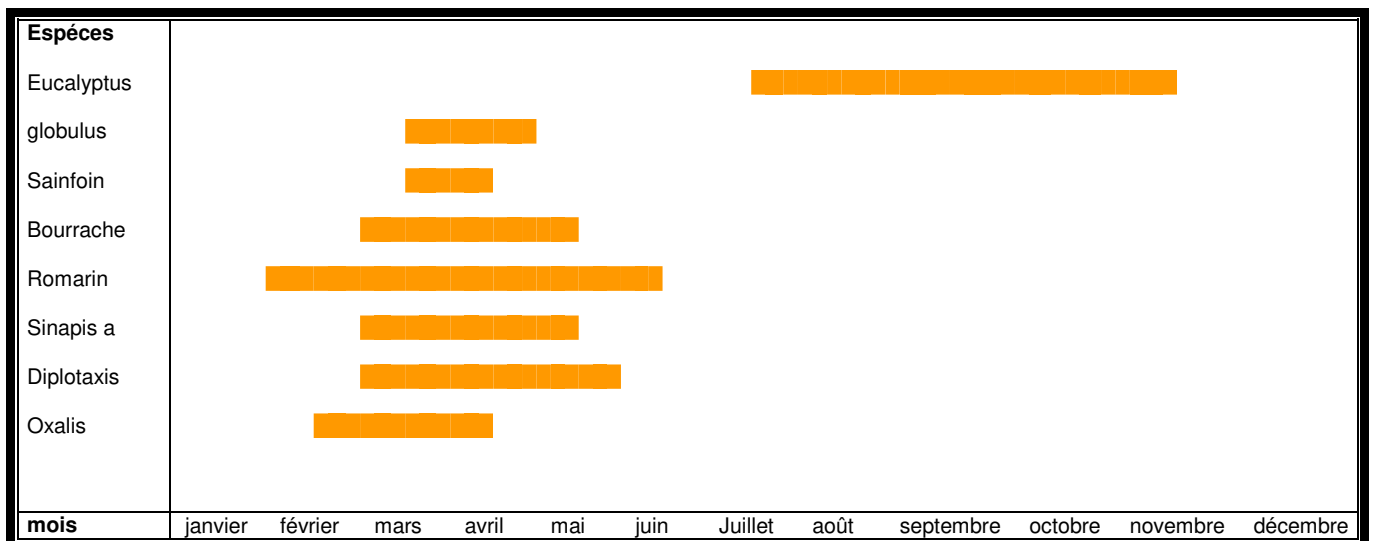


Figure 32. Calendrier de floraison des plantes mellifères à Constantine

A-4-1-4-Calendrier floral du rucher d'Oum El Bouaghi (tab 21)

Cette station englobe trois zones de végétation :

- Une pépinière forestière artificielle de conifères abrite quelques eucalyptus (*Eucalyptus rostrata*).
- Une zone agricole de jachère et de céréaliculture à très faible rendement où dominant au printemps les crucifères (du genre *Raphanus* et *Rapsella*).
- Une zone de "dayet", dépressions argileuses dans lesquelles dominent des végétations steppiques caractéristiques tels que : le "Chih" (*artemisia herba alba*) et surtout le "Harmel" (*Péganum harmala*).

La flore mellifère, indispensable pour la pratique apicole dans cette wilaya se résume dans la figure suivante (fig 33). Le calendrier florale ne se limite uniquement

que du mois de mars jusqu'au mois juin .Pour les plantes mellifères de la steppe telles que l'Armoise blanche et le péganum , leur apparition peuvent se prolonger exceptionnellement jusqu' la fin du mois d'août lorsque la saison estivale est parfois arrosé par les orages continentaux d'été.

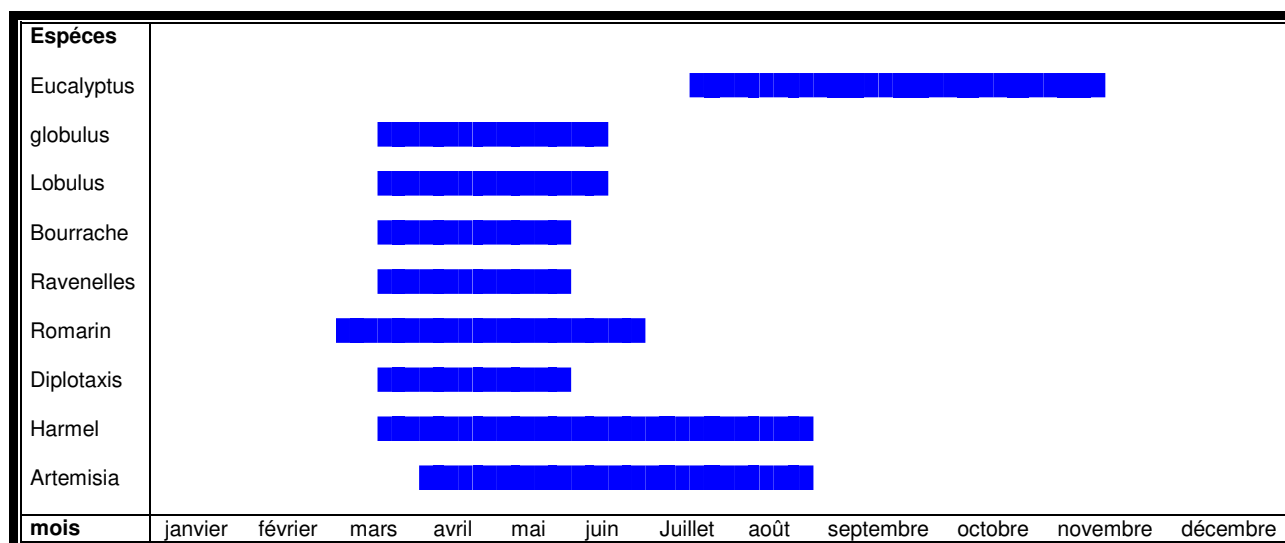


Figure 33. Calendrier de floraison des plantes mellifères à Dhalâa (Oum El Bouaghi)

Tableau 21. Liste des miellées principales et accessoires.

	Genre et espèce	Nom commun	Blida	Skikda	Constantine	Oum El Bouaghi
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>Lavandula 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>Eucalyptus rostrata</i>	Eucalyptus Eucalyptus	+	+	+	+
Ombellifères	<i>Eryngium sp</i>	panicaud	+	+	+	+
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			+	+
			+	+	+	+
			+	+	+	+

A-4-1-5- Conclusion

Les quatre écosystèmes décrits sont représentatifs des grandes régions naturelles du nord de l'Algérie où l'apiculture intensive est possible avec l'abeille autochtone "*Apis mellifera intermissa*".

De ce fait une généralisation, des conclusions de l'étude, à d'autres régions d'Algérie pourrait être faite en y incluant évidemment les facteurs locaux susceptibles de les modifier. Il est à remarquer que toutes les floraisons rencontrées, au niveau des quatre zones, qu'elles soient principales ou accessoires se récapitulent dans le tableau 21.

A-4-2- Evolution du couvain des colonies

Lors de nos observations et pendant une saison apicole complète, la connaissance de l'évolution du couvain dans l'un ou l'autre modèle de ruche et dans chaque écosystème était notre principal objectif expérimental.

A-4-2-1-Les lots de Ben Khélil

Le tableau 22 et la figure 34 nous indiquent que les différentes visites effectuées, depuis le 19 octobre 2001 jusqu'au 15 janvier 2002, nous ont permis de remarquer que les colonies dans les deux types de ruches ont passé l'hiver avec une régression de la surface du couvain et cela malgré la présence de provisions plus importantes (de 3196,7 à 2017,4 cm² pour les Dadant contre 3001,2 à 1806,7 cm² pour les Langstroth. Cette baisse du couvain s'explique par la fraîcheur des températures et l'abondance des pluies.

Ce n'est qu'à partir du 08 mars et ce jusqu'au 30 mai 2002 que les colonies ont commencé à se développer efficacement. Ce développement est surtout accentué par la multitudes de miellées qui se sont succédées et par la douceur du climat (4182 à 13649,5 cm² pour les Dadant et 3213,7 à 14754,7 cm² pour les ruches Langstroth.)

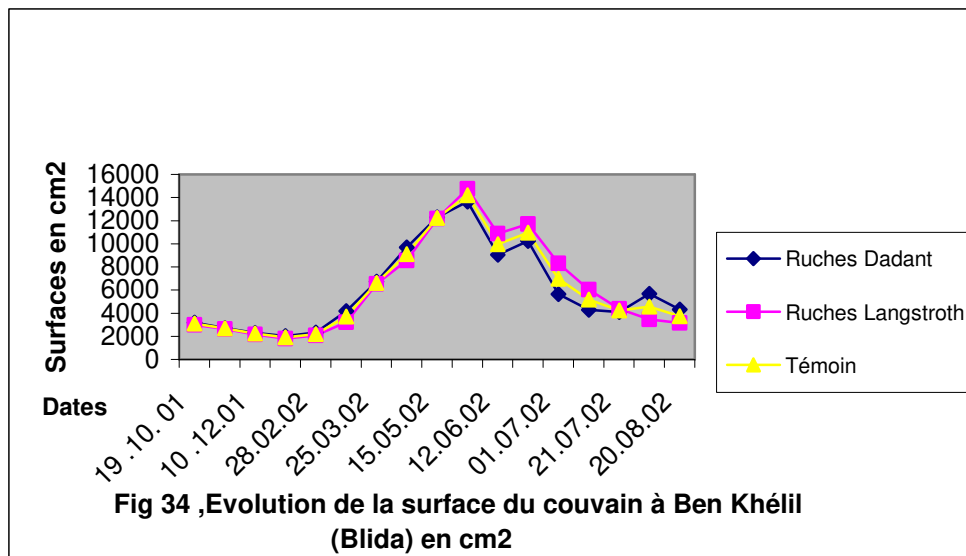
Il est à constater qu'à partir du 25 juin 2002 le couvain à commencer à régresser au niveau des deux modèles de ruches, probablement à cause du stockage du miel dans les rayons de cire au détriment du couvain. Cette production de miel est surtout importante au niveau des hausses. Après la récolte du miel et l'arrivée des premières chaleurs estivales (01 juillet 2002) les reines, dans les deux types de ruches, ont commencé à diminuer leurs activités de pontes (5657,3 à 4310,1 cm² pour les Dadant et 8305,9 à 3165,4 cm²)

A-4-2-2-Conclusion

A la lumière des observations, il sera possible d'avancer que l'évolution du couvain est identique pour les deux types de ruches .

Tableau 22. Evolution de la surface du couvain dans les deux types de ruches à Ben Khéilil (Blida) en cm².

Dates	Ruches Dadant	%	Ruches Langstroth	%	Témoin	%
19 .10. 01	3196,7	103	3001,2	97	3098,95	100
25.11. 01	2706,4	101	2636,8	99	2671,6	100
10 .12.01	2296,8	103	2168,1	97	2232,45	100
15.01.02	2017,4	105	1806,7	95	1912,05	100
28.02.02	2313,6	106	2065,2	94	2189,4	100
08.03.02	4182	113	3213,7	87	3697,85	100
25.03.02	6716,6	101	6521	99	6618,8	100
12.04.02	9698,4	106	8542,3	94	9120,35	100
15.05.02	12295,3	100,5	12180,5	99,5	12237,9	100
30.05.02	13649,5	96	14754,7	104	14202,1	100
12.06.02	9050,2	91	10879,7	109	9964,95	100
25.06.02	10230,1	93	11708	107	10969,05	100
01.07.02	5657,3	81	8305,9	119	6981,6	100
13.07.02	4292,1	83	6036,8	117	5164,45	100
21.07.02	4109,7	97	4379,2	103	4244,45	100
30.07.02	5669,6	124	3452,6	76	4561,1	100
20.08.02	4310,1	115	3165,4	85	3737,75	100



A-4-2-3-Les lots d'El Hadaieck (Skikda)

Le tableau 23 et la figure 35, montrent que depuis le transvasement, date à laquelle on a commencé à faire les mesures, l'évolution de la surface du couvain des deux lots s'était faite d'une façon constante et progressive ou régressive et sans qu'il y ait une différence très sensible.

Au début de la saison automnale jusqu'à la fin de l'hiver (du 29 .09 au 25.01.2001) toutes les colonies logées dans les deux modèles de ruches ont vu leurs couvains diminuer de surface. Cette baisse était due surtout au blocage de la ponte par la reine (diminution de la flore et refroidissement du climat). Pour les ruches Dadant, la diminution était importante, elle allait en moyenne de 3009 cm² à 977,9 cm². Quant à celles de Langstroth les valeurs de la superficie baissait de la même

façon (de 1946,1 cm² à 1226,8 cm²).La situation hivernale a affaibli les colonies très sensiblement.

Ce n'est qu'à partir du 25 février 2001 que les colonies ont commencé à activer avec les premières miellées de fin d'hiver où on a assisté à un début d'extension du couvain.

Celle-ci était surtout favorisée par la douceur précoce du climat de la région, fait exceptionnelle pour cette région, considérée comme tardive, et aussi par les rentrées de nectar et de pollen de citronnier, de bruyère arborescente et d'oxalis.

A partir du 08 mars et ce jusqu'au 20 Mai 2001, date de la floraison des agrumes, surtout celle du mandarinier, l'évolution du couvain s'était faite d'une façon très remarquable pour le lot DADANT (de 1352,9 à 14123,6 cm²) et a dépassé de loin , au mois de mai, le lot LANGSTROTH (de 1226,8 à 8803,2 cm²).

Il est à noter qu'à partir du 05 juin 2001 et ce jusqu'au 30 de ce même mois , les colonies logées dans les ruches Dadant ont commencé à ralentir leurs couvains (7995,4 cm² à 6208,2 cm²)par rapport à celles dans les Langstroth (12154,6 cm² à 8960,8 cm²).

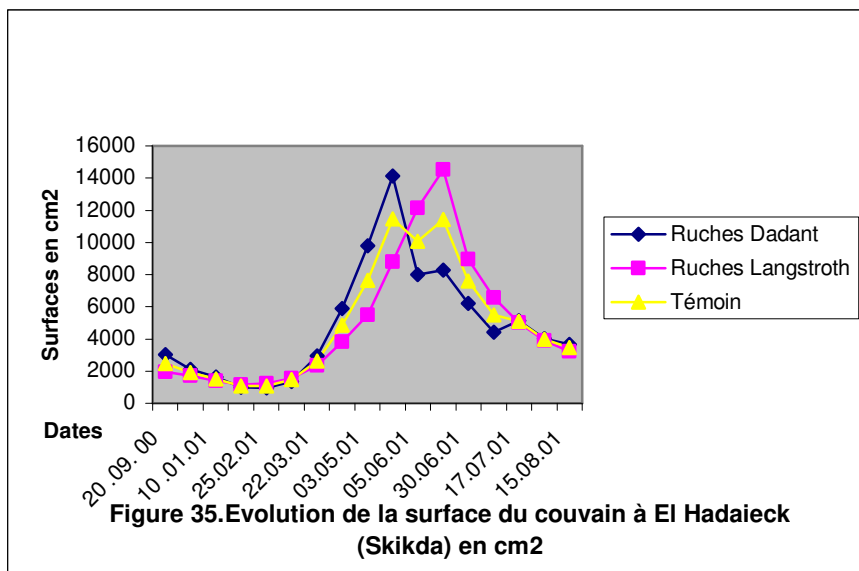
Du 03 juillet au 15 août 2001, période estivale très chaude, les deux modèles de ruches semblaient être affectées par ces conditions climatiques d'été où on constaté une régression au niveau du couvain due à un arrêt de ponte (de 4429 cm² à 3653,4 cm² pour les Dadant et de 6568,3 cm² à 3239,7 cm²).

A-4-2-4-Conclusion

Pour ces deux types de ruches, les colonies évoluaient toutes, sensiblement, de la même manière sauf pour les ruches Dadant où l'évolution du couvain a été moindre par rapport à celles de l'autre modèle .L'évolution des premières ne s'est strictement limitée qu'au niveau du corps . La conception de ce type de ruche empêche les reines de monter et de pondre dans les hausses.

Tableau 23. Evolution de la surface du couvain dans les deux types de ruches à El Hadaïeck (Skikda) en cm² .

Dates	Ruches Dadant	%	Ruches Langstroth	%	Témoin	%
20.09.00	3009,5	121	1946,1	79	2477,8	100
15.11.00	2092	110	1711,1	90	1901,55	100
10.01.01	1612,9	107	1392,1	93	1502,5	100
25.01.01	977,9	91	1173,9	109	1075,9	100
25.02.01	942,4	87	1226,8	113	1084,6	100
08.03.01	1352,9	93	1570,2	107	1461,55	100
22.03.01	2932,4	111	2344,5	89	2638,45	100
15.04.01	5878,6	121	3815,5	79	4847,05	100
03.05.01	9802,5	128	5506,3	72	7654,4	100
20.05.01	14123,6	123	8803,2	77	11463,4	100
05.06.01	7995,4	79	12154,6	121	10075	100
15.06.01	8293,2	73	14516,9	127	11405,05	100
30.06.01	6208,2	82	8960,8	118	7584,5	100
03.07.01	4429	81	6568,3	119	5498,65	100
17.07.01	5138,2	101	5015,1	99	5076,65	100
30.07.01	4020,7	101	3916,6	99	3968,65	100
15.08.01	3653,4	106	3239,7	94	3446,55	100



A-4-2-5-Les lots de Constantine

L'évolution du couvain dans les deux types de ruches et illustrée dans le tableau 24 et la figure 36, a subi trois situations de progression dues aux facteurs du climat et de la végétation.

Du 10 septembre 2000 au 19 mars 2001 les colonies ont subi les rigueurs de l'hiver dans cette région des hauts plateaux (Températures diurnes inférieures à 10°C et absence de végétation) où la surface du couvain a régressé de 2211 cm² à 1342,1 cm² pour les ruches Dadant et de 2150,7 cm² à 1164,8 cm² pour l'autre modèle.

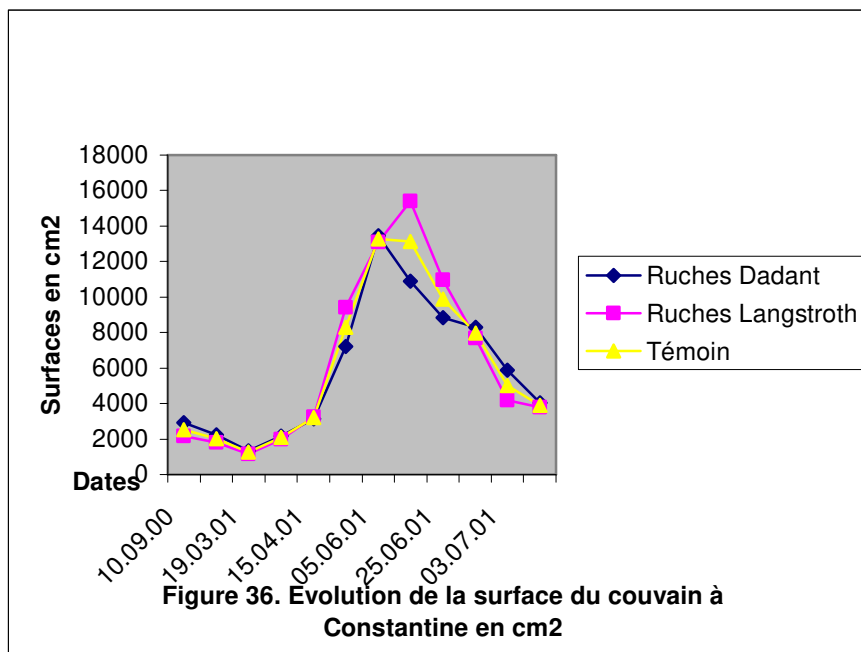
A partir du 02 avril 2001, période qui coïncide avec le printemps, les colonies ont commencé à développer leurs couvains avec une grande intensité et cela s'est prolongé jusqu'au 05 juin 2001. (de 3127 cm² à 13437 cm² pour les ruches Dadant et 3259 cm² à 13097 cm². Cette évolution est surtout accentuée par l'apparition d'une multitude de

plantes mellifères faite de sinapis, d'oxalis, de ravenelles, de plantes arboricoles telles que les amandiers, les abricotiersetc.

Le 25 juin 2001 un début de blocage de ponte par les reines commence à s'amorcer ; ce qui se constate au niveau des surfaces de couvain. Cette régression du couvain les fait au détriment du miel. Les cadres de cire, qui étaient en totalité occupés par le couvain, durant les mois de mars, avril, mai et juin, commencent à se remplir de miel (de 8823 cm² au 26 juin à 4029,6 cm² pour les ruches Dadant et de 15397,5 cm² contre 3789,6 cm² pour les Langstroth.).

Tableau 24. Evolution de la surface du couvain dans les deux types de ruche à Constantine en cm²

Dates	Ruches Dadant	%	Ruches Langstroth	%	Témoin	%
10.09.00	2911	115	2150,7	85	2530,85	100
21.11.00	2223,1	110	1807,7	90	2015,4	100
19.03.01	1342,8	107	1164,8	93	1253,8	100
02.04.01	2181,8	105	1969,1	95	2075,45	100
15.04.01	3127	98	3259	102	3193	100
25.05.01	7214	87	9415	113	8314,5	100
05.06.01	13437	101	13097	99	13267	100
15.06.01	10882,5	83	15397,5	117	13140	100
25.06.01	8823	89	10969,4	111	9896,2	100
30.06.01	8280,5	104	7668,4	96	7974,45	100
03.07.01	5881,6	117	4172	83	5026,8	100
17.07.01	4029,1	103	3789,6	97	3909,35	100



A-4-2-6-Conclusion

L'évolution de l'étendu du couvain des deux lots était la même sans qu'il n'y ait de différence très grande.

A-4-2-7-Les lots d'Oum El Bouaghi

Dans cette station et d'après le tableau n°25 et la figure 37, les colonies progressaient de la même façon. L'évolution du couvain a traversé plusieurs étapes. Il y a celles où on assiste à la diminution de la surface qui est accentuée en périodes automnales et hivernales (de 3281 cm² à 2028 cm² pour les ruches Dadant et de 2411,5 cm² à 1189 cm² pour les Langstroth).

L'autre période concernait la saison printanière qui s'étalait du 02 avril 2001 au 05 juin 2001 où le couvain s'est développé à un rythme intensif (4126 cm² à 9261 cm² pour les Dadant et de 2332,4 cm² à 14257 cm² pour le deuxième modèle). Cette progression était favorisée par les bonnes et exceptionnelles conditions climatiques (absence de gelées persistantes en hiver et une douceur du jour).

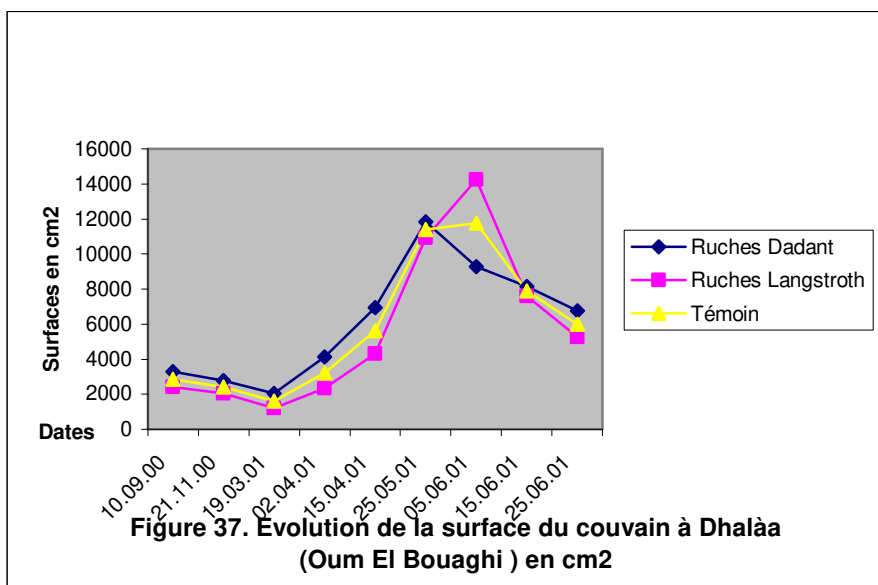
Durant cette année, cette région pré steppeuse a bénéficié d'abondantes floraisons telles que *Raphanus nigra*, *lobularia sp.*, *Sinapis arvensis*, *Globularia sp.*, *Péganum harmala*etc., qui ont permis aux colonies de développer régulièrement leurs couvains.

A-4-2-8-Conclusion

Suite aux bonnes conditions climatiques qui ont régné dans cette région ,et qui sont aléatoires d'une année à une autre , l'étendu du couvain s'est développée identiquement dans les deux modèles de ruches.

Tableau 25. Evolution de la surface du couvain dans les deux types de ruches à Dhalàa (Oum El Bouaghi) en cm².

Dates	Ruches Dadant	%	Ruches Langstroth	%	Témoin	%
10.09.00	3281	115	2411,5	85	2846,25	100
21.11.00	2776,7	115	2035,9	85	2406,3	100
19.03.01	2028	126	1189	74	1608,5	100
02.04.01	4126	128	2332,4	72	3229,2	100
15.04.01	6926	123	4320	77	5623	100
25.05.01	11839	104	10928	96	11383,5	100
05.06.01	9261	79	14257	121	11759	100
15.06.01	8148,4	103	7605,4	97	7876,9	100
25.06.01	6746	112	5257	88	6001,5	100



A la lumière des observations, il est possible d'avancer que l'évolution du couvain est identique pour les deux types de ruches, sauf que les colonies vivant en Dadant sont sensibles aux aléas

climatiques défavorables avec une régression rapide de leur couvain.

A-4-3-L'évolution du poids des ruches

Il est à signaler qu'une ruche Langstroth vide sur deux corps a les mêmes dimensions en hauteur, en longueur et en largeur et le même poids qu'une ruche Dadant avec un corps et une hausse.

A-4-3-1-Evolution du poids des ruches à Ben Khéilil tab 26 et fig 38

Les colonies de cette station ont hiverné dans de bonnes conditions surtout grâce à la douceur du climat et à l'abondance de la flore mellifère spontanée et cultivée (Oxalis et Néflier). Cet avantage a empêché les abeilles de consommer leurs provisions stockées. Avant le déroulement des expériences, les ruches Dadant pesaient 42 Kg et les ruches Langstroth 32 Kg.

Durant nos observations et à partir du 25 novembre 2001 une baisse de poids fut constatée, dans le lot Langstroth à cause d'une importante présence de couvain dans le corps ne laissant guère la moindre place aux provisions (39 kg pour les Dadant et 23 Kg pour les Langstroth.) .

Ce n'est qu'à partir du 28 février et ce jusqu'au 25 juin 2002 que les colonies, au début, ont vu une évolution normale puis rapide à la fin de la saison printanière permettant ainsi aux Langstroth de rattraper leur retard en poids (de 34 kg à 55 kg pour les Dadant et de 24 kg à 63 kg pour l'autre modèle.) .

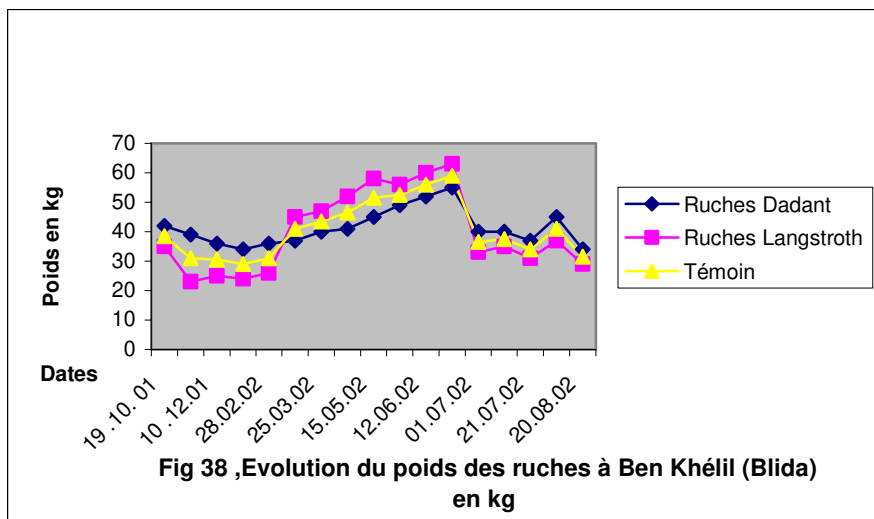
La récolte de miel effectuée le 1^{er} juillet 2002 a diminué le poids des ruches (40 kg pour les Dadant et 33 kg pour les Langstroth.) .

A-4-3-2-Conclusion

L'évolution du poids des ruches fut presque identique pour les deux modèles et que cette progression est inversement proportionnelle à celle du couvain.

Tableau 26. Evolution du poids des ruches à Ben Khéilil (Blida) (kg)

Dates	Ruches Dadant	%	Ruches Langstroth	%	Témoin	%
19 .10. 01	42	109	35	91	38,5	100
25.11. 01	39	125	23	74	31	100
10 .12.01	36	118	25	82	30,5	100
15.01.02	34	117	24	82	29	100
28.02.02	36	116	26	83	31	100
08.03.02	37	90	45	110	41	100
25.03.02	40	92	47	108	43,5	100
12.04.02	41	88	52	112	46,5	100
15.05.02	45	87	58	113	51,5	100
30.05.02	49	93	56	107	52,5	100
12.06.02	52	93	60	107	56	100
25.06.02	55	93	63	107	59	100
01.07.02	40	110	33	90	36,5	100
13.07.02	40	107	35	93	37,5	100
21.07.02	37	109	31	91	34	100
30.07.02	45	110	37	90	41	100
20.08.02	34	108	29	92	31,5	100



On constate d'après ces chiffres que les ruches Dadant ont un léger avantage, de point de vue poids, par rapport aux ruches Langstroth.

L'évolution du poids pour les deux lots a été identique malgré une courte période de mauvais temps au printemps. Pour les deux types de ruches et en fin de printemps, le couvain a entièrement laissé place à l'emmagasinement de miel.

A-4-3-4-Evolution du poids des ruches à El Hadaïeck

Le tableau 27 et la figure 39, nous montrent qu'à la veille de l'automne (20 septembre 2000) le poids du corps de ruche Dadant était de 42 kg tandis que celui des ruches Langstroth était de 32 kg, poids considéré comme appréciable à cause de la présence des provisions en miel et en pollen. Entre le 15 novembre 2000 et le 20 février 2001, période d'hivernage, les colonies ont perdu de leurs poids (de 42 kg à 31 kg pour les ruches Dadant et de 32 kg à 29 kg pour les Langstroth). A partir du 08 mars 2001, les abeilles ont commencé à agrandir leur surface de couvain et le 22 mars la pose des hausses est devenue indispensable afin d'éviter l'essaimage.

Entre le 22 Mars et le 20 mai 2001 le poids des ruches Dadant, qui était de 39 kg, avait évolué pendant ces deux mois en atteignant les 53 kg. Tandis que les ruches Langstroth, qui pesaient, au départ 34 kg avaient atteint finalement 58 kg.

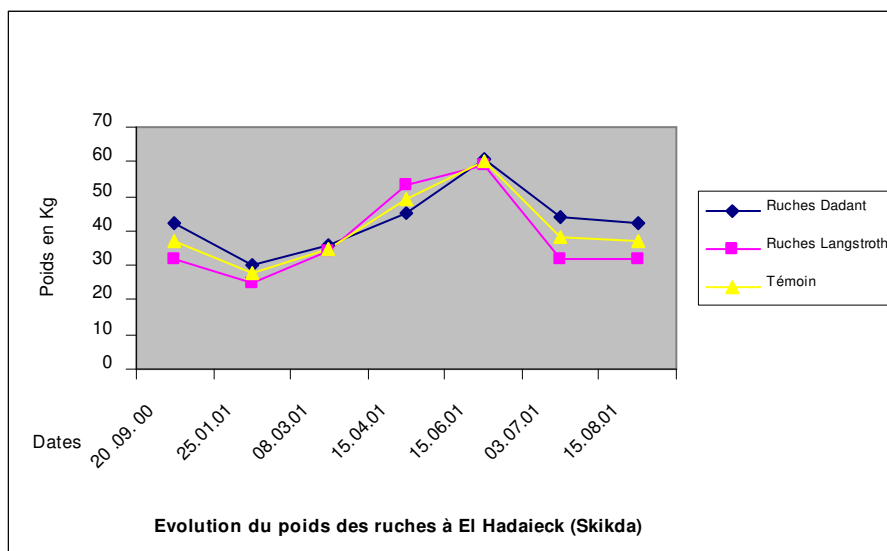
Du 20 mai au 30 juin 2001 les ruches des deux modèles ont évolué positivement et de la même intensité. Les ruches Dadant qui pesaient 53 kg ont atteint 60 ; alors que les ruches de l'autre modèle elle avaient 58 kg et ont peu évolué en atteignant 59 kg.

A-4-3-5-Conclusion

L'évolution du poids pour les deux modèles sont presque identiques. L'élévation ou la régression sont inversement proportionnelles à celles du couvain.

Tableau 27. Evolution du poids des ruches
à El Hadaïeck (Skikda) (kg)

Dates	Ruches Dadant	%	Ruches Langstroth	%	Témoin	%
20 .09. 00	42	114	32	86	37	100
15.11. 00	36	112	28	88	32	100
10 .01.01	31	119	26	91	28,5	100
25.01.01	30	109	25	97	27,5	100
25.02.01	31	103	29	97	30	100
08.03.01	36	103	34	97	35	100
22.03.01	39	103	37	97	38	100
15.04.01	45	92	53	108	49	100
03.05.01	48	91	57	109	52,5	100
20.05.01	53	95	58	105	55,5	100
05.06.01	60	101	59	99	59,5	100
15.06.01	61	102	59	98	60	100
30.06.01	60	101	59	99	59,5	100
03.07.01	44	116	32	84	38	100
17.07.01	48	110	39	90	43,5	100
30.07.01	40	113	31	87	35,5	100
15.08.01	42	114	32	86	37	100



A-4-3-6-Evolution du poids des ruches à Constantine tab 28 et fig 40

Au début du mois de septembre les colonies avait tendance à bien stocker les provisions pour un éventuel hivernage .Les ruches Dadant pesaient 40kg et les Langstroth 32kg. Les rigueurs de fin et d'automne de l'hiver, ont fait que toutes les colonies, pour bien hiverner, ont consommé une grande partie de leurs provisions pour atteindre finalement 32kg pour les Dadant et 24 kg pour les Langstroth.

Ce n'est qu'à la mi-mars ,période coïncidant avec l'arrivée du printemps voire la sortie de l'hivernage , que les colonies ont commencé à se développer .Ce développement s'est poursuivi , jusqu'au milieu du mois de juin où les abeilles ont stocké de grandes quantité de provisions (de 32kg à 63 kg pour les Dadant et de 24 kg à 65 kg pour les Langstroth.).

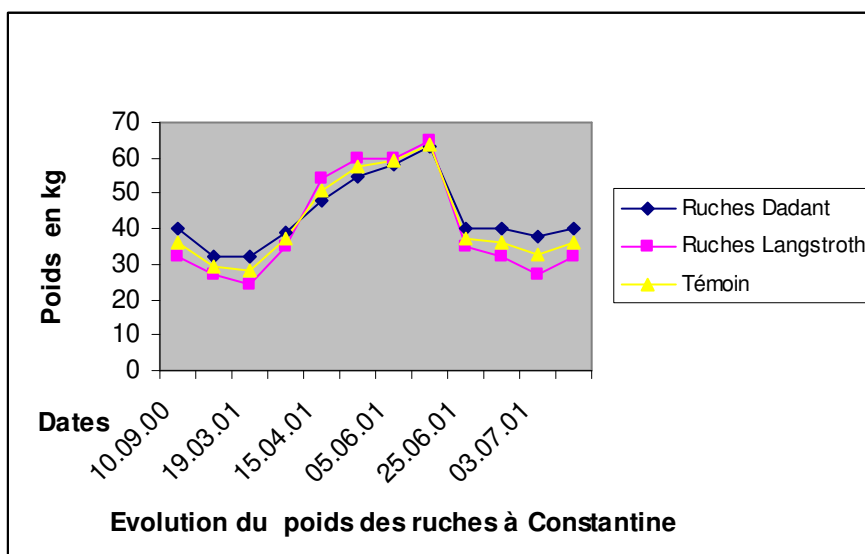
Après la récolte de miel (le 25 juin 2001) les colonies ont régressé de point de vue poids .

A-4-3-7-Conclusion

Dans cette région où la période des miellées ne se limite qu'au printemps, les abeilles, éprouvent de grandes difficultés à faire des stocks de miel pour leur entretien vital .La part qui revient à l'apiculteur s'annonce très aléatoire d'une année à une autre.

Tableau 28. Evolution du poids des ruches à Constantine (kg)

Dates	Ruches Dadant	%	Ruches Langstroth	%	Témoin	%
10.09.00	40	111	32	89	36	100
21.11.00	32	108	27	92	29,5	100
19.03.01	32	114	24	86	28	100
02.04.01	39	105	35	95	37	100
15.04.01	48	94	54	106	51	100
25.05.01	55	96	60	104	57,5	100
05.06.01	58	98	60	102	59	100
15.06.01	63	98	65	102	64	100
25.06.01	40	107	35	93	37,5	100
30.06.01	40	111	32	89	36	100
03.07.01	38	117	27	83	32,5	100
17.07.01	40	111	32	89	36	100



A-4-3-8- Evolution du poids des ruches à Dhalâa

Dans cette région, considérée comme zone pré steppique, la pratique de l'apiculture est très difficile .Les difficultés sont surtout liées à l'aridité du climat qui fait que la disponibilité de la flore mellifère est très tributaire de la pluviométrie .Il est à remarquer que notre expérimentation s'est déroulée durant une année clémente et moyennement pluvieuse.

Dans cette partie de l'extrême sud-est de la wilaya d'Oum El Bouaghi, il existe deux périodes bien distinctes pour l'apiculture :

-Une période printanière (cas d'une bonne année) qui s'étale sur trois mois et demi au maximum où les abeilles peuvent produire de grandes quantités de miel .

-Une période de disette où les colonies ne survivent que de miel qu'elles ont stocké ou de nourrissage artificiel apporté par l'éleveur.

Le 10 septembre 2000, les colonies pesaient en moyenne 37kg pour les Dadant et 25kg pour les Langstroth .Une pesée des ruches était faite, à la veille de l'hiver, pour estimer la quantité de provision chez les colonies, où on constaté que les ruches Dadant pesaient 34kg et l'autre modèle 23kg (tab 29 et fig 41).

Du 19 mars au 15 juin 2001, et une fois que les colonies furent sorties de l'hivernage leur développement commençait à se faire ressentir par la prise de poids .Les populations d'abeilles avaient évolué comme suit :

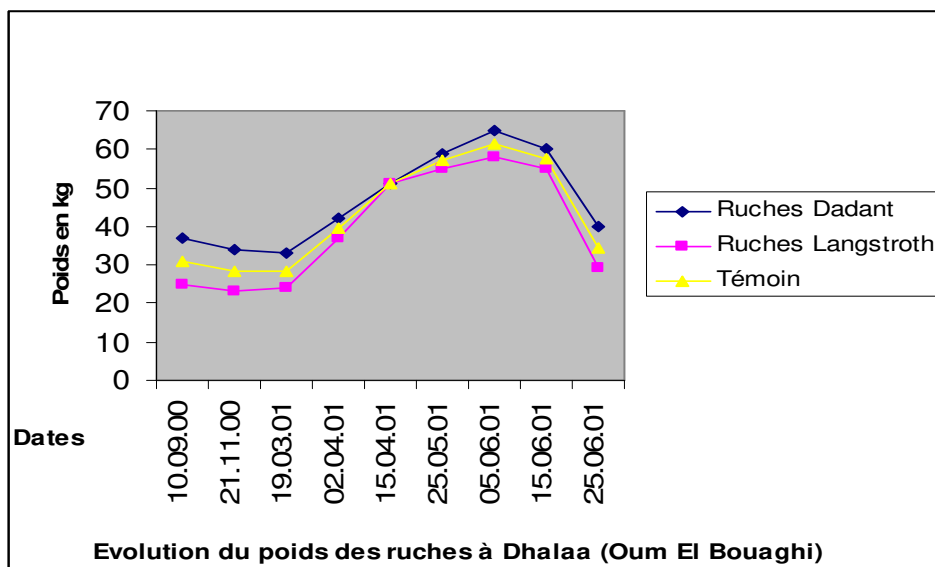
De 33kg à 60kg pour les ruches Dadant et 24 kg à 55 kg pour les ruches Langstroth.
Le 25 juin 2001, une récolte de miel fut réalisée et qui provoqué la diminution des ruches (40 kg pour les Dadant et 29 kg pour les Langstroth).

A-4-3-9-Conclusion

La pratique apicole dans cette zone est très difficile, suite aux caprices du climat qui change d'une année à une autre. Malgré cela, les colonies vivant dans l'un ou l'autre modèle se sont développées d'une manière jugée comme identique et satisfaisante.

Tableau 29. Evolution du poids des ruches à Dhalàa (Oum El Bouaghi) (kg)

Dates	Ruches Dadant	%	Ruches Langstroth	%	Témoin	%
10.09.00	37	119	25	81	31	100
21.11.00	34	119	23	81	28,5	100
19.03.01	33	116	24	84	28,5	100
02.04.01	42	106	37	94	39,5	100
15.04.01	51	100	51	100	51	100
25.05.01	59	103	55	97	57	100
05.06.01	65	106	58	94	61,5	100
15.06.01	60	104	55	96	57,5	100
25.06.01	40	116	29	84	34,5	100



A-4-3-10-Comparaison entre les quatre ruchers expérimentaux

Il n'existe pas une très grande différence entre les deux lots des quatre stations à l'exception où nous avons noté une certaine préciosité de l'activité printanière des colonies de la Mitidja. Dans cette dernière, grâce à la douceur du climat et à la richesse mellifère précoce, les abeilles avaient commencé précocement leur activité et leur développement (début du mois de Janvier et parfois au mois de décembre).

A-4-3-10-1-Comparaison des résultats du littoral centre et Est avec ceux des hautes plaines et la zone pré steppique orientales

Après avoir fait la comparaison entre les deux types de ruches dans différentes régions,

essayons d'introduire d'autres résultats obtenus en 1980 et 1984 dans des zones différentes aux premières déjà présentées. Il s'agit du rucher de la pépinière à Constantine situé dans les hautes plaines intérieures et celui de Dhalâa à Oum El Bouaghi dans une zone pré--steppique. Par le biais des chiffres et malgré la différence des écosystèmes (climat, flore mellifère...) qui existe, il a été judicieux d'établir une comparaison générale entre l'évolution du couvain et des poids.

A-4-3-10-1-Evolution du couvain

Il est à noter que dans les tableaux 30 et 31, l'évolution du couvain, dans les trois écosystèmes et pour les deux types de ruches, est identique. On signalera une exception qui consiste en la précocité du développement du couvain et sa surface trop grande et à son retard et à sa surface moins importantes dans les autres zones.

Tableau 30. Tableau montrant l'importance du développement du couvain dans les quatre stations.

RUCHERS	Surface du couvain Initiale (cm ²)		Surface du couvain En période de grande activité (cm ²)		Surface du couvain final (cm ²)	
	Dadant	Langstroth	Dadant	Langstroth	Dadant	Langstroth
Blida (Ben Khélil)-2002	3196,7	3001,2	12295,3	12180,5	4310,1	3165,4
Skikda (El Hadaïck-2001	3009,5	1946,1	7995,4	12154,6	3653,4	3239,7
Constantine-2001-	2911	2150,7	10882,5	15397,5	4029,1	3909,3
Oum El Bouaghi (Dhélaa)-2001-	3281	2411,5	9261	14257	6746	5257
Blida (El Afroun)-1984-	1 250	1 250	11550	12200	12 000	11 000
Skikda (El Hadaieck)-1980-	1 787	2 186	12650	12800	10,562	12,205
Constantine-1980-	914	742	10780	11200	9 038	8 120
Oum El Bouaghi (Dhélaa)-1980-	1 511	1 216	9450	12000	8 242	7 251

Remarque :

Plus on va du Nord au Sud et plus l'importance du couvain diminue. Il existe une très grande différence entre les lots du littoral et ceux des hautes plaines et de la steppe. Dans le littoral, grâce à la douceur du climat et de la richesse mellifère, les colonies commencent leurs activités très tôt (Février) alors que celles de l'intérieur du pays sont encore en hivernage

A-4-3-10-1-2-Evolution du poids

L'évolution du poids est sensiblement égale dans une même zone, mais diffère et devient moins importante dans les hautes plaines et la zone pré steppique.

Si en début et en milieu de printemps le couvain est important, le poids final d'une ruche deviendra grand en fin de cette échéance .En somme le poids d'une colonie d'abeille est intimement tributaire de la force d'une colonie Cette dernière s'apprécie par l'étendu de son couvain.

Tableau 31. Tableau montrant la relation entre le couvain et l'importance du poids dans les quatre ruchers expérimentaux

Type de ruche	Surface du couvain (cm ²)				Poids (Kg)			
	Développement minimal		Développement maximal		Développement minimal		Développement maximal	
	D*	L*	D	L	D	L	D	L
Blida (Ben Khélil) -2002-	3196,7	3001,2	13649,5	14754,7	42	35	34	29
Skikda (El Hadaïeck)-2001-	3009,5	1946,1	7995,4	12154,9	42	32	40	31
Constantine -2001-	2911	2150,7	10882,5	15397,4	40	32	63	65
Oum El Bouaghi (Dhélaa)-2001-	3281	2411,5	11839	10928	37	25	65	58
Blida (El Afroun) -1984-	1250	1250	12000	11000	30	25	46	43
Skikda (El Hadaïeck) - 1980-	1787	2186	10562	12205	34	29	39	46
Constantine (la pépinière)-1980-	914	742	9038	8120	35	32	32	27
Oum El Bouaghi (Dhélaa)-1980-	1511	1216	8242	7251	35	31	42	41

* D : Dadant

* L : Langstroth

Remarque

A Constantine, le rucher de la pépinière n'était pas avantage par rapport aux autres ruchers et cela pour différentes causes. Le froid, qui avait persisté pendant plusieurs semaines, avait fait que les colonies avaient peu ou pas une activité ordonnée dans les deux types de ruches. Cette situation avait contraint les abeilles à rester dans leurs ruches malgré la présence de la flore mellifère.

A-4-4-Conclusion sur les résultats obtenus

Les résultats obtenus permettent de tirer un certain nombre de conclusions.

La constatation primordiale à faire, c'est que les deux types de ruches, au niveau d'une même station, se comportent et évoluent parallèlement et identiquement surtout pour ce qui concerne l'extension du couvain et le poids des colonies.

Les facteurs qui régissent l'activité des abeilles, tels que le climat, la flore mellifère et l'action de l'homme, conditionnent l'évolution du couvain dans les quatre stations et pour les deux types de ruches: un temps favorable avec une miellée favorise le développement du couvain à un rythme d'extension remarquable. Si le temps est défavorable (pluie, vent et froid ...), avec ou sans présence de végétation (cas du rucher le Constantine). Ce développement tendra à s'arrêter voire régresser. Cela est aussi valable pour l'autre paramètre à savoir le poids.

A-4-5-Comparaison de la production de miel dans les quatre ruchers

Les ruches sur lesquelles une récolte de miel fut réalisée n'ont subi aucun retard du fait d'accident expérimental minime, de maladie ou d'essaimage naturel ou artificiel.

Les différentes récoltes faites, depuis 1980 jusqu'à 2002 sont regroupées dans le tableau

ci-dessous.

Tableau 32. Les différentes productions moyennes de miel dans les deux types de ruches

Stations et années	Ruches Dadant (Kg)	Ruches Langstroth (kg)
El Hadaïeck (Skikda) 1980	29,7	33,8
La pépinière (Constantine) 1980	20,0	19,5
Dhélaa (Oum El Bouaghi) 1980	19,0	17,0
El afroun (Blida) 1984	29,7	30,0
(Skikda) 2001	33,5	32,0
Skikda) 2001	27,5	28,0
Dhélaa (O E Bouaghi) 2001	28,0	27,5
Ben Khélil (Blida) 2002	32,5	30,5
Production moyenne (kg)	27,4	27,28

Les résultats représentés dans le tableau 32 font ressortir une différence insignifiante en faveur des ruches Dadant.

De point de vue qualitatif, le miel issu de ruches Dadant est un miel unifloral provenant uniquement d'une seule espèce butinée.

Dans ce type de ruche, chaque hausse ne renferme qu'une variété de miel. Par contre celui des Langstroth, il est issu de différentes plantes visitées par les abeilles et peut aussi contenir des débris de couvain

Si une comparaison de production de miel doit être faite entre stations, la seule constatation qui pourra être faite, c'est que que les ruchers situés dans le littoral produisent beaucoup plus que ceux de l'intérieur du pays. Cette production de miel varie en fonction de la douceur du climat et de la richesse de la flore mellifère.

Pour les deux types de ruches la production moyenne est identique à chaque écosystème.

A-4-6-Conclusion

La production de miel varie d'un écosystème à un autre et ne diffère pas, dans tel ou tel type de ruche, dans une même région.

A-4-7- Manipulation des ruches

Les travaux effectués sont les plus simples et permettent ainsi l'entretien, le développement et l'observation des colonies.

Du début des travaux et ce jusqu'à leur fin, un certain nombre de nourrissements (d'appoint et stimulants) ont été administrés et permettant ainsi aux colonies de s'entretenir et de se développer. En plus de l'apport alimentaire, des traitements préventifs contre les loques européenne et américaine avaient été nécessaires.

Les ruches furent également pesées afin de s'enquérir de l'état des provisions et du couvain.

La pesée de hausses a permis d'augmenter le volume de la ruche, d'inciter les abeilles à bâtir les cadres vides et à y déposer le miel.

L'adjonction de hausse permet d'éviter l'essaimage surtout pour l'abeille *Apis mellifica intermissa*.

A-4-8-Chronométrage des travaux importants

La comparaison a été faite pour chaque lot sur les temps nécessaires. A savoir la réalisation des principaux travaux, indispensables, de même nature ainsi que sur leur pénibilité.

Comme les travaux effectués lors de nos essais sont identiques, le chronométrage réalisé n'a concerné qu'une seule année et un seul rucher à savoir l'année 1980 et le rucher de Constantine

D'après le tableau 33, il ressort que les travaux courants apicoles sont menés deux à

quatre fois plus vite, selon leur nature en Dadant qu'en Langstroth. Ils sont les plus aisés moins complexes et moins fatigant d'exécution.

D'autres part la colonie est moins perturbée, ainsi en Langstroth, il est préférable lors de la pose des corps successifs que l'apiculteur prélève 2 ou 3 cadres afin d'inciter les abeilles à monter dans le haut de la ruche, ce qui perturbe la colonie et empêche le manipulateur à activer son travail.

En ce qui concerne l'agressivité naturelle d'*Apis mellifica intermissa* et la pénibilité de certain travaux comme la récolte de miel, la ruche Dadant est incontestablement plus recommandable que la ruche Langstroth pour les travaux de l'apiculture intensive.

Si on constate que les travaux réalisées sur les Dadant demandant moins de temps que ceux effectués sur les Langstroth (2h 16 mn contre 3 h 28 mn)

A titre d'exemple, la pose de la première hausse dans le ruche Dadant s'effectue très simplement et ne demande que quelques secondes.

Par contre au niveau de la Langstroth, il faut procéder à un amorçage du couvain dans la hausse et cela par l'apport de deux ou trois cadres de couvain du corps.

Ceci permettra aux abeilles de monter et d'occuper ce nouvel espace.

Pour la récolte de miel, les hausses Dadant ne contenant uniquement que le miel sont prises directement. Par contre pour les Langstroth la vérification de l'existence ou de l'inexistence du couvain dans la hausse est impérative.

Le transport par l'apiculteur d'une hausse de miel Dadant est moins pénible de celui d'une Langstroth qui pèse le double.

Tableau 33. Chronométrage des travaux expérimentaux important

Date	Nature de l'opération	Temps mis dans une ruche Dadant (en mn)	Temps mis dans une ruche Langstroth (en mn)
23.01.80	- Comptage du couvain et pesé	15	20
09.02.80	- Comptage du couvain et pesée	18	25
19.02.80	- Comptage du couvain et pesée	23	32
	- Pesée de la 1 ^{er} hausse (L*)	-	8
03.03.80	- Comptage du couvain et pesée	23	33
19.03.80	- Comptage du couvain et pesée	28	32
	- Pesée de la 2 ^{ème} Hausse (L) et de la 1 ^{er} Hausse (D)	5	13
07.04.80	- Pesée de la 3 ^{ème} Hausse (L) et de la 2 ^{ème} et 3 ^{ème} Hausse (D)	9	15
13.04.80	- Récolte de miel (D)	5	-
10.05.80	- Récolte de miel (D)	5	-
23.05.80	- Récolte de miel (D) et (L)	5	24
TOTAL		2 h 16 mn = 136 mn	3 h 28 mn = 208 mn

A-4-9-Comportement des colonies

Le comportement de l'insecte est étroitement lié aux conditions climatiques et botaniques.

Un temps défavorable accompagné de froid, de vent et de pluie réduira automatiquement l'activité des abeilles malgré la présence de miellées dans la nature.

Cependant si les conditions climatiques sont favorables, l'activité des insectes s'accroîtra. Les abeilles commenceront à bâtir les cadres de cire, la reine s'y mettra à pondre des œufs d'ouvrières et de mâles, la population augmentera en individus et ce qui facilitera d'abondantes rentrées de nectar et de pollen.

Si la colonie devient forte et augmente en individus, certaines abeilles se sentant à l'étroit se préparent avec l'ancienne reine à quitter la ruche en construisant des cellules royales d'essaimage c'est la fièvre d'essaimage.

La production de miel diminuera si cet essaimage est déclenché. Pour cela l'apiculteur soucieux de la production de miel évitera l'essaimage en envisageant certaines mesures.

A-5- Efficience économique

A-5-1- Définition du concept

L'efficience économique est une situation d'optimisation d'une fonction – objectif (chiffre d'affaire, bénéfice...)

A-5-2- Les paramètres de l'efficience économique :

A-5-2-1- Les productions de miel dans les deux types de ruches

Ruches Dadant : 27,4 kg
Ruches Langstroth : 27,28 kg

A-5-2-2-Les prix des ruches : (1985)

Ruches Dadant : 6000 DA Ruches Langstroth : 5500DA

5-2-3- Le prix du miel :

Le prix du miel varie d'une région à une autre du pays 800 à 1600 DA le Kilogramme.
Dans notre cas 1000 DA est le prix pratiqué par tous les producteurs.

A-5-2-4- Etude des cas :

A-5-2-5- Comparaison des volumes de productions dans les conditions réelles :

Le volume physique de la production de miel est différent entre la Dadant et la Langstroth .Pour la première il est 27,4 kg, celui de la deuxième avoisine les 27,28 Kg.
La différence est de 0,12 Kg en faveur de la ruche Dadant

A-5-2-6-Comparaison des « chiffres d'affaires » dans les deux ruches (tab 34) :

Le prix total de la production de miel serait, à raison de 1000 DA le kilogramme de :

Tableau 34. Comparaison des chiffres d'affaires dans les deux types de ruches

Type de ruche	Chiffre d'affaire
Dadant	$1000 \times 27,4 = 27400$ DA
Langstroth	$1000 \times 27,28 = 27280$ DA
Ecart	120 DA

L'écart de chiffre d'affaire est de 120 DA en faveur de la Dadant

A-5-2-7- Comparaison des coûts des deux types de ruches :

A-5-2-7- 1- Calcul de l'amortissement annuel d'une ruche:

L'amortissement d'une ruche, est le prix de celle-ci sur le nombre d'années de son utilisation.

Prix de la Dadant : 6000 DA

Prix de la Langstroth : 5500 DA

Le nombre d'années d'utilisation d'une ruche en Algérie serait de 10 ans

A partir de ces données l'amortissement annuel se calcule comme suit:

Tableau 35. Amortissement annuel d'une ruche

Pour la Dadant	6000 :10 = 600 DA
Pour la Langstroth	5500 :10 = 550 DA

A-5-2-7-2- Les dépenses de travail :

A-5-2-7-2-1- Le nombre d'heures utilisées durant l'expérience

Pour les 10 ruches DADANT : 136x10 mn = 22h 40 mn

Pour les 10 ruches LANGSTROTH : 208 x10 mn = 34 h 40 mn

A-5-2-7-2-2- Les dépenses de travail

La dépense de travail c'est le nombre d'heure par le prix d'une heure de travail durant une compagnie.

Prix d'une heure de travail = 5 DA

Le prix des dépenses de travail au niveau de la Dadant est de 11,320 DA

Le prix des dépenses de travail au niveau de la Langstroth est de 17,320 DA

A-5-2-7-2-3- Calcul des coûts :

Tableau 36 Calcul des coûts (DA)

Le coût de la ruche DADANT	600 DA + 11,320 DA = 611,32
Le coût de la ruche LANGSTROTH	550 DA + 17,320 Da = 567,32

Les bénéfices d'une compagnie et par type de ruche sont les chiffres d'affaire desquels on retranche les coûts (tab 35).

A-5-3-3- Les nouveaux chiffres d'affaire des deux types de ruches (tab 37)

Ils se calculent de la façon suivante :

1000 DA x 44,92 = 44920 DA pour la Dadant

1000 DA x 17,81= 17810 DA pour la Langstroth

Tableau 37.Le nouveau chiffre d'affaire des deux types de ruches

Type de ruche	Chiffre d'affaires initiales (DA)	Chiffres d'affaires nouveaux (DA)	écart
Dadant	27400	44920	17520
Langstroth	27280	17810	-9470

Le nouveau chiffre d'affaire est supérieur pour ce qui concerne la Dadant que la Langstroth

A-5-3-4- Les nouveaux écarts entre les coûts et les chiffres d'affaires :

Tableau 38.Les nouveaux écarts entre les coûts et les chiffres d'affaires

	Chiffre d'affaires Nouveaux (DA)	Coûts (DA)	Bénéfice
DADANT	44920	611,32	3880,68
LANGSTROTH	17810	567,32	1213,68

Le nouvel écart ou bénéfice est supérieur chez la Dadant que chez la Langstroth.

A-5-4- Conclusion

En appliquant le temps des opérations de la Langstroth à la Dadant, les productions deviennent intéressantes en faveur de la première. Celle est jugée comme étant plus efficace.

A cet effet, il est à conclure que la production, le chiffre d'affaire et le bénéfice de la ruche Dadant sont largement supérieurs à ceux de la Langstroth

A-6-Conclusion sur l'étude de la ruche

L'étude du couvain, du poids et des productions de miels effectuées, pour un même type de ruche, a mis à l'évidence que les possibilités de l'apiculture intensive décroissent du nord au sud du pays.

Elle démontre de plus la meilleure adaptation de la ruche Dadant aux conditions climatiques des régions continentales, très contrastées durant ces années d'expérimentation.

En conclusion à ce chapitre qui justifie l'intérêt de la ruche dans le développement apicole, les arguments développés précédemment permettent d'ores et déjà de promouvoir raisonnablement la ruche Dadant dans toutes les régions d'Algérie où l'apiculture intensive est possible et plus particulièrement dans les régions continentales.

Elle produit légèrement plus que la ruche Langstroth, avec des miels de variétés différentes.

Elle est, malgré son poids, plus maniable que la ruche Langstroth, que l'on conduit généralement et logiquement sur deux corps.

Enfin sa capacité (la ruche Dadant) la recommande pour les régions continentales où l'hiver est rigoureux sans qu'il soit nécessaire de lui apporter des quantités aussi importantes de nourrissage massif ou stimulant qu'en Langstroth.

Le modèle proposé et étudié dans cette recherche permet l'utilisation indifférente des éléments de la ruche Langstroth sur la ruche Dadant, ce qui est de plus un facteur économique non négligeable pour la transformation du matériel.

Cependant, la ruche est un élément majeur dans la pratique et la réussite de l'apiculture moderne. Hausser les rendements de l'abeille devra passer par la disponibilité de son habitat qui est la ruche. Cette dernière devra être de type moderne et quelque soit le modèle.

B-L'ABEILLE

Les études réalisées à l'Institut National Agronomique s'étendent pratiquement sur le Nord de l'Algérie. La synthèse de ces données ne peut être réalisée qu'à travers des cartes thématiques.

Afin de pouvoir interpréter correctement les cartes thématiques des différents paramètres, on a utilisé une analyse de type « multi varié » appelée : « Analyse Factorielle Discriminante ».

La discrimination est faite à l'aide de deux variables bioclimatiques :

Variable pluviométrie à 7 classes.

Variable végétation à 4 classes.

B-8-1- Les caractères biométriques:

L'interprétation des différents résultats obtenus, s'est basée sur les valeurs moyennes des mesures obtenues chez les différentes races d'abeilles et cela grâce au tableau des références réalisé par FRESNAYE en 1981 (tab 39).

Tableau 39. Caractéristiques biométriques des principales races d'abeilles. FRESNAYE, 1981

Caractères Races		INDEX CUBITAL (A/B)	PILOSITÉ DU 5 ^{ème} TERGITE (mm)	COLORATION (mm)	TOMENTUM	LONGUEUR DE LANGUE (mm)
APIS MEL.	MOYENNE	1,75	0,46	0,25	0,75	6,30
MELLIFICA	VALEURS EXTREMES	1,40 – 2,10	0,40 – 0,52	0,00 – 0,30	0,60 – 0,80	6,00 – 6,50
APIS MEL.	MOYENNE	2,30	0,30	1,75	0,85	6,50
LIGUSTICA	VALEURS EXTREMES	2,00 – 2,70	0,20 – 0,40	1,40 – 2,20	0,80 – 1,00	6,30 – 6,60
APIS MEL.	MOYENNE	2,60	0,30	0,35	0,920	6,60
CARNICA	VALEURS EXTREMES	2,30 – 3,20	0,20 – 0,40	0,20 – 0,60	0,80 – 1,00	6,40 – 6,80
APIS MEL.	MOYENNE	2,00	0,30	0,30	1,00	7,00
CAUCASICA	VALEURS EXTREMES	1,70 – 2,30	0,25 – 0,40	0,20 – 0,40	0,80 – 1,20	6,70 – 7,20
APIS MEL.	MOYENNE	2,20	0,20	0,20	0,60	6,40
INTERMISSA	VALEURS EXTREMES	2,10 – 2,30	0,15 – 0,35	0,10 – 0,40	0,50 – 0,70	6,30 – 6,60

Les mesures faites sur les cinq caractères biométriques de l'abeille tellienne dans différentes régions du nord de l'Algérie sont résumées dans le tableau 40.

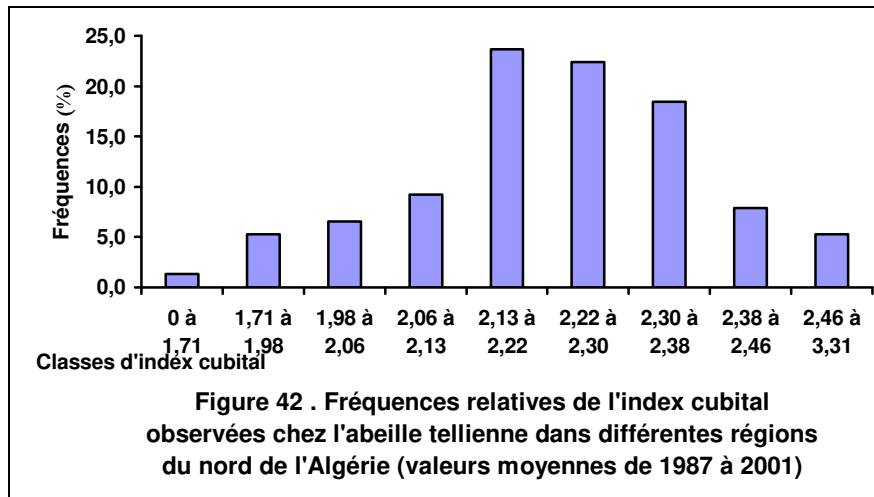
Tableau 40. Valeurs moyennes des cinq caractères mesurés chez l'abeille tellienne (*Apis mellifica intermissa*) dans différentes régions (n=76) du Nord de l'Algérie (Période 1987-2001).

Paramètres	Moyenne	Ecart type	Minimum	Maximum	Intervalle
Index cubital (a/b)	2,22	0,25	0,90	3,31	2,41
Longueur de la langue (Lan)	6,38	0,23	5,61	6,68	1,07
Pilosité (Pil)	0,24	0,05	0,16	0,38	0,22
Coloration (Col)	0,25	0,07	0,12	0,44	0,32
Tomentum (Tom)	0,56	0,05	0,35	0,64	0,29

a- Index cubital

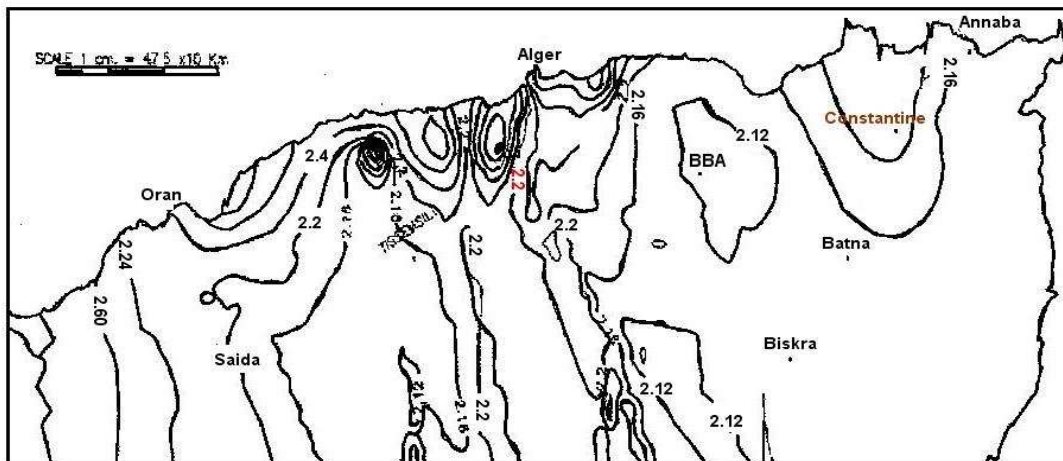
La distribution de ce caractère dans les différentes régions étudiées (tableau 40 et

figure 42.) indique que les valeurs obtenues sur ce caractère se situent en moyenne à $2,22 \pm 0,25$ avec une variation allant de 0,90 à 3,31. L'étendue de ce caractère chez l'abeille tellienne est observée plus grande que celle de FRESNAYE,1981, qui rapporte des valeurs extrêmes plus rapprochées (2,30- 3,32).



Ces observations sont également représentées dans les figures 43 et 44. Il peut être constaté que des anomalies sont apparues chez l'abeille tellienne dans des zones très limitées du nord constantinois, de l'ouest de la Mitidja, de l'est de la plaine d'Oran et du nord de la frontière algéro-marocaine .

L'hétérogénéité de ce caractère laisse penser que dans certaines zones de l'Algérie, l'abeille tellienne semble avoir reçu des caractéristiques par croisement avec d'autres races d'abeilles importées (la Caucasiennne et la Carniolienne par exemple) .22,4% des régions étudiées ont des observations qui se situent entre 1,71 et 2,13 pour l'index cubital chez l'abeille tellienne. Par contre 46% des régions ont des valeurs qui se placent entre 2,12 et 2,30. Seulement 5,3% des régions indiquent des valeurs d'index entre 2,46 et 3,31.



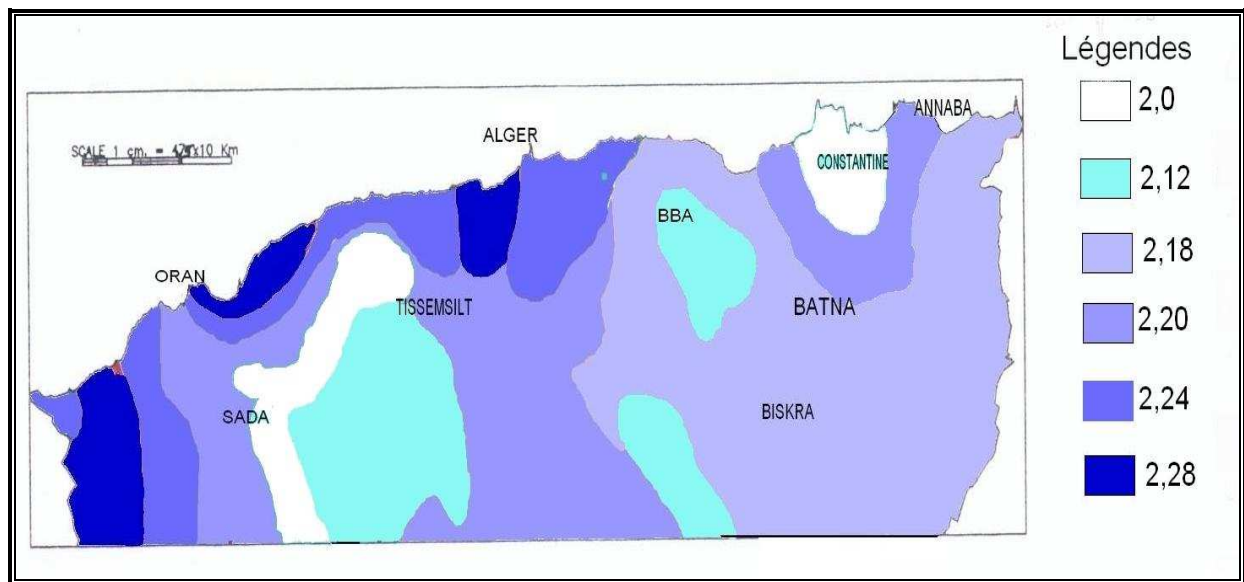


Figure 44. Courbe de répartition de l'index cubital (Nord de l'Algérie).

b- La longueur de la langue :

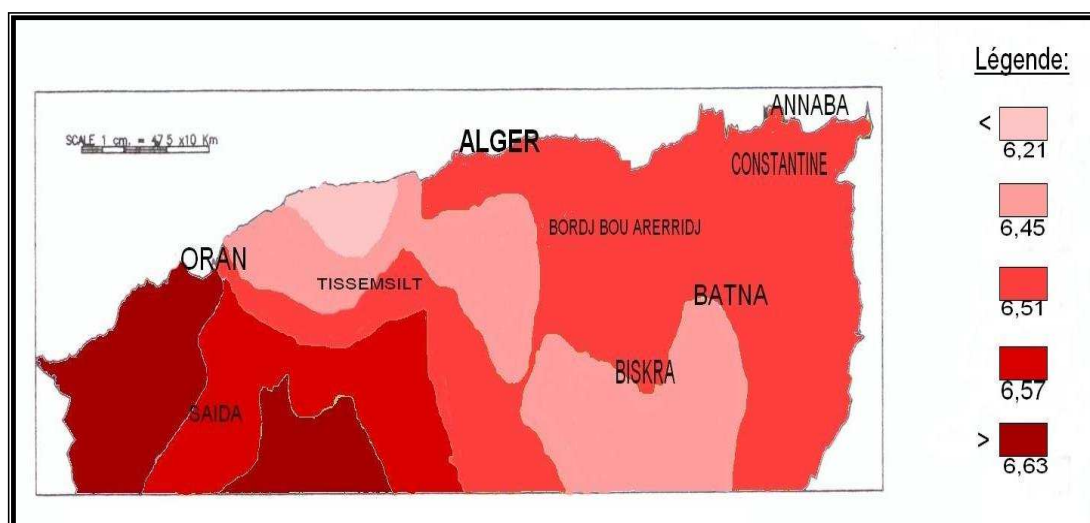
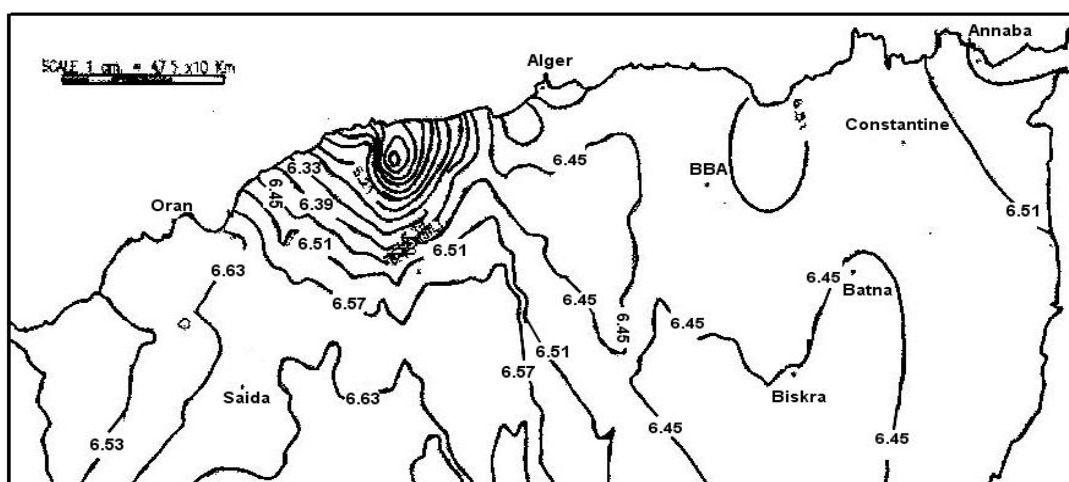
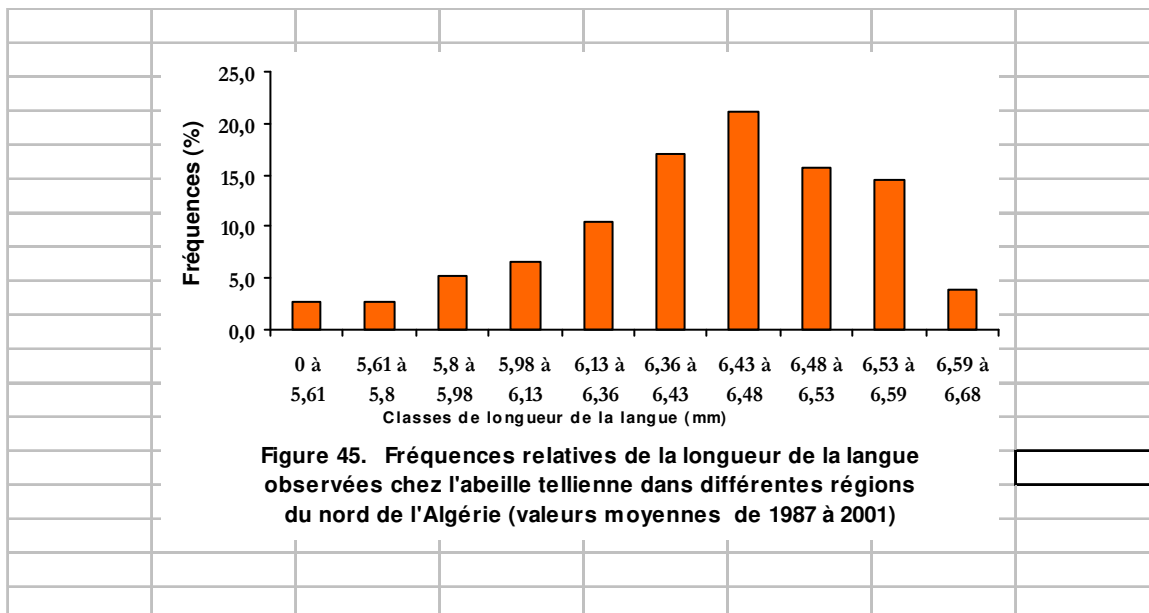
La répartition des régions d'étude selon ce caractère, dans le tableau 40 et la figure 45, se caractérise par une valeur moyenne de $6,38 \pm 0,23$ avec des valeurs extrêmes allant de 5,61 à 6,68. Cette valeur moyenne est proche de celle observée (6,40) par FRESNAYE en 1981, mais une différence est constatée quant à l'étendue de la variation de ce caractère (6,30 à 6,60). Elle confirme l'hétérogénéité également sur ce caractère chez l'abeille tellienne.

Plus du quart (27,63%) des régions étudiées indiquent des valeurs, pour ce caractère, qui se situent entre 5,61 et 6,36.

Par ailleurs dans une forte proportion des régions (38,16%), la valeur de ce caractère se situe entre 6,36 et 6,48. Enfin, 18,42% des régions indiquent des valeurs se situant entre 6,53 et 6,68.

Ces observations indiquent une hétérogénéité par rapport aux valeurs de la littérature. Des anomalies semblent exister chez l'abeille tellienne dans une frange du littoral Oranais et au niveau des hautes plaines de l'Ouest (fig. 46 et 47). Par ailleurs, les abeilles qui ont développé une langue plus importante se situent dans des zones où la pluviométrie et la végétation ne sont pas abondantes. Au contraire, celles qui présentent une longueur de langue courte pourraient avoir reçu des caractères de l'abeille *Apis mellifica mellifica*.

Globalement, de point de vue caractère longueur de la langue, l'abeille tellienne (*Apis mellifica intermissa*) semble homogène à l'exception de certains écotypes localisés dans l'Ouest-Algérien et qui pourraient être croisés avec l'abeille française et l'abeille carniolienne.

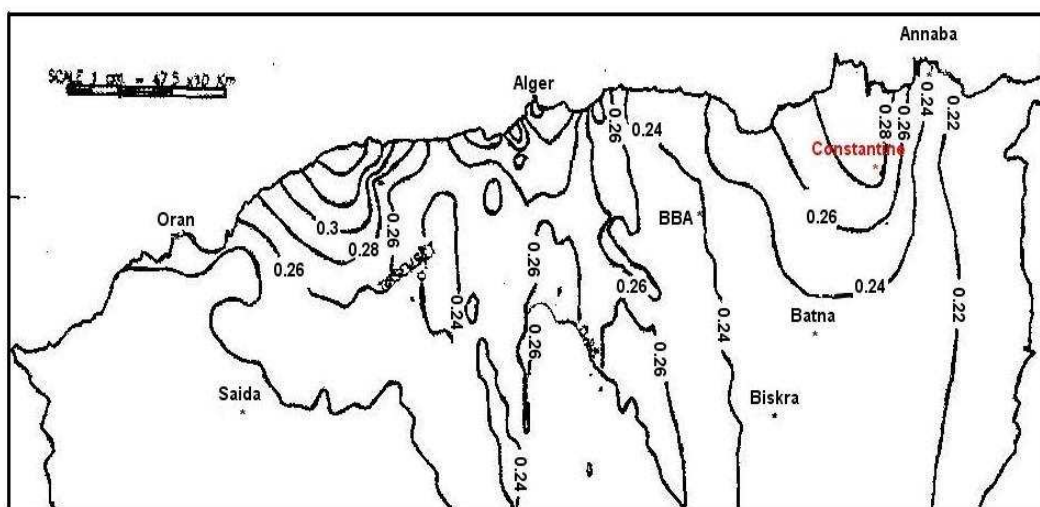
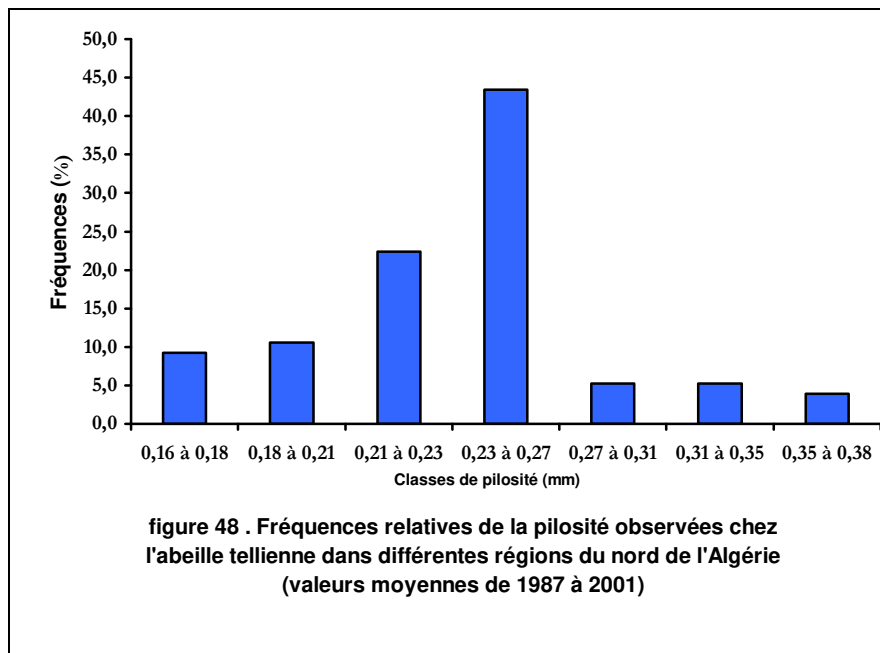


c-La pilosité

La distribution du caractère pilosité dans les différentes régions étudiées (tableau 40 et figure 48) montre que les valeurs observées ont une moyenne de l'ordre $0,24 \pm 0,05$ avec une variation allant de 0,16 à 0,38 peu différente de celle rapportée par FRESNAYE ,1981) qui se situe entre 0,15 et 0,35 chez la même race d'abeille.

On constate que 19,74% des régions étudiées ont des observations présentent des valeurs de pilosité qui se situent entre 0,16 et 0,21 chez l'abeille tellienne. Cependant, 65,8% des régions ont des valeurs entre 0,21 et 0,27 alors que seulement 8,21% des régions se caractérisent par des valeurs de pilosité entez 0,31 et 0,38 (figure 49).

Ces observations indiquent une certaine homogénéité par rapport aux valeurs rapportées dans la littérature. En effet, il a été constaté que 97,4% des abeilles observées sont homogènes du point de vue de ce caractère pilosité (figures 49 et 50). Le reste (2,6%) donne toutefois une idée sur une pilosité moyenne qui classe la population étudiée *Apis mellifica ligustica*, localisée dans le littoral Oranais.



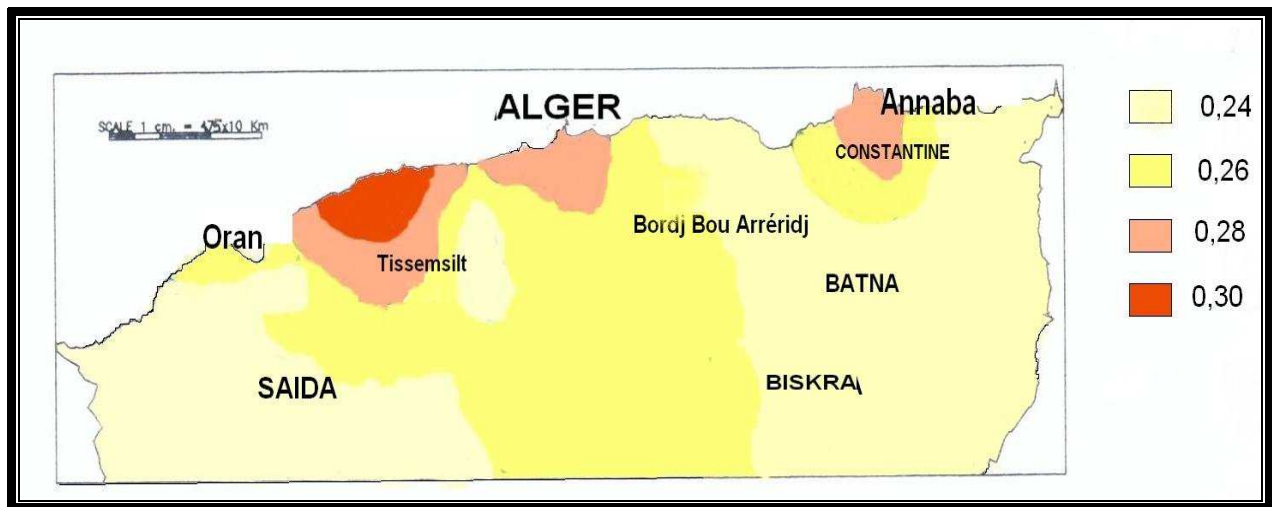


Figure 50. Carte de répartition de la pilosité (Nord de l'Algérie)

d- La coloration

Le caractère coloration chez l'abeille tellienne se présente avec une moyenne $0,25 \pm 0,07$ avec une variation de 0,12 à 0,44 (tableau 40 et figure 51) estimée à partir des observations faites dans les différentes régions étudiées. Cette moyenne est plus élevée que celle indiquée (0,20) par LECLERCQ, 2002 mais dont les valeurs extrêmes sont plus atténuées (0,10 à 0,40).

La répartition du caractère coloration en classes montre que 11,84% des régions étudiées ont des abeilles dont la coloration se situe entre 0,12 et 0,17.

Presque la moitié des régions étudiées (48,68%) se caractérisent par une coloration comprise entre 0,17 et 0,25 donc en dessous de la moyenne. Les régions dont les valeurs de coloration sont supérieures à la moyenne représentent 29,47% de l'ensemble.

Ces observations montrent une faible hétérogénéité du caractère coloration (figures 52 et 53). Cependant, certains individus semblent détenir des caractéristiques des abeilles comme la Carnica et la Carniolienne qui sont de couleurs grises et peuplent tout l'Ouest Algérien.

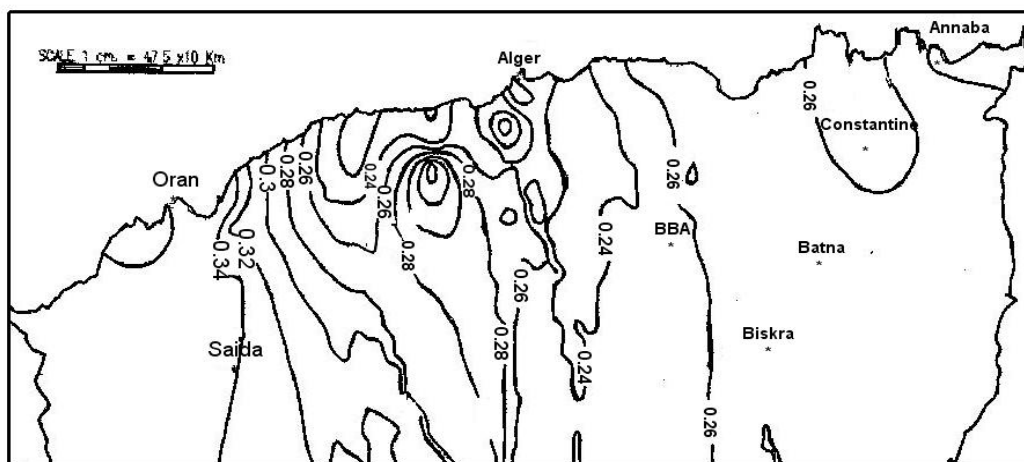


Figure 52. Courbe d'iso-coloration de l'abeille tellienne (*Apis mellifera intermissa*) (Nord de l'Algérie)

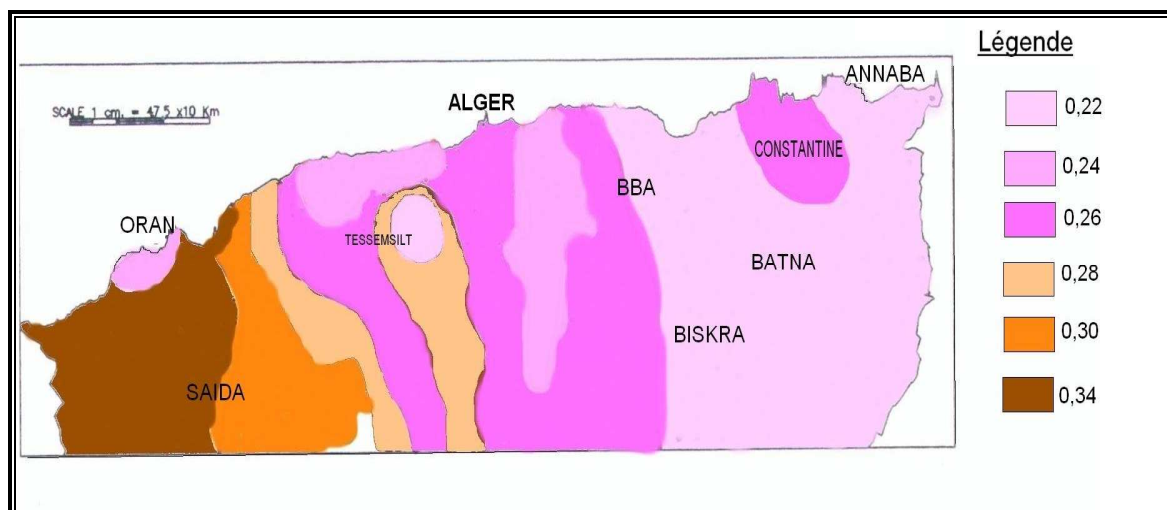
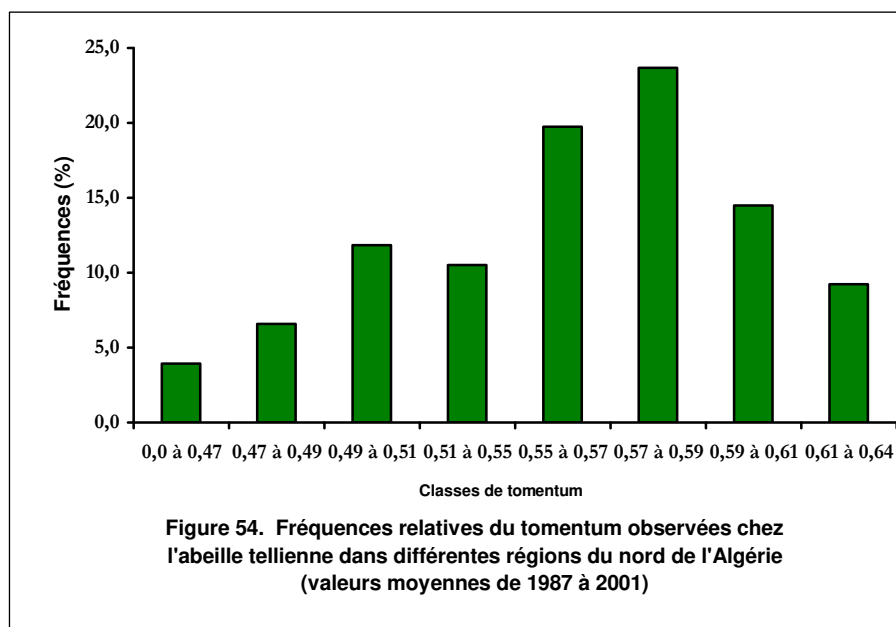


Figure 53. Carte de répartition de la coloration (Nord de l'Algérie).

e-Tomentum

Le caractère tomentum chez l'abeille tellienne se caractérise par une moyenne $0,56 \pm 0,05$ avec une variation de 0,35 à 0,64 (tableau 40 et figure 54). Cette valeur moyenne observée est légèrement moins élevée que celle rapportée dans la littérature (une moyenne de 0,60 avec une variation de 0,50 à 0,70).

La répartition du caractère tomentum indique que 22,37% des régions étudiées ont des valeurs de ce caractère qui se situent dans l'intervalle 0,47 à 0,51. Plus de la moitié des régions étudiées (53,95%) a une valeur du tomentum comprise entre 0,51 et 0,59 alors que 9,21% des régions ont des valeurs de ce caractère entre 0,61 et 0,69.



La lecture de la carte d'iso tomentum (figure 55.) permet de déduire que parmi les populations d'abeilles étudiées, certaines occupant une frange du littoral Ouest Algérien semblent avoir un lien de parenté avec l'abeille noire française.

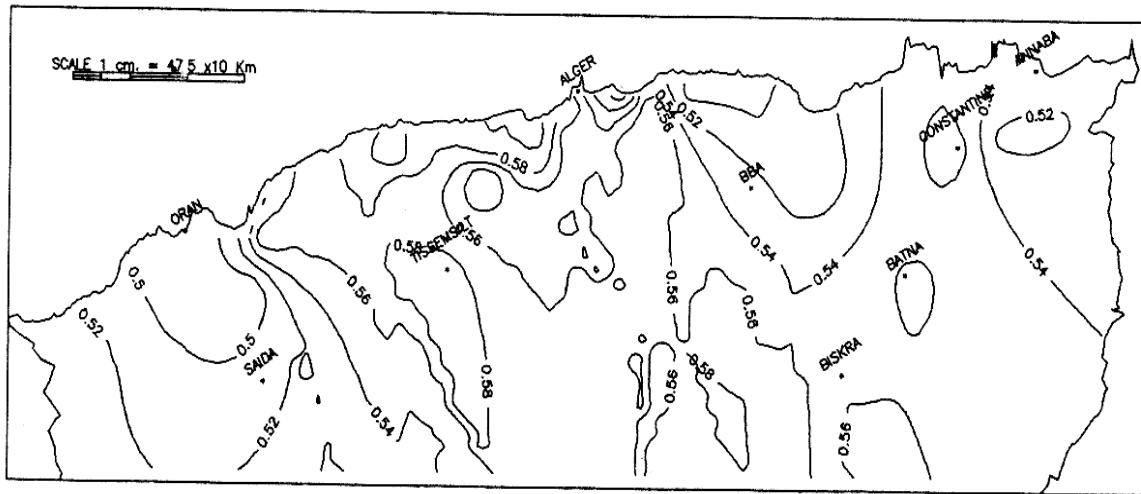


Figure 55. Courbe d'iso- tomentum (Nord de l'Algérie)

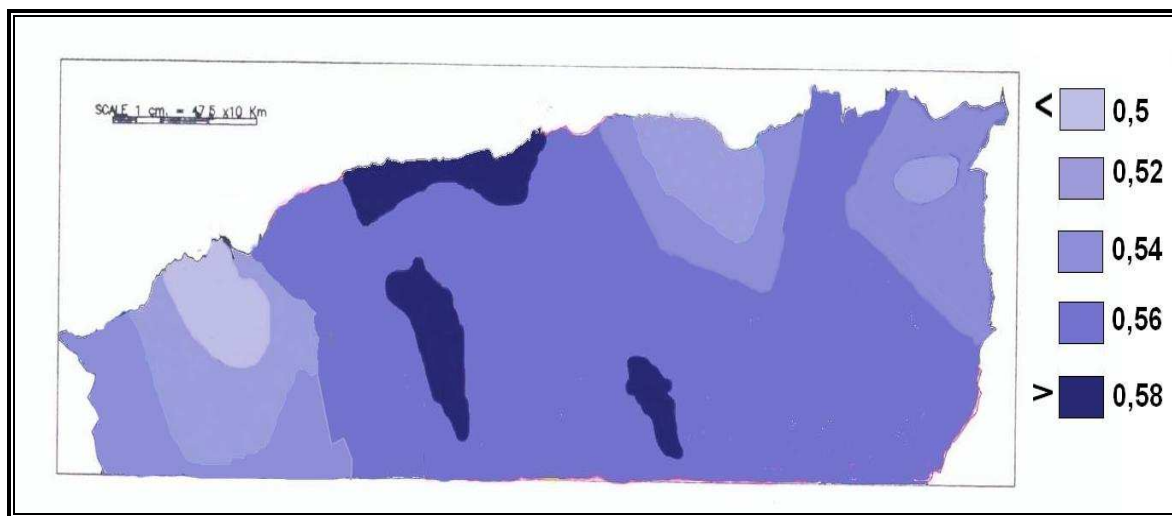


Figure 56. Carte de répartition du tomentum (Nord de l'Algérie).

B-8-2- Conclusion

Suite aux résultats, des caractères biométriques, obtenues et finement étudiés, et bien qu'il y ait la présence de quelques anomalies, minimales soient elles, rencontrées au sein des populations, l'abeille tellienne serait toujours homogène.

B-8-3-Effets de la pluviométrie et de la végétation sur les caractères biométriques de l'abeille Tellienne

La variabilité des caractères biométriques serait en étroite relation avec la variabilité du milieu.

Hypothèse n°1 : Existe-t'il une variabilité des caractères biométriques avec les sept classes de pluviométrie ?

Hypothèse n°2 : Existe-t'il une variabilité des caractères biométriques avec les quatre classes de la végétation ?

L'analyse factorielle discriminante s'impose pour confirmer ou infirmer ces deux hypothèses.

B-8-3-1-Principe de la méthode A.F.D

C'est une méthode qui permet de comparer plusieurs groupes à l'aide de plusieurs variables. Dans notre contexte, les groupes représentent les sept (07) classes de pluviométrie et

les quatre (04) classes de végétation et les variables représentent les cinq (05) caractères biométriques.

Il serait, donc, souhaitable de connaître l'influence de la pluviométrie et la végétation sur les cinq (05) caractères biométriques.

L'A.F.D est une méthode de classement qui permet de classer les individus sur lesquelles sont mesurées ou calculées les variables quantitatives étudiées (DE LAGARDE ,1983).

B-8-3-2-Interprétation des résultats de l'analyse

Les résultats de l'A.F.D sont représentés principalement par :

- Le cercle des corrélations qui indiquent les axes discriminants.
- La représentation graphique de la réaffectation des individus aux seins des groupes.

La restructuration des groupes et la détermination du sens des axes discriminant permettent de juger les groupes selon leurs coordonnées sur les axes (DE LAGARDE ,1983).

B-8-3-3-Effet de la pluviométrie sur les caractères biométriques de l'abeille tellienne

La matrice de corrélation qui se présente comme suit :

	IC	LOLA	PIL	COL	TOM
IC	1,000				
LOLA	0,028	1,000			
PIL	0,026	0,381	1,000		
COL	-0,060	-0,332	0,063	1,000	
TOM	-0,0287	-0,307	-0,441	0,118	1,000

Cette matrice indique que les variables : pilosité et la longueur de la langue sont corrélées entre elles (0,381), cela de dire que ces deux variables pourraient être sous le contrôle de la pluviométrie.

Il est à constater aussi que les autres corrélations sont faibles.

Il ressort de l'analyse que l'axe horizontale absorbe 55 % des informations contre 39,1 % pour l'axe verticale où ce premier l'axe est le plus discriminant.

L'axe 1 : Nous renseigne sur la variabilité de la pilosité et à moindre degré sur la variabilité de la longueur de la langue.

L'axe 2 : Nous renseigne sur la variabilité de la longueur de la langue et à moindre degré sur la variabilité de la pilosité.

La variable discriminante (pluviométrie) a été divisée en sept (07) classes de pluviométries avec un pas de 50 mm, par contre l'analyse nous a fait ressortir que trois (03) classes (figure 57.) :

Classe de : 500 mm
650 mm
>700 mm.