

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE AGRONOMIQUE – EL-HARRACH – ALGER

These en vue d'obtention du diplôme de magister en sciences agronomiques

DEPARTEMENT DE PRODUCTIONS ANIMALES

Option : sciences animales

***Etude comparative de deux méthodes de
récolte de miel (unique et partielles) dans
la Mitidja***

Présentée par :

Mr Abdelaziz CHELIGHOUM

Directeur de thèse: Mr M. L. BERKANI Maître de conférences ENSA Alger

Soutenue le : 02 / 02 /2011

Jury: Président: Mr YAKHLEFH. Professeur ENSA Alger. Examineurs : Mr BENYOUCEF M.T. Maître de conférences ENSA Alger, Mr GHOZLANE F. Maître de conférences ENSA Alger, Mme MEZIANE F.Z. Chargée de cours ENSA Alger.

Table des matières

Remerciements : . . .	5
ص غ ل م . . .	6
Résumé : . . .	7
Summary : . . .	8
Liste des abréviations : . . .	9
Introduction Générale . . .	10
PARTIE I BIBLIOGRAPHIE . . .	12
CHAPITRE I. L'APICULTURE DANS LE MONDE ET EN ALGERIE . . .	12
1- L'Apiculture dans le monde . . .	12
2- L'Apiculture en Algérie . . .	13
Conclusion . . .	31
CHAPITRE II- LA RUCHE . . .	31
Introduction . . .	31
1- Historique . . .	31
2- Les différents types de ruches . . .	32
Conclusion . . .	42
CHAPITRE III- LE MIEL . . .	43
Introduction . . .	43
1- Définition du miel . . .	43
2- Origine du miel . . .	43
3 -Les facteurs limitant la quantité de nectar sécrétée . . .	44
4 -Les sources nectarifères . . .	44
5- Facteurs influençant la production du miel . . .	46
6- La récolte du miel. . .	46
7- Les méthodes de récolte du miel . . .	47
8- Les différents types de miels . . .	47
Conclusion . . .	48
PARTIE II EXPERIMENTATION . . .	49
CHAPITRE I- MATERIEL ET METHODES . . .	49
Objectif . . .	49
1- Matériel . . .	49
2- Méthodes . . .	64
CHAPITRE II- RESULTATS ET DISCUSSION . . .	70
1- RESULTATS . . .	70
2- DISCUSSION . . .	94
Conclusion . . .	98
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES . . .	99
ANNEXES . . .	105
Annexe 1 : Ruche Dadant . . .	105
Annexe 2 : Ruche Langstroth . . .	105

Annexe 3 : Ruche Dadant . .	106
Annexe 4 : Ruche Langstroth . .	107
Annexe 5 : Ruche Dadant . .	108
Annexe 6 : Ruche Langstroth . .	108
Annexe 7 : Ruche Dadant . .	109
Annexe 8 : Ruche Langstroth . .	110
Annexe 9 : Ruche Dadant . .	111
Annexe 10 : Ruche Langstroth . .	111
Annexe 11 : Ruche Dadant . .	112
Annexe 12 : Ruche Langstroth . .	113
Annexe 13 : Ruche Dadant . .	114
Annexe 14 : Ruche Langstroth . .	114
Annexe 15 : Ruche Dadant . .	115
Annexe 16 : Ruche Langstroth . .	116
Annexe 17 : Récoltes Partielles . .	117
Annexe 18 . .	117
Annexe 19 . .	117
Annexe 20 . .	118

Remerciements :

Avant tout je remercie mon DIEU ALLAH, le Tout Puissant et le Très Miséricordieux, de m'avoir donné, la foi, la santé et la volonté pour accomplir ce modeste travail.

A l'issue de ce travail, je tiens à remercier vivement toute personne qui, de près ou de loin, a contribué à l'élaboration de ce mémoire et plus particulièrement :

M^r. Mohamed Laid BERKANI, Maître de Conférences à l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique d'El-Harrach Alger, d'avoir accepté de diriger ce travail ;

M^r. Hacene YAKHLEF, Professeur à l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique d'El-Harrach Alger d'avoir honoré la présidence de ce Jury ;

M^r. Mohamed Tahar BENYOUCEF et Fayçal GHOZLANE Maîtres de Conférences à l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique d'El-Harrach d'avoir accepté d'examiner et de juger ce travail ;

M^{me}. Fatma MEZIANE, Chargée de Cours à l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique d'El-Harrach Alger, comme examinatrice.

Tous mes enseignants du Département de Productions animales à l'ENSA.

Egalement mes parents, qui ont eux aussi participé de leurs façons à la réalisation de ce travail.

ص خ لم

تهدف هذه الدراسة إلى إظهار مدى تأثير طريقة جني محصول العسل على مردود الإنتاج، هنا من جهة ومن جهة أخرى إلى تبيان تأثير صنف الخلية على تطور كل من حضنة النحل، وزن المستعمرة و كذا كمية العسل المنتجة.

أجريت التجربة على مستعمرات من النحلة الثلثة *Apis mellifera intermissa* تمت فبادتها في صنفين من الخلايا الأولى تسمى لوندجسروت و الثانية دادون، وتمت الدراسة في منطقتين بمنطقة متيجة. تم جني محصول العسل بطريقتين:

- الطريقة الأولى: جني المحصول ككل مرة واحدة.
- الطريقة الثانية: جني المحصول خلال مرتين.

فيما يتعلق بطريقة الجني، قد أثبتت النتائج المحصل عليها أفضلية الطريقة الثانية والتي سمحت بإنتاج كمية أكبر من العسل مقارنة بالطريقة الأولى، حيث كان الفرق محسوسا. وتم برهنة هذه الحقيقة في كلا الصنفين من الخلايا. تعود هذه الأفضلية فيما يبدو إلى توفر فراغ أكبر داخل الخلايا لدى المستعمرات التي تم فيها الإنتاج بالطريقة الثانية، العامل الذي سيج المسكات على تكثيف عملية الإباضة وكذا الشغالات على تخزين أكبر كمية من الذخيرة الغذائية "العسل خاصة".

أما فيما يخص صنف الخلية فقد أشارت النتائج المحصل عليها إلى أفضلية خلايا لوندجسروت، هذه الأخيرة بإيجابياتها المتعددة سمحت بالتطور الأمثل لكل من الحضنة ووزن المستعمرات، حيث كانت الفروق محسوسة. أما إنتاج العسل فقد كان متوسط الإنتاج المحصل عليه لدى خلايا لوندجسروت أعلى بكثير مما أنتجته خلايا دادون، وذلك بفروق محسوسة. يعود سبب تفوق المستعمرات المرية في خلايا لوندجسروت إلى كبر حجم خلية دادون، حيث تتأثر المستعمرات المرية فيها بالتقلبات المناخية مما يعرقل تطورها مقارنة بالمستعمرات الأخرى وبالتالي تكون أقل نشاطا خلال فصل جني الذخيرة الغذائية بما في ذلك العسل.

كلمات المفتاح: طريقة جني محصول العسل، صنف الخلية، خلية لوندجسروت، خلية دادون، حضنة النحل، وزن المستعمرة، إنتاج العسل.

Résumé :

Le présent travail vise à mettre en évidence d'une part l'effet de la méthode de récolte de miel sur le rendement en miel et, d'autre part l'effet du type de ruche sur l'évolution du couvain, le poids des colonies et la production de miel. L'étude comparative a été menée sur des colonies d'abeille tellienne « *Apis mellifera intermissa* » conduites dans deux types de ruches à savoir la Langstroth et la Dadant dans la Mitidja. Deux méthodes de récolte ont été testées ; celle de récolte unique et celle de récoltes partielles.

Concernant la méthode de récolte, les résultats obtenus ont montré l'intérêt de la méthode de récoltes partielles qui permet de produire largement plus de miel que la méthode de récolte unique, l'effet est bien significatif. Cette constatation a été vérifiée dans les deux types de ruches. Cet avantage semble imputable à la libération de l'espace à l'intérieur des ruches conduites pour récoltes partielles, facteur semble stimuler la reine à intensifier son activité de ponte et les ouvrières à récolter plus de provisions.

Quant au type de ruche, les résultats obtenus étaient en faveur de la ruche Langstroth. Cette dernière par ses avantages incontestables permet une meilleure évolution du couvain et du poids des colonies par rapport à la Dadant, les écarts sont assez significatifs. De son côté la ruche Langstroth permet de fournir une production de miel plus importante que la Dadant. Dans cette dernière, plus volumineuse, les colonies se trouvent plus confrontées aux aléas climatiques et se développent en retard par rapport à celles logées dans la Langstroth et seront donc moins actives pendant les miellées (premières miellées surtout).

Mots clés : Méthode de récolte de miel, Type de ruche, ruche Langstroth, ruche Dadant, Couvain, Poids des colonies, Production de miel.

Summary :

This work aims to highlight the one hand the effect of the method of honey harvest on the honey yield, on the other hand, the effect of the type of hive on the evolution of brood, weight colony and honey production. The comparative study was conducted on colonies of tellian honeybee “*Apis mellifera intermissa*” conducted in two types of hives namely the Langstroth and Dadant in Mitidja, the honey crop has been carried out with two methods: single harvest crops and partials harvests.

Concerning the method of harvest, the results obtained showed the interest of method of partial harvest which makes it possible to produce largely more honey than the method of single harvest, the effect is quite significant. This observation was checked in the two types of hives. This advantage seems ascribable with the release of space inside the hives led for partial harvest; factor seems to stimulate the queen to intensify her activity of laying and the workers to collect more provisions.

Regarding the type of hive, results were in favor of the Langstroth hive. The latter by its undeniable advantages allows a better development of the brood and weight of the colonies from the Dadant, the differences are quite significant. Thus, the Langstroth hive can provide greater production of honey that Dadant hive. In the latter larger, colonies are increasingly faced with climatic hazards and develop late relative to those housed in the Langstroth hive and are therefore less active during the honey (raw honey mostly).

Keywords: Method of honey harvest, type of hive, Langstroth hive, Dadant hive, the brood, Weight colonies, honey production.

Liste des abréviations :

- APC : Assemblée Populaire Communale.
- CASS : Coopérative Apicole de Service
- CNIS : Centre National de L'information et des Statistiques.
- FAO: Food and Agricultural Organization.
- FNDA : Fond National du Développement Agricole.
- FNRDA : Fond National de Régulation et du Développement Agricole.
- ITELV : Institut Technique des Elevages.
- ITPE : Institut Technique des Petits Elevages.
- MADR : Ministre d'Agriculture et du Développement Rurale.
- MAP : Ministre d'Agriculture et de la Pêche.
- MNTP : Musée National Des Arts Et Traditions Populaires
- ONM : Office National de la Météorologie.

Introduction Générale

L'apiculture est l'élevage des abeilles, qui est mené d'une part, pour l'exploitation des produits qu'elles élaborent tels que le miel, la gelée royale, le pollen, la cire...etc. et d'autre part pour la pollinisation des cultures entomophiles. Activité pratiquée depuis les temps reculés et est encore largement répandue. L'apiculture aurait pour origine le proche orient (Egypte). Il y a plusieurs milliers d'années, les premiers Egyptiens élevaient des abeilles et faisaient déjà le commerce du miel et de la cire le long de la côte orientale de l'Afrique (DONADIEU et CAILLAS.2002).

La pratique de l'apiculture par l'homme de l'antiquité consistait alors à la récolte de miel et de la cire en tuant les colonies sauvages après les avoir repérés dans les arbres ou dans des interstices des roches. L'homme n'était en contact avec l'abeille que durant la période de récolte (WILLIERS, 1987). C'est la raison pour laquelle cette activité, très ancienne, n'a véritablement progressé qu'à une époque assez récente, à partir des observations de certains naturalistes tels SWAMERDAM, 1669 et REAUMUR, 1742 (WILLIERS, 1987).

L'évolution et l'histoire de l'apiculture sont néanmoins liées à un autre facteur, à savoir la ruche (RAVAZZI, 2007). Selon ce dernier et lors des dernières décennies, l'homme a en effet appris à offrir un lieu d'habitation aux abeilles appelé ruche, et cela afin de mieux pouvoir exploiter leurs activités. Dans le passé, les différents logements mis à leur disposition aillaient du tronc d'arbre creux au panier d'osier, de l'amphore en terre cuite au seau de paille tressé.

Ce n'est qu'en 1851 que le pasteur Américain LANGSTROTH fut le premier à concevoir une ruche rationnelle à cadres mobiles; modèle original qui ne cessa d'être amélioré par la suite. Pendant au moins 100 ans, le marché des ruches fut dominé par deux types analogues, la Langstroth et la Dadant Blatt. Toutes les deux sont d'un usage simple et très courant dans le monde entier.

En Algérie, la réunion de facteurs nécessaires à l'implantation de l'apiculture a permis à cette activité d'acquiescer une place importante dans les programmes de développement agricole depuis la révolution agraire jusqu'à nos jours.

La première mesure prise pour développer l'apiculture algérienne était la reconversion des ruches traditionnelles, à faible rendement, en ruches modernes plus rentables. Afin de parvenir à l'autosuffisance en produits apicoles nationaux, l'état Algérien a opté pour la ruche Langstroth, ruche mondialement connue pour ses énormes avantages qu'elle présente et par son adaptation aux conditions climatiques méditerranéennes. Par la suite ce modèle a été généralisé et est devenu standard pour l'apiculture algérienne. Néanmoins, son introduction a été faite sans aucune étude expérimentale et scientifique ; sans tenir ni de la biologie de l'abeille ni de la conduite de cette ruche (BERKANI, 1980 et 1985).

Quant à la ruche Dadant, elle n'a jamais fait jusqu'au début des années quatre vingt l'objet, même d'une étude exhaustive, sur ses avantages et ses inconvénients. Ce dernier modèle expérimenté est construit à partir d'un plan et d'un prototype issus de la Dadant standard (BERKANI, 1980,1985 et 2007). Les travaux réalisés dans ce sens depuis les années quatre vingt et jusqu'en 2002 dans différents écosystèmes ont abouti à des conclusions en faveur des deux modèles.

Cependant, toutes ces études préconisent l'utilisation de la ruche Dadant et cela pour diverses raisons, à savoir la grande capacité de son corps (permettant d'éviter l'essaimage, principal inconvénient de l'abeille tellienne), le niveau de production et la qualité du miel par rapport à celui fourni par la Langstroth.

Dans le cadre de projet de recherche du département des productions animales, l'étude concernant l'habitat de l'abeille constitue l'un des points essentiels indispensables à la modernisation et à la rationalisation de la conduite apicole. De ce fait l'un des points à étudier concerne l'étude comparative de deux méthodes de récolte de miel. La première est une récolte unique et la seconde, elle est partielle c'est-à-dire s'effectuant en plusieurs étapes dans le temps, tout en incluant le côté comparatif de deux types de ruches à savoir la ruche Dadant et la ruche Langstroth.

Cette recherche vise à connaître l'impact de la méthode de récolte sur le rendement et la qualité mellifère des miels produits, ainsi l'adaptation de chaque type de ruche à telle ou telle méthode. Cela permettra par la suite d'élaborer les recommandations nécessaires quant à la manière de conduire chaque type de ruche et l'orientation de tel ou tel type dans un écosystème précis en fonction des potentialités mellifères.

Pour réaliser cette étude, le choix de la zone de la Mitidja n'est pas fortuite mais il est surtout lié à la multitude de facteurs influant sur le développement agricole d'une part et à la richesse mellifère (végétations cultivées et spontanées)

Afin d'arriver aux résultats escomptés, le choix d'une démarche à suivre a été adopté:

- dans une première étape : procéder, par une recherche bibliographique à un état des lieux sur la situation apicole en Algérie, et ses possibilités de développement ;

- Quant à la deuxième étape qui est expérimentale elle consiste à conduire des ruchers et à observer par des mesures les différents paramètres (L'évolution du couvain des colonies hébergées dans deux types de ruches, l'évolution de leurs poids, leurs productions de miel ...etc.) et tout cela en fonction d'un certain nombre de paramètres tels que la flore mellifère et le climat.

PARTIE I BIBLIOGRAPHIE

CHAPITRE I. L'APICULTURE DANS LE MONDE ET EN ALGERIE

1- L'Apiculture dans le monde

Le nombre d'apiculteurs dans le monde est estimé à **6,6** millions possédant plus de 63 millions de ruches et produisant 1.381 millions de tonnes de miel par ans (FAO, 2006), (tableau 1). La Chine, avec 7,8 millions de ruches, assure plus de 20% de la production mondiale ; 305.000 tonnes, soit presque 2 fois la production de la C.E. Européenne avec 174.000 tonnes. L'Ex- URSS produisant environ un quart de la quantité mondiale, mais ne la commercialisait pas, jusqu'à une période récente, sur le marché international (ANONYME, 2001). D'autres pays parmi les principaux producteurs du monde sont les Etats- Unis avec 82.000 tonnes, l'Argentine avec 80.000 tonnes et la Turquie avec 74.000 en 2005 (FAO, 2006). En Europe, le premier pays producteur est l'Espagne avec 32.000 tonnes, suivi du Danemark avec 26.000 tonnes puis la France avec 16.000 tonnes (FAO, 2006). A eux ces trois pays assurent plus de 50% de la production européenne.

Selon les données de la FAO (2006), les plus grands exportateurs mondiaux de miel sont la Chine avec 82.000 tonnes ; l'Argentine avec 63.000 tonnes et le Mexique avec 23.000 tonnes. Les premiers marchés de destinations chinoises de miel sont par ordre d'importance les Etats- Unis, le Japon, l'Allemagne et l'Arabie saoudite (GINON, 2004). Selon la FAO (2006) les importations mondiales de miel correspondent à presque 391.000 tonnes en 2005. Le principal marché d'importation est l'Union Européenne qui absorbe 44% du miel importé dans le monde, soit une quantité de 151.200 tonnes en 2005.

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

En Afrique, la production de miel constituait dans le temps un des volets les plus importants de l'économie des pays d'Afrique. Le miel est un élément vital dans les cultures africaines et il a servi très souvent de denrée marchande. L'Afrique possède une flore extrêmement riche, néanmoins les abeilles mellifères africaines ne produisent que des quantités relativement faibles de miel. La Zambie est le premier pays africain exportateur de miel, suivi par l'Ethiopie. Selon les données du ministère de l'agriculture et du développement rural en Éthiopie, le pays a produit 43.000 tonnes de miel en 2005 (JOHN et JOSHUA, 2009). Cependant, les pays Est Africains exportent de très importantes quantités de cire d'abeilles ; l'Ethiopie et la Tanzanie fournissent environ 2,5% et 1,5% respectivement de la production mondiale de miel (HUSSEIN, 2001).

Dans les pays d'Afrique du nord, l'apiculture est une activité économique non négligeable qui contribue fréquemment à la nutrition des familles, on dénombre plus de trois (3) million de colonies d' *Apis mellifera intermissa* (FAO, 2006), dont environ 40 % sont logées dans des ruches traditionnelles (AL-SOULTAN, 1999). Selon le même auteur ; la

productivité moyenne par ruche se situe entre 15 et 20 kg, ce qui donne moins de 200 g de miel par personne pour les consommateurs, contre plus d'un kg en Europe. En raison de nombreuses difficultés de production et de commercialisation, les pays de la région sont des importateurs nets de miel. Toutefois, il leur est possible de prévenir à l'autosuffisance, voire même de devenir des exportateurs nets selon la mesure dans laquelle ils pourront surmonter ces obstacles.

Continent	Année	2001	2002	2003	2004	2005
Afrique		145	153	152	152	154
Amérique du nord		139	188	191	187	188
Amérique latine		127	132	137	133	133
Asie		458	497	525	543	545
Europe		311	294	320	328	332
Océanie		29	23	29	29	29
TOTAL		1209	1287	1354	1372	1381

Tableau 1. : Production mondiale de miel par continent (1.000 tonnes)

Source : FAO, 2006.

2- L'Apiculture en Algérie

2.1- Historique de l'apiculture algérienne

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

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

2.2- L'Apiculture Algérienne avant et pendant la colonisation

Pendant des siècles, on utilisait des méthodes anciennes dans la technique de l'entretien des ruches ; ces méthodes ont été transmises de génération en génération. Actuellement encore, dans les campagnes, on rencontre beaucoup de ces ruches traditionnelles en liège, en bois, en forme parallélépipède, en souche d'aloès, en fêrulle...etc. (ADAM, 1985).

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

Selon les données statistiques de 1891, cité par SKENDER, 1979, il y avait 27.885 apiculteurs dont 26.861 algériens détendent à eux seuls 231.329 ruches traditionnelles. Les milles apiculteurs français exploitent environ 10.000 ruches à cadres.

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

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

2.3- L'Apiculture Algérienne après l'indépendance

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

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

Dans le but de générer ce capital, et permettre la réexploitation du potentiel mellifère disponible, l'état engageait dès le premier plan quadriennal (1970/1973) un programme extrêmement subventionné qui consistait à :

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

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

En 1974, l'Etat Algérien a crée l'institut technique des petits élevages (ITPE), ayant démarré en 1978, pour mission principale de contribuer au développement des productions avicoles, cunicoles, apicoles et séricicole. Dans la pratique, cet institut, à l'instar des coopératives auxquelles il a contribué à la mise en place et l'encadrement sur les plans :

- organisationnel,
- mise en œuvre des programmes,
- organisation des stages et des journées techniques ;
- diffusion des brochures de vulgarisation, des techniques d'élevage.

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

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

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

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

Malgré l'aide conséquente apportée par l'Etat, pour promouvoir le développement de la production apicole, les résultats enregistrés sont demeurés modestes. D'année en année, ce sont les mêmes constats qui sont revenus à savoir :

- La faible croissance globale du cheptel ;
- les fortes mortalités ;
- et les faibles rendements en essaims et en miel.

Cette situation nous paraît découler d'une sorte de « cercle vicieux » qui autolimité le développement de la production apicole. Ainsi au départ, l'action de l'Etat ne s'est pas reposée sur un programme élaboré, fondé sur des objectifs précis visant la création d'un appareil de production, constitué d'exploitations viables, aptes à générer une dynamique de développement continu. L'action a consisté à distribuer des ruches peuplées, par le biais des APC. Ces dernières étaient chargées de l'exécution du programme et elles avaient distribué ce matériel à des bénéficiaires possibles sans tenir compte :

- Des aptitudes des bénéficiaires à conduire correctement l'élevage apicole ;
- Des possibilités des CASS à encadrer toute la population des éleveurs ayant bénéficié de ruches ;
- Des potentialités mellifères des zones où sont localisés les bénéficiaires.

Une telle démarche a eu pour conséquence directe d'engendrer d'importantes déperditions. Elle a conduit ainsi à la création d'un appareil de production fortement atomisé, rendant difficile son encadrement par les CASS, ce qui explique jusqu'à l'heure actuelle le faible niveau de maîtrise technique des éleveurs, et par conséquent de faibles performances obtenues.

En résumé, l'appareil de production se caractérisait par :

- Des exploitations de petite taille, fortement dispersées ;
- un faible niveau d'encadrement et d'appui technique ;
- de faibles performances qui se traduisent par, une faible production de miel, mais surtout une faible capacité de multiplication du cheptel qui limite à son tour le développement du cheptel.

b- Le programme de développement à l'horizon 2002

En 1986, l'Etat algérien a mis en place un programme de développement et d'intensification de l'apiculture appelé « programme de développement à l'horizon 2000 ». Se fondant sur les potentialités mellifères mobilisables, le programme d'intensification projeté, vise à mettre en

œuvre un processus soutenu d'augmentation régulière de la production de miel et reposant sur deux principes essentiels :

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

Partant de ces principes qui appelaient à développer des actions spécifiques de nature à dynamiser l'extension rapide de l'appareil de production au plan :

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

Les objectifs assignés par le programme de développement sont:

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

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

Ce n'est qu'avec l'avènement du plan national de développement agricole (P.N.D.A) que l'apiculture algérienne a connu sa véritable réhabilitation (HANNACHI et ZOUAD, 2006). Ceci, grâce aux subventions accordées aux apiculteurs, a attiré l'attention d'un grand nombre de gens qui se sont lancés dans la filière apicole (MATRESE, 2007). De gros efforts en somme mais qui constituent néanmoins les buts escomptés n'ont pas encore atteint.

Malgré cela, l'apiculture reste une activité économique de grande valeur pour ceux qui savent en tirer profit. La dissolution de la quasi-totalité des 27 coopératives réparties à travers le pays, a ouvert les portes au secteur privé qui, progressivement, il a pris le relais tout en assurant une infime partie des besoins nationaux en cheptel et aux produits de l'abeille (CHENANE, 2003).

2.4- Evolution du cheptel apicole

Chaque année, du mois de Mars, débute le programme apicole avec l'opération de l'essaimage. L'accroissement du cheptel dépend chaque année des effectifs mis à l'essaimage.

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

- L'augmentation des effectifs générés par l'essaimage

et à l'amélioration des rendements bien qu'ils soient en deçà des attentes.

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

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

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

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

Tableau 2. : Evolution du cheptel apicole et production essaims en l'Algérie de 1970 à 2008.

Source :(MAP, 87, MADR, 2009)

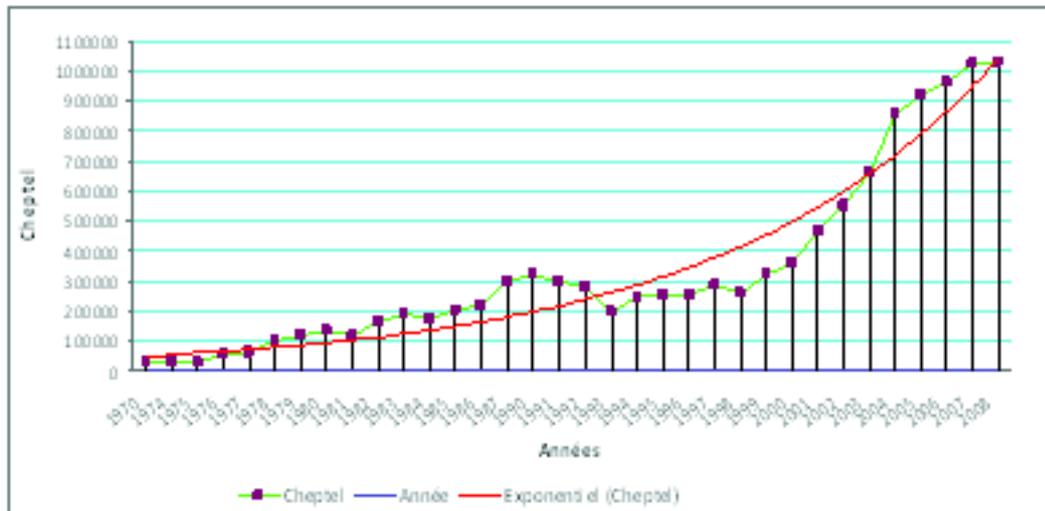


Figure 1: Evolution du cheptel apicole

L'importance des mortalités enregistrées apparaît nettement à travers le tableau 3. De 1974 à 1985, elles sont atteintes un effectif cumulé de 389.213 colonies, elles auraient dû situer à la norme moyenne de 10% de l'effectif par compagne (MAP, 1987). Ce taux a été multiplié à partir des années 80 avec le déploiement de la varroase, apparue pour la première fois dans les années 80 près des frontières tunisiennes, sur son passage certains apiculteurs ont perdu de 30 à 50% de leur cheptel (WILLIAMS et BOUKHALFA, 1991). Selon ces mêmes auteurs, depuis l'apparition de la maladie il y a dix ans, 250.000 colonies au total ont été décimées à travers le pays. Un chiffre considérable si on le compare aux 230.000 colonies vivantes recensées en 1991.

Les rendements essaims sont demeurés faibles, malgré l'intérêt accordé par l'Etat à la multiplication du cheptel, et cela depuis l'arrêt des importations des essaims en 1973 (IZEBOUDJEN, 1987). Selon les données rapportées par le MAP, 1987 les rendements se sont situés en moyenne autour de 1,2 essaims par colonie, ils restent faibles en comparaison au nombre usuel qui est de 2 essaims/colonie (tableau 4). Les rendements sont devenus de plus en plus faibles à partir des années 90; KECHIDA, 1983 et NEKMOUCHE, 1992 notent que la production d'essaims est moyenne, elle avoisine les 0,19 à 0,82 essaim/colonie, alors ANONYME, 2005 cite un rendement de 0,55 essaim /colonie (tableau 4).

Année	Effectif au 30 Septembre de l'Année n	Mortalités hivernales		Effectif au 30 Mars l'Année n+ 1
		en Effectif	en %	
1974	57.506	28.298	49.2	29.208
1975	95.733	37.245	38.9	58.488
1976	105.384	42.411	40.2	62.973
1977	127.231	24.411	19.2	102.820
1978	142.815	22.091	15.5	120.724
1979	170.042	36.142	21.3	133.900
1980	167.500	47.683	28.5	119.817
1981	168.000	32.52	1.9	164.748
1982	217.052	24.912	11.5	192.140
1983	242.300	65.334	27.0	176.966
1984	229.112	27.689	12.1	201.423
1985	269.084	46.638	17.3	222.446

Tableau 3. : Evolution des mortalités du cheptel apicole de 1974 à 1985

Source : MAP, 1987.

Année	Production essaims	Rendement essaims
1970	7.000	1.49
1974	28.000	1.49
1975	35.372	1.5
1976	58.695	1.5
1977	80.322	1.5
1978	50.000	1.49
1979	61.647	1.49
1980	42.000	1.5
1981	60.228	1.49
1982	65.380	1.69
1983	62.700	1.49
1984	65.369	1.43
1985	64.345	1.52
1990	60.000	0.27
1991	75.000	
1992	86.152	
1993	93.000	
1999	70.000	
2001	73.281	0.19
2004	77.337	0.55
2005	63000	0.21

Tableau 4. : Evolution de la production et rendement essaims de 1970 à 2005

Source: MAP, 87 ; ANONYME, 2005 ; ANONYME_B, 2006.

Il est à constater d'après le tableau 4 que la multiplication du cheptel national a évolué d'une manière sensible, et cela grâce aux orientations tracées par l'Etat (figure 2).



Figure 2 : Evolution de la production essaims

2.5- Evolution de la production de miel

La production de miel a évolué depuis 1963 à des niveaux variés mais en deçà des possibilités que permettent les potentialités disponibles (tableau 5). La production est passée de 90 tonnes en 1973 à 1.600 tonnes en 1986 (IZEBOUDJEN, 1987). La faiblesse des niveaux de production a conduit à des importations quasi régulières de 1963 à 1983 inclus. Ces importations ayant cessé à partir de 1984 (tableau 6).

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

Au cours de la période 74/85, les statistiques disponibles de la production nationale, sous réserve de leur fiabilité révèlent une production cumulée de 6.555 tonnes, soit à peine 46% du volume de miel importé et 31% des disponibilités totales de miel de consommation (MAP, 1987).

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

A partir des années 90, la production nationale de miel a connu une évolution fulgurante, mais restée irrégulière (KOUMAD, 2003). En effet aussi paradoxal que cela puisse paraître la quantité de miel obtenue en 2004 était de 2.876 tonnes, sachant qu'en 1994, elle fût 2.800 tonnes. De même que le meilleur rendement par ruche a été obtenu cette année avec un taux de 11,2 kg de miel par ruche pleine (tableau 5), tandis que le plus faible rendement de miel a été enregistré en 2000 avec un taux de 2,93 kg par ruche (HANNACH et ZOUAD, 2006). Durant la campagne 2008 la production enregistrée était de 3.312,3 tonnes (MADR, 2009).

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

la diversité de la flore mellifère (HANNACH et ZOUAD, 2006). L'évolution de la production de miel de 1970 à 2008 est rapportée dans la figure 3.

Année	production de miel	rendement
1970	250	10
1974	112	10
1975	106	19
1976	209	12
1977	132	14
1978	550	9
1979	578	7
1980	1.130	11
1981	778	10
1982	781	6
1983	665	4
1984	600	5
1985	914	6
1986	1.600	6,5
1987	2.018	6,7
1988	640	2,1
1989	1.200	4,0
1990	1.500	4,7
1991	2.000	6,7
1992	1.132	4,0
1993	1.800	9,0
1994	2.800	11,2
1995	1.800	7,1
1996	1.500	9,9
1997	1.100	3,8
1998	1.500	5,8
1999	1.800	5,6
2000	1.054	2,9
2001	1.638,7	3,5
2002	1.769,2	3,2
2003	1.966	3,0
2004	2.875,1	3,4
2005	2.666	2,9
2006	2.543	2,6
2007	2.959,4	2,9
2008	3.312,3	3,2

Tableau 5. : Evolution de la production de miel et de son rendement de 1970 à 2008

Source : MAP, 87, MADR, 2005, MADR, 2009.

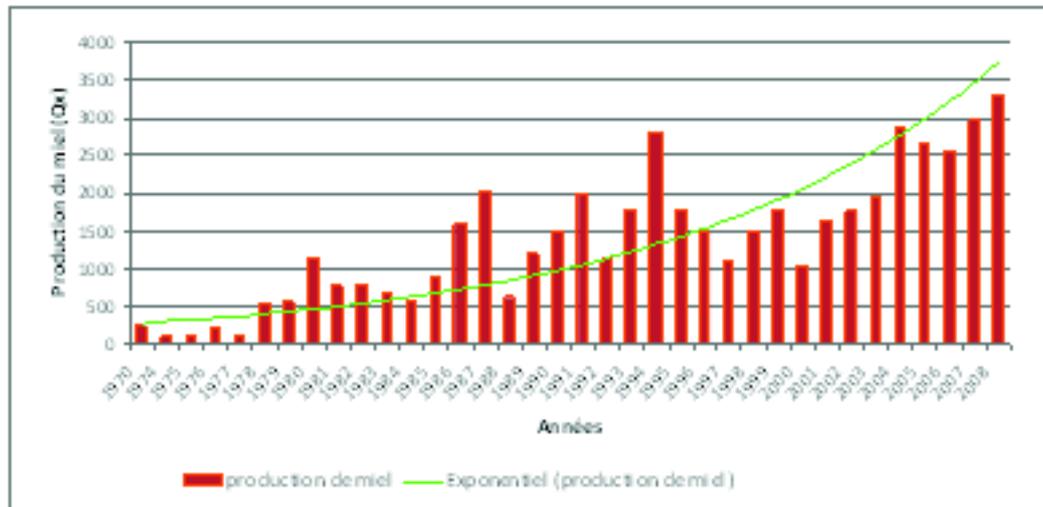


Figure 3.: Evolution de la production de miel

année	total disponibilités	production	%	importation	%
	de miel (tonnes)	nationale (tonnes)		(tonnes)	
1974	1.725	112	6,5	1.613	93,5
1975	1.337	106	7,9	1.231	92,1
1976	209	209	100,0	0	0,0
1977	666	132	19,8	534	80,2
1978	1.150	550	47,8	600	52,2
1979	718	578	80,5	140	19,5
1980	2.885	1.130	39,2	1.755	60,8
1981	4.626	778	16,8	3.848	83,2
1982	3.828	781	20,4	3.047	79,6
1983	2.010	665	33,1	1.345	66,9
1984	600	600	100,0	0	0,0
1985	914	914	100,0	0	0,0
total période	20.668	6.555	31,71	14.113	

Tableau 6 : Evolution des importations de miel de 1974 à 1985

Source : MAP, 1987.

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

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

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

2.6- Evolution des besoins de consommation

La production de miel reste très loin par rapport aux potentialités mellifères du pays et par rapport aux besoins réels exprimés par les consommateurs, dont la satisfaction a nécessité le recours à l'importation avec des proportions assez importantes (tableau 7).

En Algérie, Les importations de miel s'effectuent par le privé ; il importe de petites quantités afin de pouvoir couvrir les besoins de la demande locale (KOUMAD, 2003). Les principaux pays fournisseurs sont l'Allemagne, l'Espagne, l'Arabie Saoudite, la Bulgarie, la Hongrie et la Turquie (BEDRANI, 2005, ANONYME, 2005, CNIS, 2009).

année	Production	Importation	Consommation
	(tonnes)	(tonnes)	(grs)
1989	1.200	1.278	53,25
1990	500	524	20,96
1991	2.000	2.000	87,12
1992	1.132	1.351	51,36
1993	1.800	1.807	67,17
1994	2.800	3.103	11,83
1995	1.800	1.954	69,78
1996	2.500	2.503	87,82
1997	1.100	1.240	42,32
1998	1.500	478	
1999	1.183	176	
2000	1.054		
2001	1.639		
2002	1.949,5		
2003	2.100		
2004	2.875,5		
2005	2.991	280	
2006	3.190	498	
2007	2.959,4	434	
2008	3.312,3	819	

Tableau 7 : Evolution de la production nationale et de l'importation de miel de 1989 à 2008

Source : MADR, 2006, 2007,2008 ; CNIS, 2009.

La figure 4 représente l'évolution de la production et des importations de miel de 1989 à 2008.

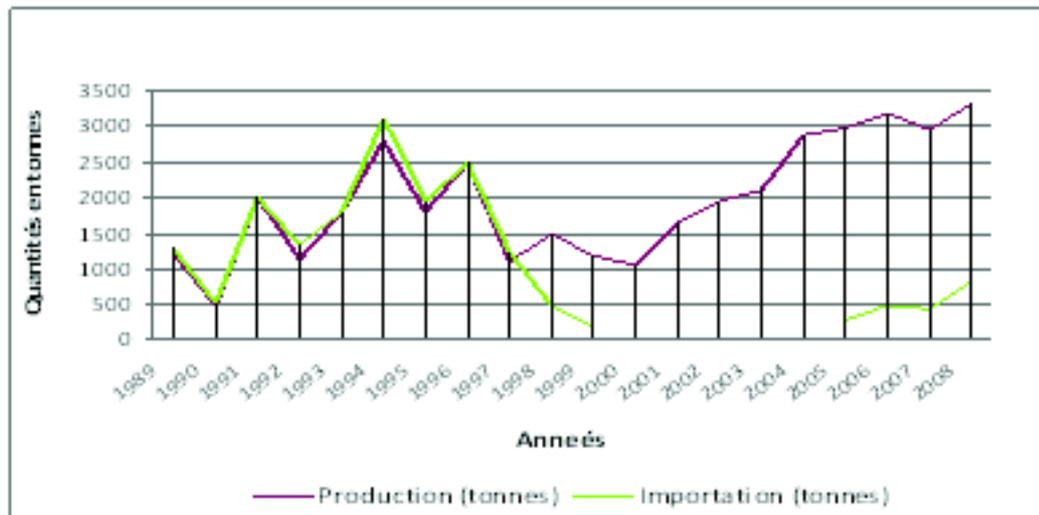


Figure 4: Evolution de la production nationale et de l'importation de miel de 1998 à 2008.

La consommation moyenne par habitant, pour la période 89-97 se situe au alentour de 64,84 gr/habitant (KOUMAD, 2003). La plus forte consommation par habitant est enregistrée en 1994 où elle culmine 112,83 g/habitant, puis chute à 60g en 2004 (HANNACHI et ZOUAD, 2006) (tableau 7). Face à cette consommation notre pays demeure relativement derrière nos voisins ; la consommation par habitant et par ans en Tunisie est de 126g, au Maroc elle est de 136g. Alors en Europe la consommation moyenne est évaluée à 700g en 2005 (FAO, 2006).

2.7- Importance de l'apiculture

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

- Filière de production de miel et des autres produits de la ruche ;
- Activité d'élevage qui a un effet direct sur l'augmentation des rendements de certaines productions végétales ;
- branche économique, voire une source de revenus complémentaires et, un moyen de fixation des populations rurales.

2.8- Les facteurs limitant l'intensification de l'apiculture algérienne

Cependant, il est à noter qu'un certain nombre de facteurs limitants constituent une entrave à la hausse des rendements apicoles dont on peut citer un certain nombre :

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

2.9- Les races d'abeilles et leurs répartitions en Algérie:

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

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

2.9.1- Apis mellifera sahariensis,

appelée « abeille saharienne » implantée au nord du Sahara Algérien (El Oued, Bechar et Ain Séfra). Elle vit aussi dans le sud marocain, plus particulièrement dans le Tafilalet (HACCOUR, 1961).

Sa mise au rang de race a été contestée par RUTTNER (1968) qui la considérait à l'époque comme une forme de transition entre *Apis mellifera intermissa* et *A. mellifera adansonii*. Toutefois, dans un article plus récent (RUTTNER *et al.*, 1978 in CHEFROUR, 2008), *Apis mellifera sahariensis* est considérée comme une race à part entière.

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

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

2.9.2- Apis mellifera intermissa,

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

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

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

Les populations apicoles algériennes sont soumises à des risques d'étoilement en relation avec la synergie qui s'établit entre les facteurs inhérents à l'essor de l'usage inconsidéré des pesticides par l'agriculture, le rétrécissement des ressources mellifères, l'incidence des pathologies et des parasites ainsi que les croisements anarchiques à l'origine d'une érosion génétique préjudiciable (FERRAH *et al.*, 2003).

2.10- La flore mellifère en Algérie

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

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

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

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

2.10.1- La flore mellifère cultivée

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

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

2.10.2- La flore mellifère naturelle

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

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

Selon les estimations de SKENDER en 1979 et le ministère de l'agriculture et de la pêche (MAP) en 1987, le potentiel de production théorique de miel à l'hectare est estimé à 2-10kg pour la flore en raison de divers facteurs limitants liés notamment :

- A la différence de densité dans les peuplements (41% des forêts étant claires ou très claires selon une étude de BENDER, 1984) ;
- Aux difficultés d'accès des forêts non aménagées ; selon les estimations du MAP, 1987, les potentialités mellifères de l'Algérie permettraient l'implantation de 1,3 à 2 millions de ruches avec des rendements moyens de 10 à 15kg de miel par colonie. Or depuis 10 ans il y a une diminution sensible de la flore mellifère causée par la reconversion des vergers en cultures spéculatives (maraîchères...), le vieillissement des arbres fruitiers (agrumes) et l'absence de renouvellement du parc arboricole et forestier, la sécheresse, les incendies, l'avancée du désert et la coupe anarchique des essences forestières telle que l'Eucalyptus, etc....

2.10.3- Les potentialités mellifères en Algérie (production théoriquement mobilisable)

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

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

peuvent être exploitées par les abeilles à une proportion de 10 à 15% soit 3.000.000ha (tableau 8).

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

Tableau 8 : Estimation des possibilités apicoles de l'Algérie en 1972

Source : SKENDER, 1972

Dans le tableau 8, il apparaît qu'en 1972, les possibilités apicoles de l'Algérie étaient importantes. Actuellement, l'apiculture algérienne est soumise à une grande perte de terres agricoles, ce qui a pour conséquence la diminution des productions agricoles qu'elles soient animales ou végétales. Cela a fait aussi, au cours la révision des estimations établies par SKENDER en 1972, où l'Algérie était capable de produire plus de 29.000 tonnes de miel par an, ce qui la placerait au niveau des dix premiers au rang mondial. Le tableau 9 reflète avec précision ce début de dégradation où il paraît qu'on ne pourrait produire que 26.621,62 tonnes.

Cultures	Superficies (ha)	Nombre de kg/ha	Estimation totale en tonnes
Agrumes	38.810	250	9.702,5
Cultures fourragères	17.000	60	1.020
Légumes secs	35.000	20	700
Arbres fruitiers	35.000	30	1.050
Prairies naturelles	17.000	15	255
Cucurbitacées	19.916	70	1.394,12
Pacages, Parcours, Terres incultes et Forêts	2.500.000	5	12.500
Total	2.662.726		26621,62

Tableau 9 : Estimation des possibilités apicoles de l'Algérie en 2005

Source: Anonyme, 2005

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

2.10.4- Possibilités de développement de l'Apiculture algérienne

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

- Au niveau technique et organisationnel de la filière

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

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

- préservation des ressources naturelles et de l'environnement

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

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

Les actions de reboisement entreprises se distinguent par un mauvais choix des espèces, souvent en inadéquation avec les conditions écologiques du milieu et de la vocation des zones. Il en résulte un taux de réussite dérisoire encourageant les actions de dégradation. (BENABDELI, 2002).

Un autre volet qui n'est pas de moindre est celui de la mauvaise exploitation des espaces et l'utilisation abusive des produits phytosanitaires et de pesticides avec toutes les répercussions sur les colonies d'abeilles et la qualité du miel (BELHADI et *al.*, 2008).

- Au niveau institutionnel

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

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

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

Conclusion

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

CHAPITRE II- LA RUCHE

Introduction

La ruche désigne le logement, l'abri ou l'habitat naturel conçu par l'homme .Elle est de forme et de matière variable, où les abeilles déposent le miel et la cire. Elle est faite en bois, en liège, en osier, en planches; ruche à calottes, à cadres mobiles, à rayons fixes; alvéoles. (BRINKMANN, 1938).

1- Historique

Anciennement, les abeilles se logeaient surtout dans les creux d'arbres. Les apiculteurs de l'époque les aidaient en approfondissant ou en creusant dans les troncs, des cavités qu'ils fermaient au moyen de planches. Pour travailler et récolter le miel, ils devaient grimper aux arbres soit avec une échelle ou par tout autre moyen. Des le moyen âge, les abeilles se rapprochaient des habitations où on leur donna un logement qu'on appelait et qu'on nome encore des paniers. Les premières ruches artificielles imitaient les habitats naturels, on évidait des souches d'arbres, on modelait des tuyaux d'argile ou on confectionnait des paniers de paille ou avec d'autres matériaux. Les abeilles y construisaient leurs rayons comme ceux y étaient habitués dans la nature, de haut en bas et parallèles les uns aux autres. Les rayons étaient fermement ancrés dans la ruche, c'est pourquoi on parle de constructions fixes. Pour enlever le miel, on devait découper les rayons. Mais, on remarquera bien vite que lorsqu'on leur donnait des cadres en bois portant à la latte supérieure une petite amorce de cire, les abeilles y construisent volontiers leurs rayons, lorsque ces cadres étaient placés à 35cm d'axe en axe comme dans la nature. D'autre part, on constata que lorsqu'on laissait entre ces cadres et les parois de la ruche une distance d'environ 8mm, cet espace n'était pas bâti par les abeilles, ce qui facilitait beaucoup l'enlèvement des cadres. L'apiculture mobiliste était née.

Cette découverte fut faite vers le milieu du 19^{ème} siècle quasi simultanément en Allemagne, en Amérique et en Russie. Il va de soi que les formes des ruches devaient être influencées. Les inventeurs allemands, le pasteur DZIERZON et BERLEPSCH construisaient des ruches en armoire s'ouvrant par l'arrière, le pasteur américain LANGSTROTH découvrit le « bée space » (espace 8mm non construit par les abeilles) en travaillant sur une ruche accessible par le haut, c'est ainsi que par la suite les ruches armoires se développèrent en Europe centrale, surtout en Allemagne tandis qu'en parties d'Amérique les ruches s'ouvrant par le haut entamèrent leur marche victorieuse dans le monde entier (WEISS, 1985).

2- Les différents types de ruches

On distingue deux grandes catégories de ruches ; celles dites vulgaires « à cadres fixes », et celles dites modernes « à cadres mobiles ».

2.1- Les ruches vulgaires « à cadres fixes »

Les types de ruches vulgaires sont assez variables suivant les régions, leur nom vernaculaire est très souvent fonction de leur forme et des matériaux utilisés pour leur fabrication. On en distingue deux groupes ; les plus rudimentaires dites « à une seule pièce », d'autres plus améliorées dites « à plusieurs pièces ».

2.1.1- Les ruches fixes à une seule pièce

Les plus rudimentaires, remontent à la préhistoire, furent sans doute de :

2.1.1.1- Ecorce de chêne liège ;

cette dernière très répandue dans les régions méditerranéennes où pousse cet arbre (MNATP, 1982).

2.1.1.2- En Petit bois :

faites de baguettes ou d'éclisses tressés pour garantir leur étanchéité, on en recouvre d'une sorte de produit appelé « pourget » faite de la bouse de vache, d'argile...etc., on trouve encore cette ruche dans le sud Ouest de la France, elle est faite de ronce, de clématite, d'osier ou d'autres brins en bois souples (MNATP, 1982).

2.1.1.3- En paille :

offre toute une série de types différents dans la forme et le volume, le plus fréquent étant le panier cloche, son apparition semble être en rapport avec la culture de seigle venue du Nord (MNATP, 1982, DELEGUE, 1998), dont la paille longue et souple convient particulièrement bien à sa fabrication. Cette dernière est très répandue en Europe et, continue à subsister en Afrique de l'Ouest (VILLIERS, 1987).

2.1.1.4- En tunnel :

largement utilisée dans tous le bassin méditerranéen et peu courante en France, sauf en Corse, où elle est très répandue (MNATP, 1982). Elle est constituée d'un tronc d'arbre couché ou d'un assemblage de planches formant une caisse horizontale très allongée

(MNATP, 1982), fermée par deux cloisons mobiles dont l'écartement varie selon l'importance de la miellée (DELEGUE, 1998).

2.1.1.5- Avec des Jarres en terres cuites :

un cylindre de boue fermé à ses deux extrémités et dispose d'un petit trou de 1 à 2cm de diamètre sur une d'entre elles. Connue la première fois chez les égyptiens « ruche égyptienne » de l'avant histoire. De nos jours, ces ruches où la bouse de vache a quelquefois remplacé la boue se rencontrent en Tunisie, en Egypte et en Afrique centrale (VILLIERS, 1987).

2.1.2- Les ruches fixes à plusieurs pièces

On en aurait découvert à Pompéi, ces ruches à compartiments superposables ont permis aux apiculteurs de récolter le miel sans toucher au couvain et au reste de la colonie, toujours confinés dans la partie inférieure (DELEGUE, 1998).

2.1.3- Avantages et Inconvénients des ruches vulgaires « à cadres fixes »

Quelques unes des ruches fixes subsistent aujourd'hui, encore en raison de leur prix modique et des essaims que l'on tire facilement, elles sont aussi appréciées pour leur peuplement rapide ; conséquence de leur capacité réduite et, pour le peuplement précoce des colonies (PROST, 1979).

Malgré ces avantages incontestables, les ruches fixes sont sur le chemin de disparaître ; elles propagent des souches essaimeuses, produisent peu de miel, ne peuvent pas être visitées complètement, entretiennent des foyers de maladies et ne se prêtent pas aux méthodes modernes de transhumance (PROST, 1979). De même dans les ruches fixes, la récolte s'accompagne de pratiques barbares ; très souvent, on tuait la colonie pour en extraire le miel, ou bien on détachait tant bien que mal, à l'aide d'un couteau les rayons garnis de miel et, on l'extrait à la presse, qui donnait des miels impropres (car, les alvéoles de miel et de couvain sont mélangés) (CHAUVAIN, 1987).

2.2- Les ruches à cadres mobiles

L'invention du cadre mobile par LANGSTROTH en 1851, a donné un essor nouveau de l'apiculture, qui a passé du stade millénaire d'artisanat laborieux à un système permettant l'entreprise industrielle. De nombreuses améliorations ont suivi, sans modifier le principe initial qui permet d'utiliser les cadres après l'extraction du miel.

2.2.1- Éléments d'une ruche à cadres mobiles « moderne »

Indépendamment du modèle et dimensions, une ruche moderne (figure 5) comprend ; un fond, un corps, une porte, une hausse, une grille de fermeture (uniquement pour les ruches pastorales), un couvre-cadres, un toit, des cadres (de corps et de la hausse).

- **Fond** : il s'agit d'un plan légèrement incliné vers l'avant qui facilite le travail et le nettoyage des abeilles, il favorise également l'écoulement de l'eau de condensation qui se forme souvent à l'intérieur de la ruche. Le fond peut être fixe ou bien mobile selon qu'il a été cloué sur le corps ou bien monté sur ce dernier à l'aide de crochets, auquel cas demeure amovible ;
- **Corps** : le corps se compose d'une caisse, sans fond ni couvercle dont les dimensions sont variables selon le type de la ruche. La face interne de deux

panneaux (intérieur et extérieur) comporte des feuillures où l'on insère le cadre. Une série de séparateurs en métal, spécialement conçus à cet effet, permettent de maintenir un écart idéal entre chacun des rayons. A l'avant, on distingue le trou de vol de la ruche dont la taille peut être réduite par le biais de la porte ;

- **Porte** : il s'agit d'une planchette de bois dont chacun des deux longs côtés présente une ouverture, une grande et une petite que l'on place en fonction de la température extérieure. Pendant la belle saison, on la retire complètement de l'entrée de la ruche ;
- **Hausse** : semblable au corps, elle ne s'en distingue que par sa hauteur (pour certains modèles). C'est dans la hausse que sont emmagasinées toutes les réserves qui excèdent les besoins de la colonie dont l'apiculteur peut par conséquent disposer ;
- **Grille de fermeture** : seules les ruches pastorales possèdent cette grille métallique ou plastique qui laisse passer l'air mais pas les abeilles, et qui facilite le transport de la colonie sans risque d'asphyxie ;
- **Couvre- cadre** : panneau de bois ou d'agglomérée de même dimensions que le corps et la hausse et qui sert à fermer la section supérieure de la ruche. Il présente généralement un trou rond à travers le quel on introduit le nourrisseur ;
- **Toit** : protecteur supérieure de la ruche, le toit peut revêtir diverses formes ; plat et en cuvette renversée ou bien en pente ;
- **Cadres** : en bois, rectangulaire, leurs dimensions varient selon qu'ils sont placés dans le corps ou dans la hausse (pour certains modèles). Tendus de fils de fer, on y fixe la feuille de cire. Le liteau supérieur (porte rayon) possède deux extrémités qui viennent reposer sur les séparateurs du corps en supportant la bâtisse. L'écart entre chaque cadre est plus petit dans le corps que dans la hausse afin de réduire au maximum la déperdition de chaleur au sein du couvain.
- Plusieurs accessoires se révèlent indispensables, ou tout simplement utiles à une apiculture rationnelle ; planche de partition, grille à reine, chasse- abeilles, nourrisseurs, cornières, poignées, trappe à pollen, grille à propolis, piège à faux bourdons (RAVAZZI, 2007).

2.2.2- Les conditions d'une ruche moderne

D'après WEISS (1985) ; ANONYME_A, 2006, Une ruche moderne doit pouvoir s'adapter facilement à la force de la colonie. Elle doit s'adapter à toutes les miellées ; les grandes comme les petites. Elle doit se prêter sans problème à la pastorale et posséder un dispositif commode de nourriture. Quant à son prix de revient, il doit rester dans les limites raisonnables. Sa construction ne doit pas exiger une grande précision car elle doit pouvoir être montée par l'apiculteur bricoleur lorsqu'elle est livrée en pièces détachées.

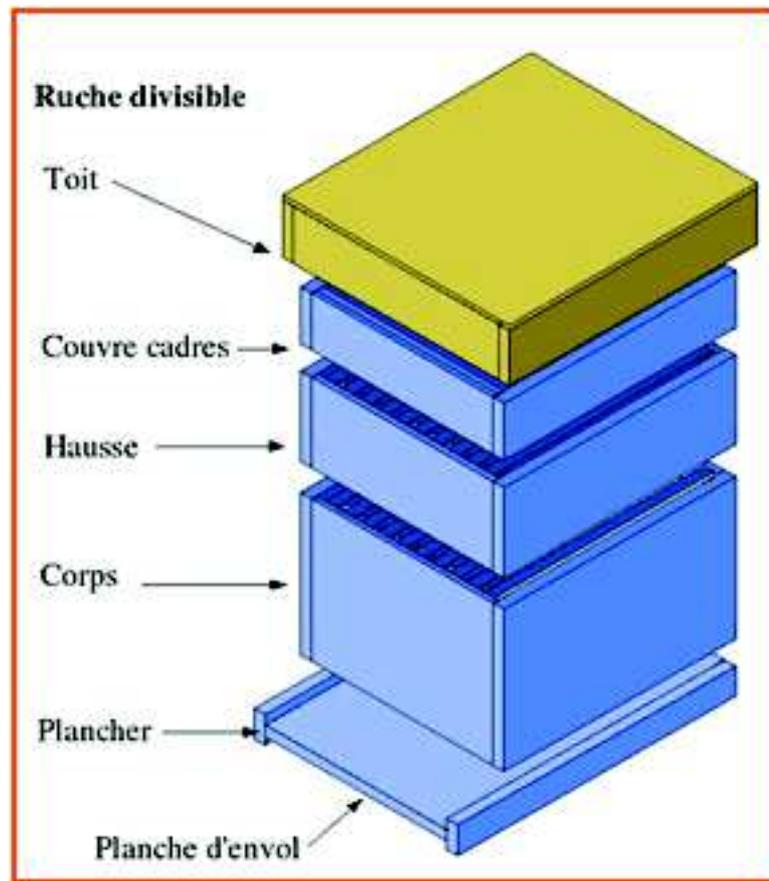


Figure 5: Schéma détaillé d'une ruche moderne
(Source : www.Recherche.fr/encyclopédie/ruche)

2.2.3- Les différentes catégories de ruches modernes « à cadres mobiles »

Parmi les ruches à cadres mobiles, il faut considérer deux catégories principales :

2.2.3.1- Les ruches à agrandissement horizontal

Ce sont des ruches très vastes comprenant un grand nombre de cadres, variable selon les modèles. Les abeilles en occupent une partie plus ou moins importante, en fonction du développement de la colonie ; les provisions se trouvent sur les cotés et le miel peut donc être récupéré sans perturber la population. Dans ces ruches, tous les cadres sont identiques. Le modèle de ruche horizontale le plus connu a été conçu par LAYENS au 19^{ème} siècle.

2.2.3.1.1- La ruche Layens :

très rarement utilisée de nos jours, la ruche LAYENS comporte 24 cadres qui sont plus hauts que larges. Le cadre Layens a pour dimensions intérieures, une hauteur de 370mm et une largeur de 310mm. Ce cadre est le plus haut de tous les cadres courants. (REGARD, 1988, MNATP, 1982) (Figure 6).

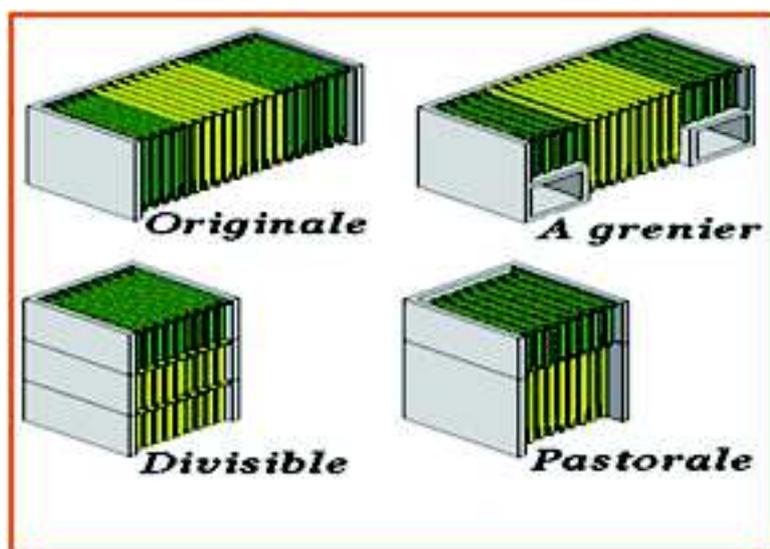


Figure 6: schémas des différentes variantes de ruche Layens

(Source : www.gentiana.chez-alice.fr/ruches/ruches)

2.2.3.1.2- Avantages et inconvénients

La ruche horizontale type Layens, est d'une exploitation facile ne nécessitant que des interventions limitées, convient très bien pour les ruchers éloignés (VILLIERS, 1987). Sa forme haute permet la concentration de la chaleur dans le haut du corps, il est idéal pour l'hivernage. Si la colonie peut développer son élevage autant qu'elle désire, l'emplacement réservé à la récolte est défini par le volume total de la ruche (REGARD, 1988). C'est une ruche de grande capacité très bien adaptée aux régions très mellifères (VILLIERS, 1987).

C'est une ruche lourde et encombrante, presque intransportable. La hauteur des cadres rend difficiles les manipulations et augmente le risque d'écrasement des abeilles. De plus, la moindre déformation fait varier l'écartement entre le bois du cadre et la paroi de la ruche, ce qui entraîne la propolisation à des intervalles réduits et rend le retrait des cadres particulièrement laborieux avec risque de provoquer l'attaque des abeilles (REGARD, 1988).

2.2.3.2- Les ruches à agrandissement vertical

Dans cette catégorie, pratiquement généralisée, se classe toutes les ruches à volume variable, pouvant être agrandies par superposition d'éléments supplémentaires. L'ensemble est surmonté d'un toit isolant (ZEILER, 1984).

2.2.3.2.2- Les ruches

comprenant un corps avec grands cadres pour logement de l'essaim, auquel s'ajoutent des éléments de hausses destinés à recevoir la récolte et dont les cadres sont de dimensions plus réduites; leur hauteur est généralement égale à la moitié de celle du corps de ruche (demi-cadres) (REGARD, 1988). Les modèles les plus représentants de ce type sont la cruche Voirnot et la ruche Dadant.

2.2.3.2.2.1. La ruche Dadant :

ruche d'un modèle inventé à la fin du 19^{ème} siècle par l'américain DADANT (1817- 1902) (figure 7). Elle se compose d'un corps de ruche pouvant contenir 10 ou 12 cadres espacés de 37mm et d'une ou plusieurs hausses de plus petites dimensions dans lesquelles on place moins de cadres que dans le corps, afin de favoriser la construction de cellules plus profondes, privilégiant le stockage du miel et limitant la ponte de reine dans cette partie (DELEGUE, 1998). Elle existe en deux modèles ; à 10 et à 12 cadres. Le premier plus léger, et moins encombrant convient bien à la transhumance, le deuxième plus lourde, et bien adapté pour les sédentaires, et les régions de forte miellée (VILLIERS, 1987). La ruche Dadant est le modèle le plus répandu en France, elle est aussi utilisée dans d'autres pays à savoir ; l'Italie, USA, la Roumanie, la Suède, la grande Bretagne, la Mexique, l'Argentine, l'Ethiopie, le Maroc, la Tunisie, le Madagascar...etc. (ZEILER, 1988). En Algérie, c'est le modèle 10 cadres qui est utilisé dont les dimensions sont représentées dans le tableau 10.

Dimensions du corps de la ruche (mm)		Dimensions des cadres du corps (mm)	
Longueur extérieure	520	Dimensions internes 430 x 230	
Longueur intérieure	470		
Largeur extérieure	420	Dimensions externes 480 x 300	
Largeur intérieure	370		
Hauteur	310		
Dimensions de la hausse (mm)		Dimensions des cadres la hausse (mm)	
Longueur extérieure	520	Dimensions internes 430 x 130	
Longueur intérieure	470		
Largeur extérieure	420	Dimensions externes 480 x 160	
Largeur intérieure	370		
Hauteur	163		
Capacité	50 litres		

Tableau 10 : dimensions de la ruche Dadant utilisée en Algérie

Source : CHENNIT et CHERIF, 1993.

· Avantages et inconvénients

La ruche Dadant est préférable pour ses avantages incontestables :

- Le premier avantage de ce type de ruche est qu'il existe en deux modèles à 10 et à 12, chacun d'eux convient à un mode de conduite (le premier est dit pastorale, le second est dit sédentaire) ;
- Bonne adaptation aux régions à miellées importantes et hivers relativement rigoureux (GAGNON, 1987) ;
- Les dimensions des cadres (430 x 320) permettent l'épanouissement complet du couvain dans un nid sphérique avec plafond de miel le protège bien du froid. Ainsi, le stockage de bonnes provisions pour l'hiver (DELEGUE, 1998) ;
- La manipulation très facile des hausses (CLEMENT, 2004) ;
- Convient bien à l'apiculture sédentaire (DELEGUE, 1998) ;
- L'importance du volume favorise le développement de la colonie et prévient l'essaimage (BERKANI, 1980) ;

- La récolte du miel se fait rapidement et aisément, sans perturbation de la population (BERKANI, 1980).

Malgré tous ces avantages, la ruche Dadant présente en contre partie un certain nombre d'inconvénients remarquables:

- C'est une ruche volumineuse et lourde, ne convient pas bien pour l'apiculture pastorale (PROST, 1979) ;
- La multiplication du matériel engendre des frais supplémentaires (CLEMENT, 2004);
- Les cadres du corps trop grands et peu maniables (PHILIPPE, 2007) ;
- La différence de dimensions des cadres du corps et ceux des hausses entravent la réunion, la multiplication des colonies et l'élevage des reines (BERKANI, 1980) ;
- Les différentes interventions de conduite ne sont guère faciles dans ces corps volumineux avec de grands cadres (BERKANI, 1980).

2.2.3.2.2-La ruche Voirnot :

créée par le pasteur français l'Abbé VOIRNOT (1844- 1900), la ruche Voirnot est de forme cubique (figure 8), le cadre mesure 330 x 330mm, elle contient dix cadres et des hausses basses (135mm) ou hautes (165mm) (DELEGUE, 1998). Cette ruche convient plus spécialement dans les régions aux hivers rigoureux ; les cadres carrés maintiennent en hauteur la grappe des abeilles leur évitant un déplacement trop important pour survivre et se nourrir par grand froid (GAGNON, 1987). En régions montagneuses, cette ruche a l'avantage de pouvoir mettre en mesure de grandes quantités de nourritures (WAREE, 1984, CALLIAS, 1974 et LOUVEAU, 1980, cité par CHENNIT ET CHERIF, 1991).

La ruche Voirnot est typiquement française est encore très populaire dans certaines régions (ZEILER, 1984). Les différentes dimensions de la ruche Voirnot sont représentées dans le tableau 11.



Figure 7 : Eléments d'une ruche Dadant (Source : www.apimiel.com)



Figure 8: Photo d'une ruche Voirnot (SOURCE : www.les_ruches_champêtres.fr).

Dimensions du corps de la ruche (mm)		Dimensions des cadres du corps (mm)	
Longueur extérieure	385	Dimensions internes 330 x 330	
Longueur intérieure	360		
Largeur extérieure	407	Dimensions externes 350 x 350	
Largeur intérieure	382		
Hauteur	377		
Dimensions de la hausse (mm)		Dimensions des cadres la hausse (mm)	
Longueur extérieure	385	Dimensions internes 330 x 135 ou 330 x 165	
Longueur intérieure	360		
Largeur extérieure	407	Dimensions externes 350 x 165 ou 350 x 185	
Largeur intérieure	382		
Hauteur	163		
Capacité	51,845 litres		

Tableau 11 : dimensions de la ruche Voirnot

Source : ZEILER, 1984, REGARD, 1987.

2.2.3.2.3- Les ruches

dont tous les éléments superposables sont garnies de cadres identiques. Elles sont appelées ruches « **divisibles** ». Dans ce type de ruches, tous les éléments sont interchangeables. Le modèle le plus célèbre de ce type de ruches est la ruche Langstroth.

2.2.3.2.3.1- La ruche Langstroth :

inventée au milieu du 19^{ème} siècle par l'américain LANGSTROTH (1810- 1895) est considérée comme le modèle standard (figure 9). Elle se compose d'un plateau mobile réversible formant une ouverture totale à hauteur variable, deux corps de même dimensions posés sur le fond et contenant chacun 10 cadres de 430 x 200mm, suspendus par épaulement sur deux bondes lisses, L'écartement entre les cadres est appelé espacement Hoffmann (tableau 12), un toit plat qui s'encastre sur le haut de la ruche qui est généralement utilisé par les apiculteurs professionnels pratiquant la transhumance (DELEGUE, 1998).

- Avantages et inconvénients

Le modèle Langstroth est d'ailleurs le modèle actuellement le plus répandu dans le monde et particulièrement le seul au USA, au Canada, en Australie, en Nouvelle- Zélande, au Mexique, au Brésil et en Argentine (PROST, 1979, PHILIPPE, 2007). Il a donc fait ses preuves dans de nombreux climats, et est devenu une ruche de référence dans la plupart des stations apicoles, et cela en raison des avantages qu'elle présente ;

- Sans grand avantage est l'interchangeabilité des corps et des hausses qui sont identiques, ainsi que de leurs cadres, cette interchangeabilité facilite les manipulations de l'éleveur (CLEMENT, 2004, PHILIPPE, 2007) ;
- C'est un modèle particulièrement adapté à la transhumance et au climat méditerranéen, où l'hiver est court et peu rigoureux (REGARD, 1988, CLEMENT, 2004) ;
- En climat méditerranéen, une colonie en Langstroth peut facilement passer l'hiver sans nourrissage artificiel, avec un simple corps plein de miel à l'Automne (PHILIPPE, 2007) ;

Devant ces avantages justificatifs, la ruche Langstroth a l'inconvénient d'être :

- Un peu juste en volume quand on la laisse hiverner sur un seul corps et trop grand sur deux, donc nécessite une plus grande surveillance (GAGNON, 1987, VILLIERS, 1987) ;
- N'a qu'un volume de 44 litres, ses cadres bas (430 x 200mm en général) oblige la reine à étendre sa ponte latéralement ; son nid à couvain en sphère écrasé n'est pas toujours logique, d'ailleurs, la reine vient pondre dans la hausse ce qui n'est pas bien pour la récolte de miel (PROST, 1979) ;
- A hausses lourdes et fatigantes lorsqu'elles sont gorgées du miel (CLEMENT, 2004) ;
- Ne convient pas aux hivers longs et rigoureux à cause des quantités insuffisantes des réserves qu'elle peut contenir (CLEMENT, 2004).

La ruche Langstroth utilisée en Algérie vient du modèle recommandé par GROLLIER (1976) (tableau 12), dont les dimensions sont légèrement inférieures à celles du modèles original (dimensions internes des cadres = 430 x 210).



Figure 9: photo d'une ruche Langstroth

(SOURCE : www.technomuses.com).

Dimensions du corps de la ruche (mm)		Dimensions des cadres du corps (mm)	
Longueur extérieure	520	Dimensions internes	
Longueur intérieure	470	420 x 200	
Largeur extérieure	420	Dimensions externes	
Largeur intérieure	370	435 x 230	
Hauteur	235		
Capacité	44 litres		

Tableau 12: dimensions de la ruche Langstroth utilisée en Algérie

Source : CHENNIT et CHERIF, 1993.

2.2.3.2.4- Comparaison entre la ruche Dadant et la ruche Langstroth

PROST (1979), en suivant les atouts et les inconvénients des deux modèles de ruche ; Dadant et Langstroth, nous présente une comparaison entre elles. Selon cet Auteur :

- Pour les abeilles, la ruche Dadant est meilleure, elle est aussi à préférer pour les apiculteurs, qui au Printemps, habitent loin de leurs ruchers, ou pour ceux qui ne peuvent pas s'occuper très sérieusement de leurs abeilles ;
- Les provisions d'une Langstroth sur un corps suffisent, dans le climat méditerranéen pour atteindre le Printemps. A cette époque, le développement rapide de la colonie exige une surveillance attentive des vivres (risque de mortalité par famine) et, de l'espace (risque d'essaimage) ;
- Une colonie n'hiverne jamais mieux en Langstroth qu'en Dadant, mais quand on sait que la hausse Langstroth contient des cadres identiques à ceux du corps, on comprend toutes les combinaisons réalisables et la faveur grandissante dont elle jouit ;

- La Langstroth est la ruche de l'amateur et du professionnel qui peuvent suivre leurs abeilles et qui se livrent à la production intensive d'essaims ou de miel.

2.2.3.2.5- Autre types de ruches verticales

Outre, en plus des types de ruches décrits au-dessus, il y en a d'autres, mais moins reconnus que les premiers, parmi eux on site :

2.2.3.2.5.1- La ruche Alsacienne (Bastian)

Du nom de son inventeur, apôtre de l'apiculture Alsacienne le pasteur Bastian (1834- 1893), la ruche Alsacienne est un intéressant exemple d'adaptation régionale de la ruche à cadres mobiles, elle est constituée d'une caisse en bois à doubles parois entre lesquelles se trouve un isolant. La disposition des cadres est parallèle au trou de vol ; l'agrandissement ou le rétrécissement du volume de la ruche se fait aisément vers l'avant ou l'arrière. Derrière les cadres se trouve une paroi vitrée permettant d'observer les abeilles sur le dernier cadre. Une petite porte ferme l'arrière de la ruche, elle est recouverte de planches jointives dont l'une est percée d'un trou pour le nourrisseur. La hausse du modèle Bastian a les mêmes dimensions que le corps de la ruche. Il s'agit donc d'une ruche horizontale pour le développement du nid à couvain et verticale pour le stockage du miel. Elle convient parfaitement aux amateurs alors que les méthodes d'apiculture intensive ne lui conviennent pas (MNATP, 1982).

2.2.3.2.5.2- La ruche Erlangen :

inventée à Erlangen dans les années 20 par Zander ERLANGEN, est considérée comme la première ruche moderne en Allemagne. Elle comprend un plancher grillagé reposant sur le sol, une base ou rehausse pouvant servir pour le nourrissage ou de sas d'expansion lors de voyages, d'un corps de ruche, deux ou trois hausses et se termine par un couvercle (Toutes les parties sont fabriquées en bois massif de 27mm d'épaisseur). Le corps et la hausse sont identiques et peuvent contenir 9 cadres de type Zander (dimensions extérieures 220 x 420mm). Des modifications successives ont été apportées au modèle initial, actuellement, on dispose avec la ruche multiple d'Erlangen, d'un instrument d'exploitation qui répond parfaitement à toutes les exigences de l'apiculture moderne (WEISS, 1985).

2.2.3.2.5.3- La ruche Clearr :

inventée par Mrs G. CLEARR en 1976 ; elle représente un compromis rationnel entre les besoins biologiques de la grappe d'abeilles et les exigences technologiques d'une apiculture moderne. Ses dimensions ont été déterminées par calcul et tiennent compte du développement optimal du nid de couvain sur deux corps (M.N.A.T.P., 1982).

2.2.3.2.5.4- La ruche Perfección :

typiquement Espagnole, la ruche perfección est très voisine de la Langstroth (PHILIPPE, 2007).

Conclusion

Les modèles de ruches sont innombrables, mais il n'y en a pas beaucoup qui réunissent les deux conditions essentielles exigées par l'apiculteur, à savoir :

- La possibilité de développement complet et adéquat des colonies ;

et la commodité de manipulation.

D'après PROST, 1979, il semble qu'il soit utile de standardiser certaines parties des ruches pour les rendre divisibles, superposables et interchangeables.

Ce n'est pas le fruit de hasard, si de divers modèles créés, deux d'entre eux sont imposés et constituent près de 90% des dotations des apiculteurs mondiaux, en l'occurrence la ruche Dadant et la ruche Langstroth.

En effet, une apiculture développée et rationnelle répondant aux besoins de la population est intimement liée à l'utilisation d'un modèle adapté aux spécificités environnementales. A cet effet expérimenter tel ou tel type de ruche avant de le vulgariser est la seule démarche qui permettrait à l'apiculture algérienne de se développer.

CHAPITRE III- LE MIEL

Introduction

Pour l'apiculteur, l'élevage des abeilles a pour but essentiel la récolte du miel. Toute la conduite du rucher doit normalement viser à l'obtention d'une quantité de miel la plus importante possible. Cependant la production du miel dépend beaucoup plus de la flore environnante, la conduite du rucher et, surtout les conditions météorologiques. Il importe que l'apiculteur prépare ses colonies de telle manière qu'elles profitent au maximum des miellées possibles (REGARD, 1981).

1- Définition du miel

Il existe de nombreuses définitions du miel mais on peut en retenir deux. La première, établie par MOREAUX (évoquée par HUCHET et *al.* 1996), définit le miel comme étant "la matière sucrée recueillie par l'abeille sur les plantes vivantes et qu'en la modifiant, elle emmagasine dans ses rayons de cire". La seconde correspond à celle du service de la répression des fraudes Française décrit du 22.07.76 (évoquée par PROST, 1979, HUCHET et *al.*, 1996) qui définit le miel comme étant "la denrée produite par les abeilles mellifiques à partir du nectar des fleurs ou de sécrétions provenant de parties vivantes de plantes ou se trouvant sur elles, qu'elles butinent, transforment, combinent avec des matières spécifiques propres, emmagasinent et laissent mûrir dans les rayons de la ruche. Cette denrée peut être fluide, liquide ou cristallisée".

2- Origine du miel

Le miel vient en grande partie de glandes spéciales, les nectaires, placés souvent à base de la corolle de la fleur, qui sécrètent non pas du miel mais de nectar ; un liquide sucré, très dilué, qui n'a pas encore subi les modifications et concentrations. A partir desquelles les abeilles le transforment en miel (CHAUVAIN, 1987). Ce jus sucré, très variable en composition selon les espèces, contient en général les trois sucres principaux ; fructose, glucose et saccharose dilués plus ou moins dans l'eau (5- 80%) (GAGNON, 1987, WHITE, 1975 cite par WINSTON, 1993).on peut aussi trouver des acides organiques, des protéines,

des enzymes, des acides aminés libres, des substances organiques et des composés inorganiques (WHITE, 1975 ; DELEGUE, 1998). Cette variation dépend des espèces, du soleil, de la maturité de la plante. La température joue également un grand rôle (GAGNON, 1987).

Le nectar constitue la matière première de miel. Il y en a encore une autre qui, selon les endroits et les années est fournie en quantités encore plus importantes (pouvant atteindre 10,000 tonnes pendant une miellée continue d'un mois en forêt noire ; (LOUVEAU, BADE ET WEITEMBERG, cite par CHAUVAIN, 1987) et qui n'a rien avec la floraison des plantes c'est le miellat (WEISS, 1985). Il s'agit d'une sécrétion rejetée par certains parasites des plantes (pucerons, cochenilles et occasionnellement certaines puces), que les abeilles récoltent et élaborent comme elles le font avec le nectar (RAVAZZI, 2007). Celle-ci est très riche en glucides mais pauvres en protéines et en lipides ; comme ces pucerons se reproduisent très rapidement en très grand nombre, ils doivent absorber de grandes quantités de sève pour couvrir les besoins en protéines. Chez beaucoup d'entre eux, le sucre ne fait que traverser le corps par un canal contournant le système digestif et il est excrété sous forme de miellat (WEISS, 1985).

3 -Les facteurs limitant la quantité de nectar sécrétée

De nombreux facteurs peuvent modifier la quantité de nectar sécrétée ; la taille de la fleur détermine celle des nectaires, et les grandes fleurs produisent en général plus de nectar que les petites. Sa position affecte également la sécrétion ; sur une même inflorescence, les fleurs les plus hautes produisent moins de nectar que celles du bas. Plus la durée de la floraison est longue, plus la quantité totale de nectar sécrétée sera grande. Pour les fleurs de sexes séparés, la sécrétion peut varier en fonction du sexe. L'âge et la physiologie influent aussi sur la sécrétion ; une fois fécondée, la fleur cesse de produire du nectar. On trouve enfin une grande variabilité, liée à des facteurs génétiques, au sein d'une même espèce.

Parallèlement à ces facteurs internes, différents facteurs externes peuvent encore modifier la production de nectar. Ainsi, plus l'humidité relative de l'air est élevée, plus le nectar est abondant, car il est dilué. L'humidité du sol et sa nature peuvent intervenir. Les enzymes et les amendements cultureux (apport d'azote, de potasse et de phosphore) peuvent, en favorisant la formation de feuilles au détriment des fleurs, diminuer la production du nectar. La température optimale pour obtenir de fortes sécrétions diffère pour chaque plante. Et bien d'autres facteurs comme le vent, la lumière ou l'altitude contribuent à les croître ou les réduire. On sait aussi que la quantité de nectar varie avec le rythme nyctéméral, c'est-à-dire l'alternance jour- nuit, les maximums et minimums de sécrétions se situent à différents moments de la journée selon les plantes (WHITE, 1975, DELEGUE, 1998).

4 -Les sources nectarifères

La flore nectarifère dont les abeilles disposent est vraiment considérable. Il y a de nombreuses plantes, partout dans le monde, connues pour leur production de nectar. Selon certains auteurs (PHILIPPE, 2007), il existerait dans le monde plusieurs milliers d'espèces de plantes nectarifères et pollinifères, mais on estime que 90% de la production mondiale provienne d'un maximum de 150 espèces. Environ 30% de cette production provienne de quelques dizaines d'espèces de plantes cultivées en monoculture.

Celles-ci vont de l'arbre au buisson et à la plante couvre sol et sont taxonomiquement diverses. Toutes les plantes bonnes productrices de nectar sont caractérisées par des nectaires floraux et parfois extra floraux très bien développées qui peuvent concentrer les sucres, et leurs fleurs sont généralement adaptées de sorte que les abeilles y sont attirées et que le nectar est accessible. Mais, même les meilleures sources varient largement suivant les années et, les régions en raison de certains facteurs comme la température de l'air, l'humidité, l'eau du sol, les précipitations et la fertilité du sol (SHUEL, 1975. cite par WINSTON, 1993).

Toutefois, pour pouvoir être considérée comme plante d'intérêt apicole, un végétal doit remplir les conditions suivantes (PHILIPPE, 2007) :

- Avoir une productivité nectarifère et/ou pollinifère élevée et régulière ;
- Exister en vastes peuplements ;
- Donner du miel et/ou du pollen de bonne qualité.

Dans la flore mondiale, quatre grandes familles sont particulièrement nectarifères ce sont :

- Les papilionacées ;
- Les labiacées ;
- Les crucifères ;
- Les composées.

LOUVEAU et CRANE, 1980, (cité par CHAUVAIN, 1987 et PHILIPPE, 2007) classent les plantes nectarifères (mellifères) en six groupes en fonction de leurs potentiel de production exprimé en kg de miel à l'hectare ; ils représentent la quantité de miel qu'on peut espérer obtenir d'un hectare de plantes dans les conditions les plus favorables. Les six groupes sont représentés dans le tableau 13.

Tableau 13 : les groupes des plantes mellifères

Classe	Spécifications végétales	Productions en miel (kg/ha)
1	Poirier, amandier, l'épine noire	25
2	le tournesol, l'aubépine, la cerise, le prunier, le sorbier ;	26 - 50
3	la moutarde, le sainfoin, le trèfle, la fèverole, le sarrasin ;	51 - 100
4	l'érable, le pissenlit, la lavande, le romarin, la bruyère ;	100 - 200
5	la luzerne, le trèfle violet ;	200 - 500
6	le robinier (faux acacia), le tilleul à petites feuilles, le mélilot, le phacélia, le thym.	plus de 500

Source : l'homme et la ruche, CHAUVAIN, 87, le guide de l'apiculteur, PHILIPPE, 2007.

Cependant, les plantes de la classe 6 couvrent malheureusement des surfaces peu étendues, excepté le robinier et les tilleuls dans certain pays européens de l'Est. Le mélilot et les phacélia en Amérique du Nord et le thym vulgaire en Europe (PHILIPPE, 2007).

Toutes les plantes butinées par les abeilles ne présentent pas pour elles les mêmes sources d'intérêt ; certaines donnent du nectar, d'autres, par intermédiaire d'insectes ou de conditions atmosphériques particulières du miellat Exudité, d'autres encore du pollen, les dernières de la propolis. Beaucoup offrent ces sources simultanément soit successivement (GAGNON, 1987).

5- Facteurs influençant la production du miel

Les facteurs qui influencent la récolte de nectar ne sont pas encore bien connus, toutefois, l'odeur de la reine, la présence de larves d'ouvrières et, les rayons vides ont été trouvés pour stimuler la récolte de nectar (JAYCOX, 1981, cité par WINSTON, 1993).

La durée et les modalités d'une bonne production dépendent aussi largement d'une conduite correcte de la ruche :

- Développement de la colonie ;
- Contrôle et organisation de chaque ruche au début de printemps afin de limiter ou bien de supprimer si possible le problème de l'essaimage ;
- La pose des hausses ou remplacement des rayons remplis de miel ;
- Extraction de miel tout juste operculé et préparation de la deuxième récolte ;
- Complémenter la récolte naturelle par la plantation d'espèces mellifères ;
- Réduction du volume du corps au moment de la récolte, pour éviter une accumulation excessive de provisions dans le nid à couvain, afin de stimuler une nouvelle croissance de la colonie ;
- L'hivernage des colonies puissantes capables d'entamer sans effort le printemps suivant au nouveau cycle (RAVAZZI, 2007).

6- La récolte du miel.

6.1- Époque de récolte

Il n'y a pas de dates pouvant être déterminées d'avance pour retirer le miel de la ruche, mais cette opération doit être obligatoirement effectuée chaque fois que les circonstances l'imposent. Les conditions atmosphériques, la saison, l'environnement floral, peuvent varier d'une année à l'autre. De même que le développement des colonies qui dépend énormément de ces facteurs.

Selon REGARD (1981), deux principes doivent être servir de base pour déterminer si l'extraction doit être faite ou non :

6.1.1- Qualité du miel à obtenir

Tout apiculteur désireux de valoriser le produit de ses ruches doit dans la mesure du possible, séparer les miels provenant des floraisons différentes. En effet, chaque catégorie de plante permet d'obtenir lorsqu'il est relativement pur un miel caractéristique. Pour obtenir des miels uni floraux il importe que l'extraction des cadres soit faite dès que la miellée concernée est terminée, même si les hausses ne sont pas entièrement garnies ;

6.1.2- Quantités accumulées

L'extraction doit être faite chaque fois que l'importance de l'opération le justifie, on n'effectue généralement pas de récoltes intermédiaires durant une miellée donnée et l'on se contente d'ajouter les hausses que nécessite la situation.

Cependant, l'analyse de miel reste le seul moyen pour déterminer le meilleur moment de récolte. Elle est malheureusement inemployable sauf sous la forme d'un examen au réfractomètre (PROST, 1979).

7- Les méthodes de récolte du miel

La manière de conduire la récolte du miel a une incidence considérable sur l'importance de celle-ci, en effet, selon que l'on va parler de la récolte « récupération » finale de l'ensemble des stokes disponibles pour l'apiculteur dans chacune des ruches en fin d'année, ou de récoltes « partielles » faites successivement chaque fois que les conditions imposées par l'obtention d'un produit de qualité justifient. Les résultats peuvent varier considérablement.

7.1- Une seule récolte

Dans ce cas elle doit être effectuée suffisamment tard en saison pour profiter des différentes miellées possibles, mais également assez tôt pour permettre aux abeilles de constituer dans le corps de la ruche une réserve suffisante en vue de leur hivernage (REGARD, 1988). Elle doit avoir lieu durant la seconde quinzaine de Juillet, sauf possibilité d'une miellée d'arrière saison (PHILIPPE, 2007).

7.2- Récoltes partielles

C'est ce que font les apiculteurs (professionnels) désirant séparer les différents miels récoltés par les abeilles au cours de la saison. Chaque floraison mellifère étant à l'origine d'un miel spécifique (colza, acacia, tournesol, lavande, bruyère, miellats divers) (REGARD, 1988). Il est intéressant de les récolter séparément de manière à garder à chacun d'eux ses qualités propres ; goût, consistance, apparence, etc.... le nombre de récoltes pourrait arriver jusqu'à six par ans (équivalent de 80 à 120 kg/ruche) en cas de conduite en pastoral, et deux à trois par ans (équivalent de 40 à 70 kg/ ruche) en cas d'apiculture sédentaire (CLEMENT, 2004, RAVAZZI, 2007).

Certaines récoltes doivent obligatoirement faites dès la fin de la miellée correspondante. Le cas le plus typique est celui de colza (et certaines crucifères), qui produit un miel blanc durcissant dans les cellules des rayons et doit être extrait dans les huit jours suivant la floraison. Lorsqu'il est solidifié, il est impossible de l'extraire normalement (REGARD, 1988).

7.3- Avantages et inconvénients

La récolte unique a l'avantage de ne mettre en chantier qu'une seule fois le matériel d'extraction, et cela est important pour les possesseurs de quelques ruches n'ayant à récupérer que quelques kilos de miel. Il n'est pas recommandable en effet, d'entreprendre l'extraction de très petites quantités, surtout si la période de miellée est mauvaise. Elle a l'inconvénient de ne fournir qu'un miel « tout-venant » constitué à partir de floraisons diverses, elles-mêmes variables quant au rendement d'une année à l'autre. Par contre, la récolte unique permet aux abeilles d'utiliser le miel stocké dans la hausse en cas de périodes de sécheresse ou de pluies persistantes en été.

Cependant, il est important de signaler que les abeilles ayant constituée de grosses réserves se sentent moins attirées par la miellée. Par contre, les ruchées sur lesquelles se trouve une hausse venant d'être vidée semblent travailler avec plus d'ardeur (REGARD, 1988)

8- Les différents types de miels

Selon ses origines, que ce soit des fleurs d'un côté et des aiguilles ou des feuilles des arbres de l'autre, les miels diffèrent ; on distingue le miel des fleurs et celui de miellat encore appelé miel des forêts (RZADKIEWA et AUROY, 2007). A l'intérieur de ces deux groupes les miels se différencient selon les plantes qui ont été à leurs origines (WEISS, 1985, RZADKIEWA et AUROY, 2007).

8.1- Le miel de nectar

C'est le miel obtenu principalement à partir des nectars de fleurs (RZADKIEWA et AUROY, 2007).

8.2- Le miel de miellat

C'est le miel obtenu principalement à partir des sécrétions provenant des parties vivantes de plantes ou se situant sur elles, sa couleur va de brin clair ou brin verdâtre à une teinte presque noir (PROST, 1979, RZADKIEWA et AUROY, 2007).

8.3- Miels mono floraux

Appelés encore uni floraux, ou miels de cru. Ces miels proviennent essentiellement d'une seule espèce, les plus répandus sont les miels de colza, de tournesol, d'acacia, de lavande, de romarin, de callune et les miels de miellat. D'autres moins courantes, jouissant d'une grande réputation, mais leur description est rarement précise, et leurs production limitée (Aubépine, bleuet, bruyère, châtaignier, luzerne, pissenlit, trèfle, thym, tilleul...etc.,) (DELEGUE, 1998).

8.4- Les miels poly floraux ou multi floraux

Portant parfois l'appellation «miels toutes fleurs », ils résultent de la récolte des abeilles sur plusieurs espèces florales, sans prodominance. Ils représentent la majorité de la production mondiale, les miels poly floraux peuvent être excellents, mais ce sont des produits de qualité variable et de composition complexe, qui posent des problèmes de commercialisation à l'échelon industriel (DELEGUE, 1998).

La technique utilisée pour déterminer le type de miel des fleurs est le comptage microscopique des grains de pollen qu'il contient. Il n'existe pas pratiquement de miel ne provenant que d'une seule fleur, lorsque la proportion des grains de pollen d'une seule plante représente plus de 50% de l'ensemble de pollen, on donne au miel le nom de cette plante (PHILIPPE, 2007).

Conclusion

En apiculture moderne, l'éleveur, grâce à la combinaison de techniques rationnelles, arrive à produire une quantité de miel assez remarquable par colonie, ce travail n'est pas une tâche facile, il demande à l'apiculteur tout son savoir faire ; en tenant compte de certains paramètres afin d'arriver à un maximum de production. Il devra être rationnel dans le choix du matériel de production à savoir la ruche ainsi que dans les techniques de récolte de miel. Il devra aussi être informé sur les facteurs climatiques sévissant dans telle ou telle région. La connaissance de la flore mellifère est importante et c'est grâce à elle qu'il doit intervenir ou non dans tel ou tel type de conduite.

PARTIE II EXPERIMENTATION

CHAPITRE I- MATERIEL ET METHODES

Objectif

Depuis sa caractérisation comme filière agricole autonome, l'apiculture algérienne reste dans sa globalité une filière traditionnelle sinon dans les meilleures des cas une filière moderne pratiquée d'une manière extensive. Depuis l'indépendance, notre pays a opté, pour la première fois, pour un seul modèle de ruche appelée Langstroth, et cela sans aucune étude scientifique préalable. Ainsi, les potentialités mellifères restent toujours sous exploitées (12,5% de la production mellifère prévue en 2008). Cette situation est due aussi au manque de professionnalisme chez les éleveurs apicoles. A cet effet, la majorité des apiculteurs utilisent encore des méthodes archaïques (MATRESE, 2007 et ANONYME, 2009) et n'ont pas d'intérêt à suivre l'évolution de la flore mellifère (le calendrier floral), et n'obtiennent qu'une seule récolte de miel par an, et dans les meilleures des cas deux récoltes. Il est à mentionner qu'une infime minorité de professionnels ne font rarement plus de deux récoltes en une année.

Le but de ce travail est de comparer les productions de miel dans deux méthodes de récoltes: l'une unique et l'autre en deux fois (récoltes partielles), tout en se penchant sur d'autres paramètres tels que l'évolution du couvain, celle du poids de la colonie, et cela dans deux types de ruches à savoir la Langstroth et la Dadant.

1- Matériel

1.1- Choix de la zone d'étude (Mitidja)

Nous avons choisis pour la réalisation de l'étude la région de la Mitidja pour les raisons suivantes : d'une part c'est la première zone productrice du miel assurant les besoins de la capitale algérienne (Alger). D'autre part La Mitidja est traditionnellement connue par ses richesses en plantes mellifères cultivées surtout (arboriculture, maraîchère), ce qui a favorisé, au fil des années, le développement d'une apiculture adaptée à son environnement local. Depuis des décennies, l'apiculture est considérée comme une des activités agricoles qui participe à l'amélioration de l'agriculture et les revenus de l'agriculteur.

1.2- Présentation de la zone d'étude

1.2.1- Situation géographique de la plaine de la Mitidja

La présente étude s'est déroulée dans la partie orientale de la Mitidja. Cette dernière se situe au centre de l'Algérie du Nord. C'est une vaste plaine littorale qui occupe une superficie avoisinant les 1500 km² (100km de long et 15 à 20km de large). Elle est limitée au Nord par le plateau de Belfort, et les dunes de la mer Méditerranée, à l'Ouest par Oued El-Harrach et Oued Djemââ, au sud par l'Atlas tellien et à l'Est par Oued Boudouaou. Elle possède une

légère pente allant de 70m d'altitude aux environs de Meftah à près de 20m au domaine lieutenant Si Boualem au Nord de Rouïba (BOUBEKKA, 2007) (figure 10).

La plaine de Mitidja représente le pivot de l'agriculture régionale et constitue le plus important fournisseur en fruits et légumes de la région (AKLI, 2007).

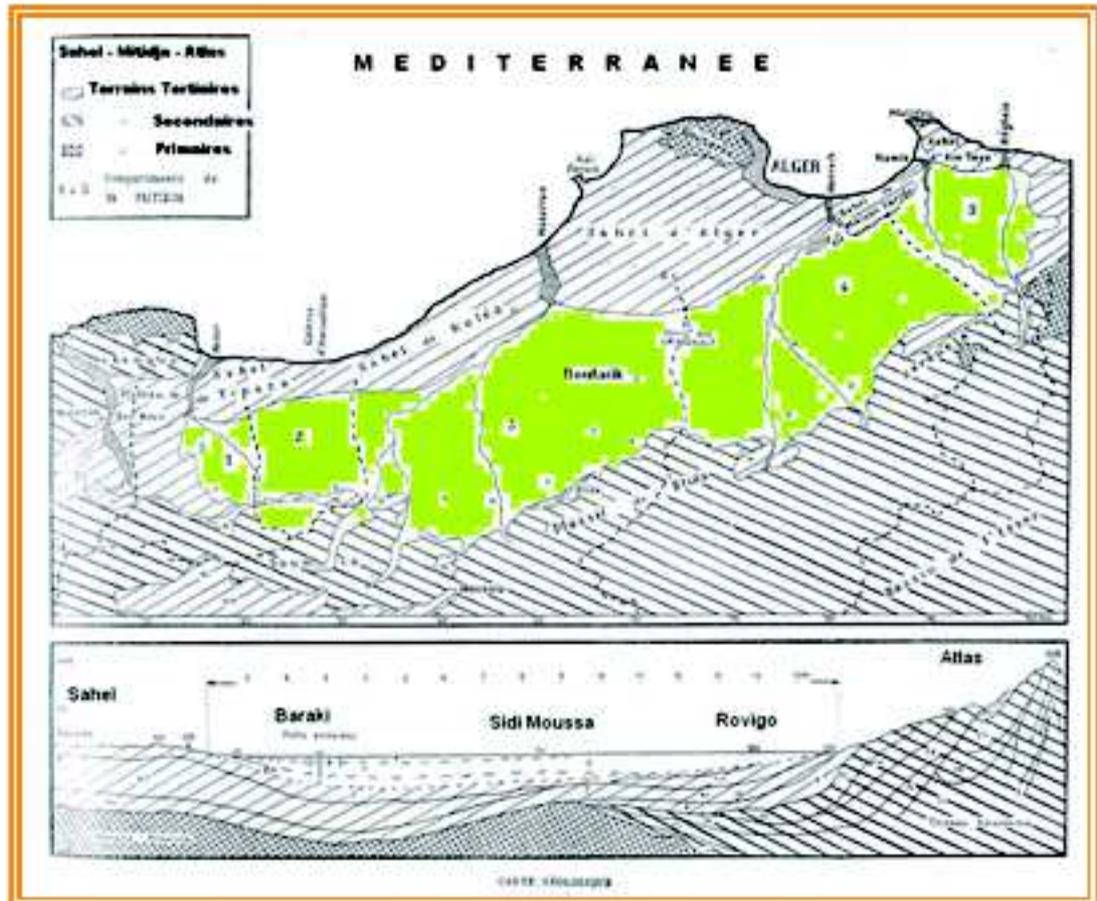


Figure 10: Position géographique de la plaine de la Mitidja en Algérie du Nord.

(Source: www.amicale.arbeens.com)

1.2.2- Facteurs abiotiques

Un seul type de facteurs abiotiques seront décrits dans ce sous chapitre. Ce sont les facteurs climatiques.

1.2.2.1- Les facteurs climatiques de la plaine de la Mitidja

D'après BOUDYKO (1980) et FAURIE et *al* (1980), le climat influe fortement sur les êtres vivants, il joue un rôle fondamental dans leur distribution et leur vie. Il dépend de nombreux facteurs : température, précipitation, humidité, vent, etc. DAJOZ (1998) ajoute que la température et les autres facteurs climatiques ont des actions multiples sur la physiologie des insectes et des autres animaux.

1.2.2.1.1- La température

Selon RAMADE (1984) ; FRONTIER et PICHOD-VIALE (1998), la température représente un facteur limitant de toute première importance, elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et gouverne les répartitions potentielles des espèces dans l'écosystème. HEINRICH *et al* (1990) précisent que le métabolisme des êtres vivants se déroule lorsque la température se situe entre -10 et $+50$ °C. des périodes de latence ou dormance permettent aux êtres vivants de passer aux travers des périodes défavorables. DAJOZ (1975), note que la vitesse de développement, le nombre de générations annuelles, la fécondité chez les poïkilothermes sont fonction de la température. La figure 11 montre l'évolution de la température des années 2008 et 2009.

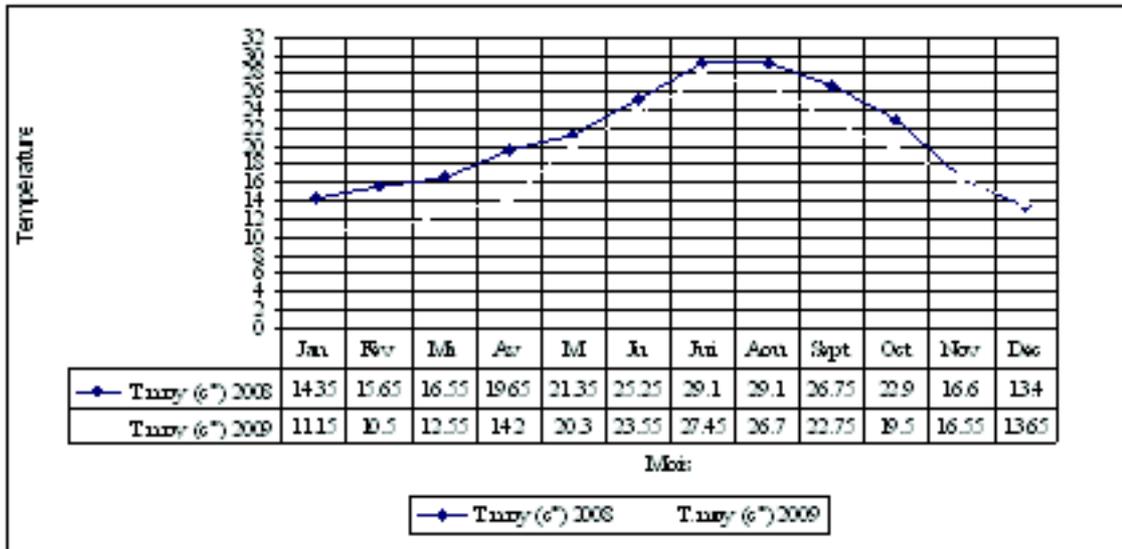


Figure 11: Evolution des températures moyennes mensuelles durant les années 2008 et 2009 à la station météorologique de Dar El-Beida

(Source : O.N.M., 2009).

La figure 11 nous montre qu'en 2008 le mois le plus froid est Septembre avec une moyenne de $13,4$ °C. Par contre les mois les plus chauds sont Juillet et Août avec une température mensuelle moyenne de $29,1$ °C. En 2009, le mois le plus froid est le mois de Février avec une température moyenne de $10,5$ °C, alors que le mois le plus chaud est le mois d'Août avec une moyenne de $27,5$ °C.

1.2.2.1.2- La pluviométrie

La pluviométrie constitue un facteur écologique d'importance fondamentale pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes terrestres (RAMADE, 1984). D'après DAJOZ (1996), l'eau représente 70 à 90% des tissus de beaucoup d'espèces en état de vie active. Les périodes de sécheresse prolongées ont un effet néfaste sur la faune. La figure 12 illustre les quantités de précipitations enregistrées dans la Mitidja des années 2008 et 2009.

Durant l'année 2008, la quantité de pluie la plus importante était de $122,7$ mm enregistrée pendant le mois de Novembre, suivie par $101,9$ mm au mois de Décembre (figure 12). Par contre la quantité la plus faible était de $0,5$ mm notée aux mois de Juillet, durant le mois d'Août aucun millimètre n'a été enregistré. La pluviométrie annuelle qui était de $527,2$ mm montre que l'année 2008 est une année moyennement pluvieuse.

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

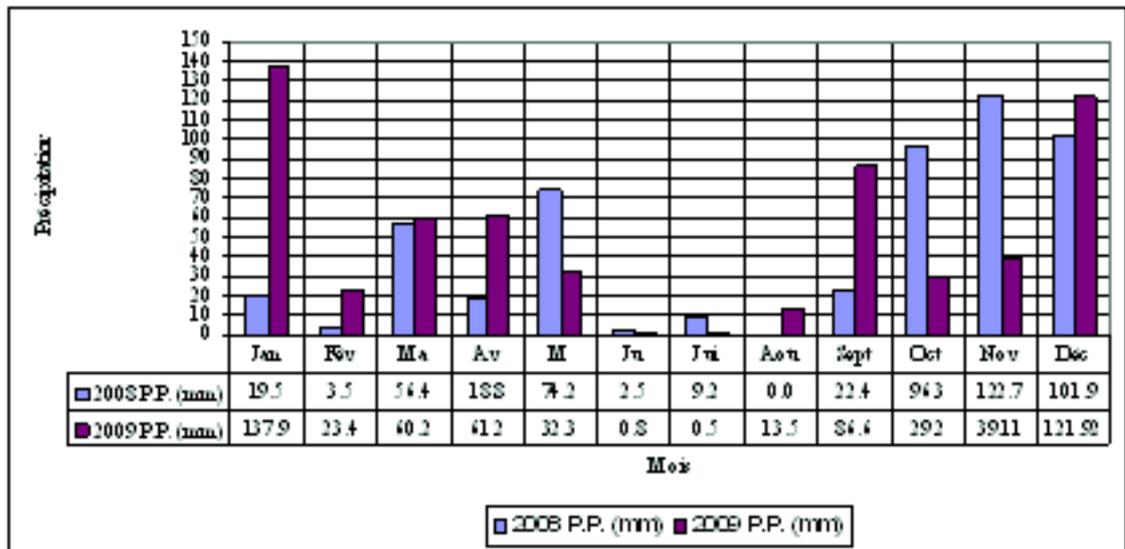


Figure 12 : Evolution des précipitations mensuelles durant les années 2008 et 2009 dans à la station météorologique de Dar El-Beida pour les années 2008 et 2009

(Source : O.N.M., 2008).

1.2.2.1.3- L'humidité De L'air

L'humidité peut influencer fortement sur les fonctions vitales des espèces (DREUX, 1980). Selon FAURIE et al (1980), elle dépend de plusieurs facteurs : la quantité d'eau tombée, le nombre de jours de pluie, de la forme de ces précipitations (orage ou pluie fine), de la température, des vents et de la morphologie de la station considérée. Le tableau 14 montre l'évolution de l'humidité relative des années 2008 et 2009.

Année	Paramètre	Jan	Fév	Ma	Av	M	Ju	Jui	A	Sep	Oct	Nov	Déc
2008	H.R. (%)	81.4	73.2	71.8	66.1	74.6	68.2	66.1	67.1	67.4	73.3	71.3	74.6
2009	H.R. (%)	75	66.4	71.4	70.5	62.1	58.6	59.5	69.7	73.4	71	68.6	72.7

Tableau 14: Taux d'humidité relative des années 2008 et 2009 enregistrées dans la station météorologique de Da El-Beida.

Source : O.N.M., 2009.

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

D'après le tableau 14, le taux d'humidité relative moyenne maximale pour l'année 2008 a été enregistré au mois de Janvier avec 81,4% et le taux moyen minimal a été enregistré au mois de Juillet avec 66,1%. Par contre pour l'année 2009 le taux d'humidité relative moyenne maximal était de 75% enregistré au mois de Janvier et le taux moyen minimal était de 58,6% enregistré au mois de Juillet.

1.2.2.1.4- Le vent

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

1.2.2.1.4.1- Les vents dominants

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

1.2.2.1.4.2- Le sirocco

Le sirocco, qui souffle en méditerranée de l'Afrique du Nord vers le nord, peut relever la température de plusieurs degrés (DAJOZ, 1975). Sa fréquence et son intensité sont des données caractéristiques du climat, en raison des dégâts que ce vent chaud et sec peut exercer sur les cultures (SELTZER, 1946) (cité par BOUBEKKA, 2007). SIMONNEAU et MAURI (1946) (évoqué par BOUBEKKA, 2007), ont noté dans une étude faite dans des orangerais à Oued Habra (Algérie), que le sirocco du début septembre n'a eu aucune influence néfaste par contre ceux de Mai et fin Juin ont entraîné des chutes de fruits observées seulement après 7 jours.

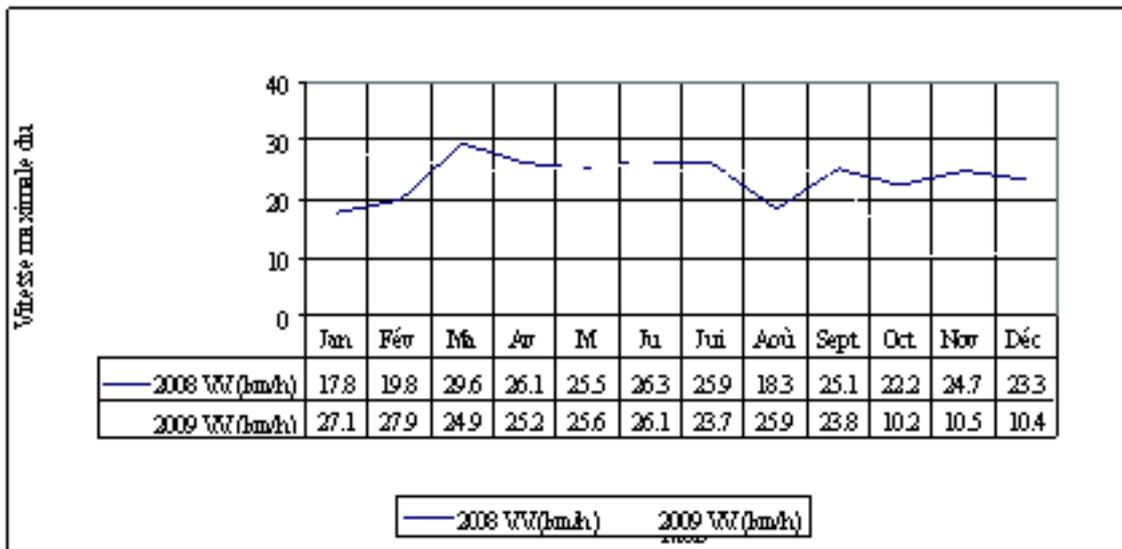


Figure 13: vitesses maximales mensuelles du vent pour les années 2008 et 2009 à la station météorologique de Dar El-Beida

(Source : O.N.M., 2009)

Durant l'année 2008 la vitesse mensuelle maximale des vents a été enregistrée pendant le mois d'Avril avec 26,1km/h, par contre la valeur minimale a été enregistrée pendant le mois de Janvier avec 17,8km/h (figure 13). Pour l'année 2009 la valeur la plus élevée des vitesses mensuelles des vents maximaux était de 27,1km/h, enregistrée durant les mois de février et mai, alors que la valeur la moins élevée a été enregistrée au mois d'octobre avec 10,2km/h.

1.2.2.1.5- synthèse climatique

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

1.2.2.1.5.1- Diagramme ombrothermique de Gaussen

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

$$P \leq 2T$$

P exprimée en mm les précipitations mensuelles cumulées.

T la température moyenne mensuelle en degrés centigrades.

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

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

L'année 2009 a été aussi marquée par l'existence de deux périodes humides interrompues par une période sèche. La première période humide va de mois de janvier jusqu'à la fin du mois de mai et, la seconde commence de mi-août et se termine au mois de décembre. Par contre la période sèche va de la fin mai jusqu'à la mi-août (figure 15).

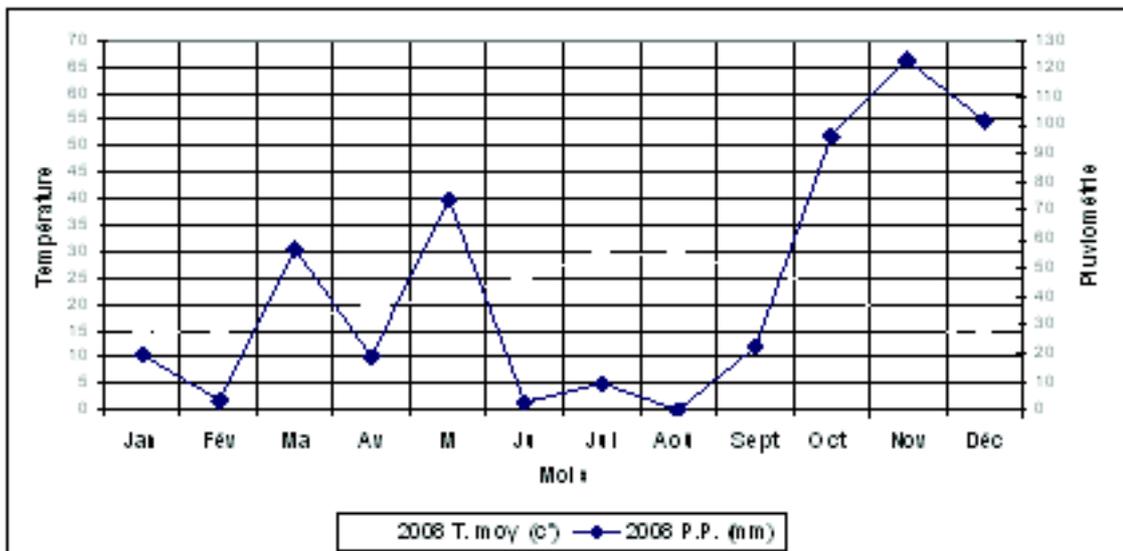


Figure 14: Diagramme ombrothermique de la station météorologique de Dar El-Beida pour l'année 2008

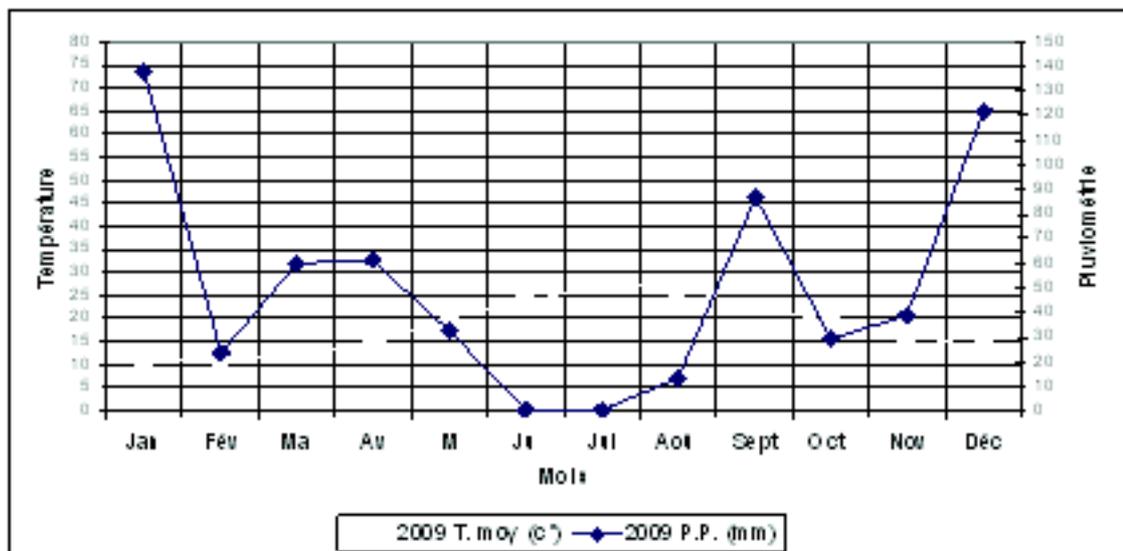


Figure 15: Diagramme ombrothermique de la station météorologique de Dar El-Beida pour l'année 2009.

1.2.3- Facteurs biotiques de la région d'étude

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

1.2.3.1- La végétation de la région d'étude

La plaine de la Mitidja est caractérisée par une diversité floristique de type méditerranéen. On trouve selon MUTIN (1997) ; MOULINARI (1989) ; DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE (1991) ; BOUDAUD (1998) ; TERGOU (2000) et ZENATI (2002) des Ptéridophytes et des Spermaphytes. Ces derniers contiennent des Gymnospermes et des

Angiospermes. Au niveau de cette région il existe une à trois strates de végétation selon les endroits : la première, arborescente atteignant 20 à 25m de haut. La deuxième est arbustive ne dépassant pas 8m, avec des brises vents, des arbres fruitiers. La troisième strate est herbacée, représentée par des Poacées, des Solanacées et des légumineuses (BOUBEKKA, 2007).

1.2.3.2- La flore mellifère essentielle

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

La douceur relative au climat méditerranéen permet dans certaines régions du littoral des miellées successives (KHENICHE et MECHOUET, 1999). Et Comme c'est une région littorale, la Mitidja, est considérée comme une zone hautement mellifère .Toute la richesse floristique de cette région côtière, permet aux apiculteurs d'obtenir toute une gamme variée de miels. Les principales plantes mellifères caractérisant la région de la Mitidja sont présentées dans le tableau 15.

Tableau 15 : Espèces mellifères et calendrier floral de la région de Mitidja

Octobre	Janvier	Mars	Avril
caroubier	amandier	asphodèle	fraisier
eu robusta	eu citridora	saule	férule
gesse	eu globolus	bug	généet
lysopé	eu mellidora	buis	groseille
jujubier	eu robusta	cistes	lamier
laurier	néflier	citronnier	laurier sauc
lierre	oxalis	cognassier	lotier
osseille	romarin	cornouiller	moutarde
pissenlit		cylisse	myrthe
sumac		férule	oranger
thuya		groseille	oseille
novembre	février	jasmin	oxalis
caroubier	amandier	moutarde	philaria
eu citridora	buis	oseille	pin d'halep
eu globolus	citronnier	oxalis	pissenlit
eu mellidora	cognassier	pin	poirier
eu robusta	cornouiller	pois	pois
jujubier	groseille	pêcher	pommier
laurier tin	jasmin	peuplier	prunier
lysopé	laurier tin	pissenlit	raifort
néflier	moutarde	prunier	saille
oseille	oxalis	rhododindron	tamaris
romarin	pissenlit	saule	
sumac	pois	saille	
décembre		tamaris	
eu citridora		avril	mai
eu globolus		arbousier	arbousier
eu mellidora		asphodèle	asphodèle
eu robusta		saule	bellardia
néflier		bellardia trixago	bourrache
romarin		bryère	buglosse
		buglosse	bryère
		chène	chène
		cistes	chèvre-feuille
		citronnier	ciste
		cornouiller	coquelicot
		cerson des fontaines	

(Source : KHENICHE et MECHOUET, 1999)

1.3- Description des stations d'étude

L'étude expérimentale s'est déroulée dans deux stations différentes, l'une se situe à El-Djamhouria et l'autre à Baba Ali (figures 16).

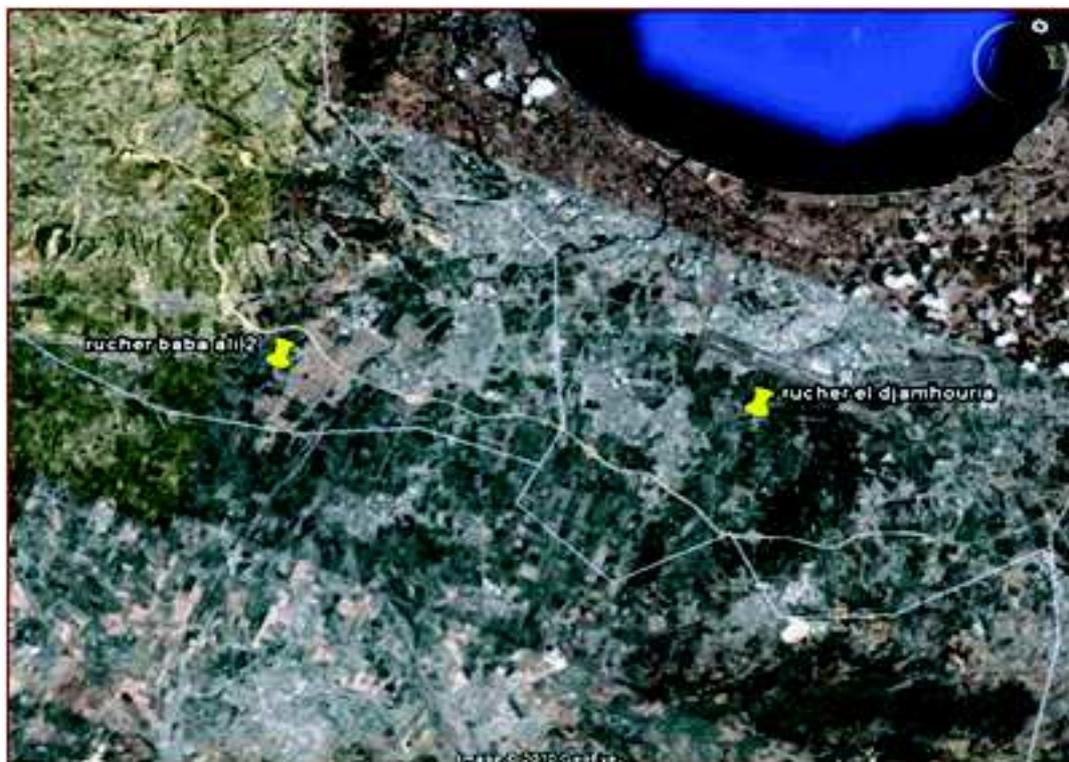


Figure 16. Localisation des stations apicoles (ruchers expérimentaux) El-Djamhouria et Baba Ali.

1.3.1- Station d'El-Djamhouria

C'est un rucher expérimental, faisant partie de l'ex-domaine d'El-Djamhouria ($36^{\circ} 62' N.$, $3^{\circ} 22' E$), dans la commune des Eucalyptus, appartenant à la Daïra de Baraki. Elle se localise dans la partie basse orientale de la région de la Mitidja (figures 16).

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

La station expérimentale est délimitée :

- Au sud par des vergers d'agrumes et de pêchers ;
- A l'est par des cultures maraîchères ;
- Au nord par une usine et des habitations.

Elle bénéficie d'un emplacement fort intéressant de par le nombre important de vergers d'agrumes, de poiriers, de pommiers ainsi que d'arbres d'eucalyptus se trouvant dans son environnement (figure 17).

La zone d'implantation du rucher dispose aussi d'une végétation spontanée constituée de nombreuses plantes mellifères et pollinifères dont les rentrées, en longueur de saison, permettent une source alimentaire non négligeable.



Figure 17. Environnement immédiat du rucher expérimental d'El-Djamhouria.

1.3.2- Station de Baba Ali

C'est un rucher expérimental, faisant partie de l'ex-domaine de Baba Ali, dans la commune de Baba-Ali, appartenant à la Daira de Birtouta. Elle se localise dans la partie nord-est de la région de la Mitidja (figure 16).

Cette partie de la Mitidja est limitée au Nord par la commune de Shaoula, à l'Est par la commune de Birkhadem, à l'Ouest par la commune de Birtouta, et au sud par la commune de Sidi Moussa. L'effectif disponible dans le rucher lors de la campagne apicole 2008/2009 est composé de 50 ruches.

La station expérimentale est délimitée :

- A l'Ouest par un Verger d'oranger;
- A l'Est par une parcelle de cultures maraîchères ;
- Au nord par un verger d'agrumes ;
- et au sud par un verger de néflier.

Elle bénéficie d'un emplacement fort intéressant de par le nombre important de vergers d'agrumes, de poiriers, de pommiers ainsi que d'arbres d'eucalyptus se trouvant dans son environnement (figure 18).

La zone d'implantation du rucher dispose aussi d'une végétation spontanée constituée de nombreuses plantes mellifères et pollinifères dont les rentrées, en longueur de saison, permettent une source alimentaire non négligeable.



Figure 18. Environnement immédiat du rucher expérimental de Baba Ali.

1.4- La race d'abeille utilisée en expérimentation

Les colonies d'abeilles utilisées dans notre expérimentation sont issues de la race locale "*Apis mellifera intermissa*", avec des reines jeunes de moins de deux années d'âge. Ainsi, il a été possible de disposer expérimentalement de colonies ayant toutes approximativement le même âge.

Selon RUTNER, 75 (in SENS, 2004) ; *Apis mellifera intermissa*, ou abeille tellienne, est une abeille grande de taille et à pigmentation uniformément foncée avec quelquefois de nombreux éclaircissements peu nets sur les tergites abdominaux et le *scutellum*. La longueur de la langue est de 6,5mm en moyenne, le *tomentum* est étroit ; la pilosité est courte ; l'indice cubital est très variable (2,2mm en moyenne). Elle est très agressive et nerveuse. Pendant chaque miellée, les ouvrières construisent de très nombreuses cellules royales. Les colonies ne sont jamais très fortes et présentent une nette tendance à l'essaimage. Cependant, elle se distingue par sa rusticité, ses colonies moyennement fortes et son pouvoir extraordinaire de reconstitution en année favorable et ce, après plusieurs années de sécheresse (Anonyme, 2001). Cette race se rencontre au Nord de l'Afrique (Maroc, Tunisie, Algérie), de l'Atlantique à la Libye et dans les îles en avant des côtes à Malte et vraisemblablement aussi aux Canaries (RUTTNER, 1975 in SENS, 2004).

1.5- Types de ruches

Nous avons réalisé notre travail sur deux types de ruches Langstroth et Dadant.

1.5.1- 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 (tableau 16). Sur ce plateau sont posés les deux corps de même dimensions qui contiennent chacun dix cadres suspendus par épaulement sur des bades lisses. L'écartement des cadres est assuré par un renflement sur le montant vertical, on appelle ce système « espacement HOFFMAN ».

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

1.5.2- 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 séparés par une crémaillère. Le balancement des cadres est évité par l'implantation de clous cavaliers à 50mm du bas du corps ou de la hausse (tableau 17). D'autre part, une hausse à 9 cadres permet d'avoir des cadres de miel plus épais.

Tableau 16: Dimensions de la ruche Langstroth utilisée dans l'expérimentation.

Dimensions du corps de la ruche (mm)	Dimensions des cadres du corps (mm)
Longueur extérieure 520	Dimensions internes
Longueur intérieure 470	420 x 200
Largeur extérieure 420	Dimensions externes
Largeur intérieure 370	435 x 230
Hauteur 235	
Capacité 44 litres	

Source : BIRI (1981) (cité par BERKANI, 2007).

Tableau 17 : Dimensions de la ruche Dadant utilisée dans l'expérimentation.

Dimensions du corps de la ruche (mm)	Dimensions des cadres du corps (mm)
Longueur extérieure 520	Dimensions internes
Longueur intérieure 470	430 x 230
Largeur extérieure 420	Dimensions externes
Largeur intérieure 370	480 x 300
Hauteur 310	
Dimensions de la hausse (mm)	Dimensions des cadres la hausse (mm)
Longueur extérieure 520	Dimensions internes
Longueur intérieure 470	430 x 130
Largeur extérieure 420	
Largeur intérieure 370	Dimensions externes
Hauteur 163	480 x 160
Capacité 50 litres	

Source : BIRI (1981) (cité par BERKANI, 2007)

1.6- Autres matériels

1.6.1- Les fiches de renseignement

Sur ces fiches 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).

1.6.2- L'enfumeur

Cet appareil se compose d'un cylindre métallique (fourneau) renfermant du combustible, et d'un soufflet actionné à la main qui attise le foyer et projette la fumée. Celle-ci s'échappe à travers une buse, plus ou moins longue, et se dirige là où l'apiculteur en a besoin tandis qu'il opère sur la colonie. La fumée désoriente les abeilles, les rend plus dociles et moins agressives à l'égard du praticien pendant les quelques minutes que durant les interventions (figure 19f).

1.6.3- Le Couteau Lève cadres

Ils'agit d'un instrument en acier qui possède trois parties : une extrémité plate et aiguisée qui sert à racler la cire et la propolis sur les baguettes des rayons, et à décoller le couvre cadre ; une section centrale faisant office de poignée ; une extrémité recourbée que l'on utilise pour soulever les cadres des séparateurs de la ruche en effectuant un mouvement de levier approprié (figure 19d).

1.6.4- La Brosse

Elle permet d'éloigner les abeilles quand on veut extraire un cadre de la ruche (figure 19e). De préférence on l'utilise mouillée pour la débarrasser du miel qui l'englué à chaque manipulation cela d'une part et d'autre part pour irriter le moins possible les insectes.

1.6.5- Le Nourrisseur

Récipient de forme ronde qui se place au-dessus du corps ou la hausse de la ruche et qui contient des aliments destinés à compléter le butin récolté par les abeilles. D'une capacité de 4 litres, il présente l'avantage de ne pas perturber les abeilles lors de la distribution du nourrissage.

1.6.6- Les Hausses

Ce sont des caisses de la même forme et taille que le corps de la ruche pour la Langstroth et de forme et taille différentes pour la Dadant, mais dépourvues d'ouvertures. Elles sont placées par-dessus du corps lors de la miellée. C'est des hausses que la récolte du miel est effectuée.

1.6.7- La grille à reine

Il s'agit d'une grille qui tire parti de la différence de taille entre l'abdomen des reines et celui des ouvrières, et à travers laquelle seule ces dernières peuvent passer. Elle sert à empêcher la mère de remonter du corps jusque dans la hausse, et joue d'autre part un rôle dans la production de la gelée royale et l'élevage des reines.

1.6.8- 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 (figure 19a).

1.6.9- La règle de mesure

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

1.6.10- Le chevalet à désoperculer

Il s'agit d'un support équipé d'une cuve, avec robinet de vidange au fond, une grille filtre qui retient la cire en laissant le miel s'écouler et, sur le bord, une sorte de « pupitre » incliné et solide sur lequel on pose la bâtisse à désoperculer.

1.6.11- Le désoperculateur électrique

Il s'agit d'un couteau d'environ 25cm de long, de 4 à 5cm de large dont les deux bords sont très tranchants ; il permet d'enlever les opercules. Ce couteau est chauffé électriquement.

1.6.12- L'extracteur

L'extracteur est une grande cuve métallique, en fer blanc dans laquelle se meut par un système d'engrenage, une cage qui contient les cadres (au nombre de 6). Le principe de cet appareil est basé sur l'action de la force centrifuge qui chasse hors des alvéoles de cire le miel, lorsqu'on imprime aux rayons un mouvement de rotation convenable.

1.6.13- Les maturateurs

Ils se présentent sous la forme de cylindres d'acier munis au fond d'un robinet par lequel on tire le miel, ils permettent de purifier le miel en le débarrassant des dernières petites particules de cire, et de la partie la plus humide et légère qui remonte à la surface en créant une fine couche de musse blanche.

1.6.14- Les Filtres

Le miel est filtré au cours de son passage de l'extracteur au maturateur. Il existe différents modèles de filtres dotés d'une grille plus ou moins fine, plus les mailles sont petites et serrées moins il se crée la mousse dans le maturateur.

1.6.15- La presse à cire

Il s'agit d'un outil utile mais pas indispensable, on s'en sert pour presser les opercules de cire et récupérer ainsi tout le miel qui est à l'intérieur.

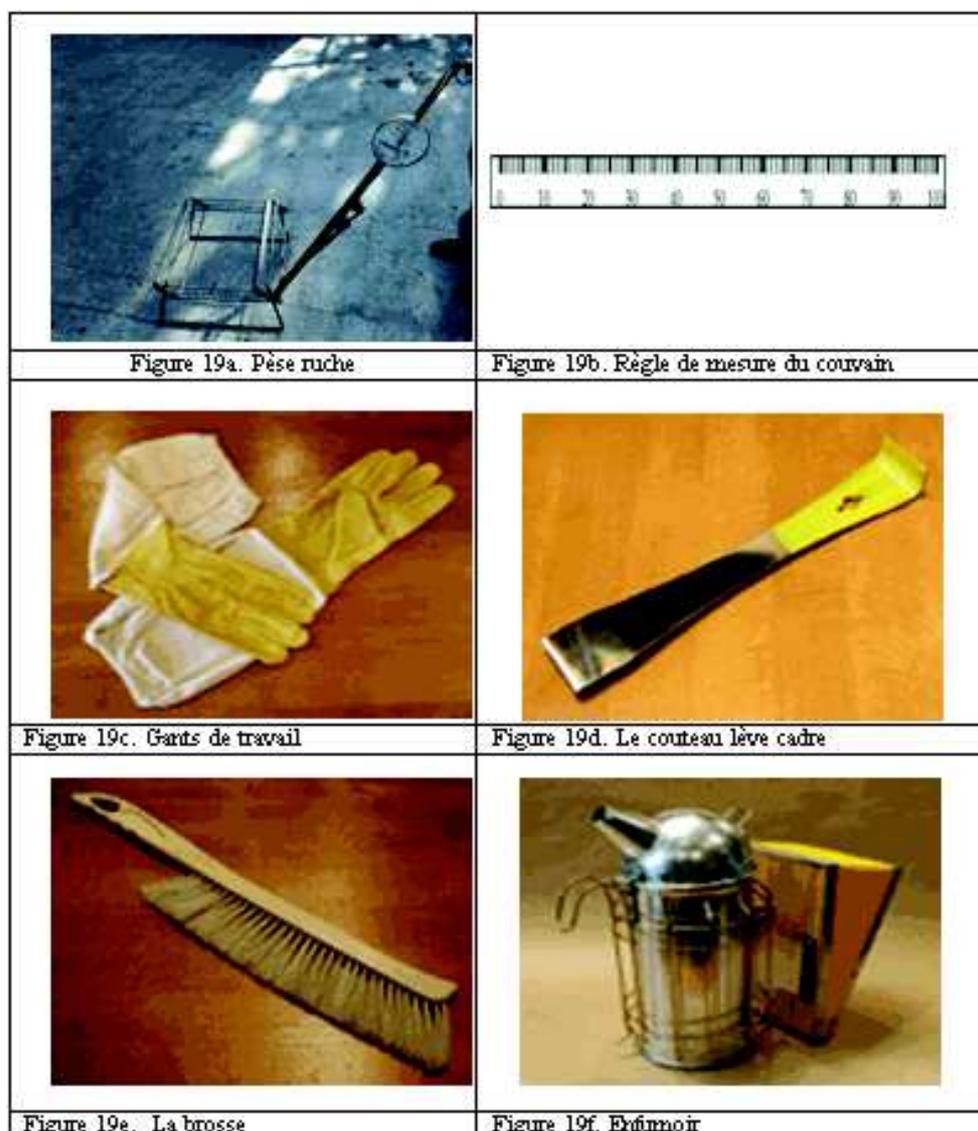


Figure 19 : quelques outils utilisés lors des travaux expérimentaux (Source : Originale)

2- Méthodes

2.1- la taille de l'échantillon

La réalisation de l'expérimentation est basée sur la sélection de quatre vingt (80) colonies en nombre de vingt (20) par type de ruche dans chaque station. Dans les deux stations (El-Djamhouria et Baba Ali), les colonies expérimentales ont été réparties en quatre lots (**A** et **B**) et (**a** et **b**) respectivement, chaque lot est constitué de 20 ruches (10 de type Langstroth et 10 de type Dadant), dont les lots **A** et **a** ont été conduits pour des récoltes partielles et les lots **B** et **b** pour une seule récolte (récolte unique).

La sélection des colonies a été basée sur certains critères tels que :

- Etat des colonies ; les colonies sélectionnées sont les plus fortes, les plus jeunes et qui présentent une certaine homogénéité ;

- Etat des ruches ; se sont les moins anciens et les mieux entretenues qui ont été sélectionnées ;
- Localisation des ruches par rapport à l'environnement floristique ; se sont celles du centre qui ont été sélectionnées.

2.2- technique d'échantillonnage

La technique d'échantillonnage adoptée est celle dite Echantillonnage au jugé (par choix raisonné) : Activité reposant sur l'hypothèse selon laquelle la compétence et le jugement personnels peuvent permettre une sélection d'unités typiques ou représentatives de la population cible. Dans notre cas seules les ruches contenant les meilleures colonies qui ont été choisies, et cela pour but neutraliser les effets des facteurs liés à la force de la colonie et l'importance des provisions et, extérioriser l'effet de ou des facteurs à étudier (méthode de récolte et type de ruche)

2.3- Préparation des colonies pour l'année apicole suivante

Celle ci a commencé dès l'automne et s'est terminé au printemps .Elle a eu pour but de contrôler :

- La disponibilité de la nourriture (5 à 6, cadres de miel par ruche au moins) ;
- Les conditions de température et d'humidité convenables au maintien de la vie des colonies ;
- L'état sanitaire des colonies, en effectuant les traitements si nécessaires. Il faut noter que les colonies choisies dans l'échantillon étaient totalement indemnes de maladies.

2.4- Standardisation des ruches

Elle consistait à enlever des ruches qui ont plus de cinq cadres de couvain, tous les cadres supplémentaires en choisissant de préférence ceux de couvain operculé. Inversement, les colonies comptant moins de cinq cadres de couvain, recevront au milieu de leur nid les rayons prélevés dans les ruches fortes.

Pour prévenir l'essaimage naturel, la pose des hausses ou des corps supplémentaires était nécessaire.

2.5- la conduite des ruches

Les quatre lots ont été conduit de la même manière sauf pour la récolte où :

- Les lots **A** et **a** dont les ruches sont marquées par **RP** et **rp** respectivement on a effectué deux récoltes, la première au début du mois de Juin et la deuxième à la fin du mois de Juillet ;
- Les lots **B** et **b** dont les ruches sont marquées par **RU** et **ru** respectivement on a effectué une seule récolte en fin d'été (fin du mois de juillet).

2.6- Méthodes de collecte de l'information

Nous avons collecté l'ensemble des données relatives à la production du miel enregistrées au niveau des deux stations depuis 2008 à 2009 par quatre procédés :

- En mesurant la surface du couvain des colonies le long de l'année apicole ;
- En calculant le poids des ruches le long de l'année apicole ;
- En suivant le comportement et l'état des colonies dans les ruches ;

- En suivant l'évolution de la flore apicole entourant les deux stations expérimentales.

2.7- les paramètres à mesurer

Trois paramètres, qui se manifestent chez les colonies sélectionnées, ont été étudiés pour chaque lot et concernent plus particulièrement :

- La surface du couvain des colonies ;
- Le poids des colonies ;
- La production de miel.

2.8- Techniques expérimentales et déroulement des travaux sur le terrain

Pour le bon déroulement de l'expérience, un plan des travaux techniques et pratiques a été mis en place dès la fin de l'année apicole 2008, et qui s'est appliqué à partir du début de l'année apicole 2009 (mois de Mars). Ces travaux ont été organisés en visites périodiques des ruchers ; au début on a programmé une visite tous les trois semaines, alors qu'en pleine saison, on faisait une visite par semaine. Les techniques et travaux accompagnés sont signalés ci-dessous.

2.8.1- Techniques expérimentales sur terrain

Les mesures ont été faites en principe toutes les trois semaines pour les ruches en hivernages et, tous les dix à quinze jours lors du développement printanier des colonies. Les conditions météorologiques, ont fait que ce principe n'a pas pu être toujours respecté.

2.8.1.1- Pesée des ruches

Avant de peser, on enfume légèrement le trou de vol pour calmer les abeilles. Ensuite deux personnes soulèvent la ruche et la déposent sur le dispositif de pesée. Après on fait descendre le levier jusqu'à ce que l'aiguille s'arrête et se remet à descendre. Le poids indiqué à l'arrêt de l'aiguille indique le poids de la ruche. La ruche est remise par la suite sur son socle.

2.8.1.2- Mesure du couvain

Pour apprécier la force des colonies, on a fait appel au calcul de la surface du couvain de chaque colonie.

- Méthode de calcul de la surface du couvain d'un cadre (à 2 faces)

La méthode utilisée est celle décrite par LAVIE, 1968, basant sur le calcul de la surface des ellipses du couvain. C'est une méthode précise, la moyenne des erreurs étant de 13%, elle est conseillée en apiculture expérimentale, elle consiste à mesurer le grand axe (A) et le petit axe (B) de chaque ellipse correspondant à la longueur et à la largeur interne du cadre.

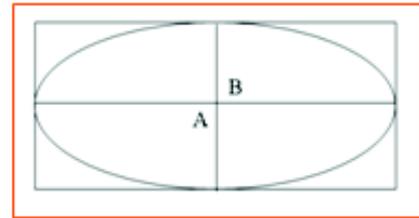
Selon BERKANI (1980), le couvain se présente sous une forme elliptique de même surface sur les deux (2) faces du cadre. La formule appliquée est la suivante :

$$S = 2 (\pi/4 \times A \times B)$$

$$S = \pi/2 \times A \times B$$

Où :

- S: la surface de l'ellipse pour un cadre de couvain.
 A: le grand axe de l'ellipse.
 B: le petit axe de l'ellipse



Pour pouvoir obtenir la surface totale du couvain de la colonie vivante dans une ruche, il y a lieu de procéder comme suit :

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

- S_T : surface totale du couvain d'une ruche.
 S_1 : surface du couvain du premier cadre.
 S_2 : surface du couvain du deuxième cadre.
 S_3 : surface du couvain du troisième cadre.
 S_n : surface du couvain du cadre numéro n.

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

2.8.1.3- Arrêt des mesures

Une fois que les colonies deviennent très peuplées et trop lourdes, surtout après la pose du deuxième corps Langstroth et de la première 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.

2.8.2- Déroulement des travaux sur terrain

2.8.2.1-Première visite du printemps

La première visite du printemps a eu lieu le 01/03/2009, par un temps favorable de température de 20 °C. Cette visite nous a permis d'évaluer le développement du couvain et l'état des provisions pour chaque colonie ainsi que son état sanitaire, sa force et la valeur de sa reine.

2.8.2.2- Observation du comportement des colonies

Etant donné qu'on suit les ruches, un certain nombre de paramètres ont été observés, à savoir :

1. Le couvain : la présence du couvain nous a indiqué l'existence de la reine, en moyenne 8 à 9 cadres de couvain frais operculé dans le corps pendant le développement printanier.
2. Bâtissage (blanchiment): lors de la miellée, les abeilles bâtissent les cadres pour permettre à la reine de pondre. Les ciriers bâtissent sur le montant supérieur du cadre avec une cire blanche ; on dit qu'elles blanchissent.
3. Présence du couvain mâle : en pleine miellée, les mâles apparaissent en vue des futures fécondations.
4. Présence de cellules royales d'essaimage : durant la période de fièvre d'essaimage, les ouvrières sont incitées à construire des cellules royales pour un éventuel essaimage. Cette incitation est provoquée soit par le manque d'espace dans la ruche, soit par l'état de la reine devenue incapable de régner sa colonie.

2.8.2.3- Observation des floraisons et du climat

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

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

En effet, le climat joue un rôle primordial dans le développement des colonies et de la végétation. Cette année, le climat a été favorable, il a beaucoup plu, et il a fait doux. Les données climatiques de l'année expérimentale ont été rapportées dans les figures (11, 12, 13 et tableau 14).

2.9- Les travaux apicoles

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

2.9.1- Nourrissement stimulant

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

2.9.2- La pose des hausses (corps pour la ruche Langstroth)

La pose des hausses est indispensable quand l'espace du corps est occupée grâce l'extension de la colonie, et cela pour prévenir l'essaimage et permettre aux abeilles d'emmagasiner les provisions.

Suite à la première visite du printemps (01/03/2009), nous avons constaté l'occupation de presque la totalité des cadres de ruches (7 à 9 cadres occupés), on a procédé à la pose de première hausse pour la ruche Dadant et le deuxième corps pour la ruche Langstroth, les autres hausses et corps ont été posés par la suite quand il a été nécessaire.

2.9.3- Changement des anciens cadres

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

2.9.4- Pinçage des cellules royales

Tous en surveillant l'état de remplissage des hausses, l'observation d'ébauches de cellules royales au niveau des corps et des hausses a nécessité le pinçage. Cette opération a pour but primordial d'éviter l'essaimage et, se fait tous les dix jours en période de fièvre d'essaimage.

2.9.5- Pose de la grille à reine

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

2.9.6- La récolte du 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 ou 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.

2.9.6.1- Récoltes partielles

Dans cette méthode deux récoltes ont été procédées. Malgré que les miellées sont encore abondantes, les premières hausses des ruches Dadant entièrement garnies du miel sont retirées et remplacées par d'autres garnies de cire gaufrée pour des récoltes ultérieures. Alors pour les ruches Langstroth, seuls les cadres du deuxième corps qui sont remplis sont retirés (car il y a aussi du couvain) et remplacés par de la cire gaufrée. Les dates de récoltes sont consignées dans le tableau 18.

2.9.6.2- Récolte unique

Dans cette méthode, la récolte est réalisée une fois que toutes les miellées principales soient achevées et les apports de miel sont devenus négligents. Dans ce cas là on enlève toutes les hausses et corps secondaires des deux types de ruches pour en extraire la totalité du miel existant en une seule fois. Les dates de récolte sont consignées dans le tableau 18.

Tableau 18: Date de récoltes du miel dans les stations d'El-Djamhouria et Baba Ali

	STATION D'EL DJAMHOURIA		STATION DE BABA ALI	
	Récoltes partielles (RP)	Récolte unique (RU)	Récoltes partielles (rp)	Récolte unique (ru)
Date	05/06/2009	27/07/2009	09/06/2009	27/07/2009
	21/07/2009		19/07/2009	

2.10- Analyse statistique des résultats

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

2.10.1--- analyse uni variée

qui consiste à calculer les différentes caractéristiques des variables quantitatives étudiées (surface de couvain, poids des ruches et rendement en miel) une à une dans les différents cas (selon le type de ruche, méthode de récolte et station expérimentale). Ces caractéristiques sont de deux types celles de position ; moyenne surtout et médiane si nécessaire, alors que celles de dispersion sont surtout l'écart type, la variance et le coefficient de variation CV% (indicateur d'homogénéité des résultats).

2.10.2- analyse bi variée qui consiste à :

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

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

- $P < 0,01$ la différence entre les traitements est très hautement significative ;
- $P < 0,05$ la différence entre les traitements est significative ;
- $P > 0,05$ la différence entre les traitements est non significative.

B- vérifier l'existence de relation entre les variables quantitatives précédemment cités (surface de couvain, poids des ruches et rendement en miel). C'est le test de la corrélation. Le coefficient de Pearson (R) indique l'existence à un seuil de probabilité donné d'une relation entre deux variables. En effet, le coefficient de corrélation est une mesure de l'étroitesse de la relation linéaire entre deux variables.

- Si $R = 0$ il n'existe aucune relation entre les variables ;
- Si R supérieur à 0 les deux variables varient dans le même sens ;
- Si R inférieur à 0 les deux variables varient dans le sens contraire.

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

CHAPITRE II- RESULTATS ET DISCUSSION

1- RESULTATS

1.1- Les floraisons des miellées principales et secondaires

1.1.1- Station d'El-Djamhouria

Les principales miellées qui s'échelonnent selon la saison dans cette station sont :

En hiver, on rencontre essentiellement les fleurs de néflier et du citronnier qui apparaissent en décembre jusqu'au début février. Ces miellées forment pour les colonies en temps doux et non pluvieux une source nectarifère et pollinifère non négligeable (tableau 19).

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

Durant le printemps qui est la saison la plus active pour les colonies, de très importantes floraisons s'y rencontrent ; l'oranger qui fleurit de la fin février jusqu'à la fin mars ; le mandarinier et le clémentinier de début du mois de février à la fin du mois de mars.

A ces principales miellées d'agrumes s'ajoutent certaines floraisons venant en second plan, permettent ainsi une augmentation de la production de miel, ce sont essentiellement

la ravenelle, la mauve, la vipérine, la moutarde des champs, le chardon, la bourrache et certaines cultures maraîchères telle que la courgette sous serre.

En saison estivale, nous avons constaté que les abeilles peuvent faire de provisions en miel et même entretenir leur couvain grâce à la floraison d'Eucalyptus, de la carotte sauvage et de l'Acacia.

1.1.2- Station de Baba Ali

Pour cette station, le calendrier de floraisons montre que les principales miellées d'hiver et de fin d'hiver sont identiques à celles d'El-Djamhouria.

On y trouve surtout de l'oranger, du citronnier, du néflier et des plantes spontanées telles que l'oxalis et le diplotaxis (tableau 20).

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

En été, il a été constaté que les abeilles peuvent faire des récoltes du miel et du pollen en butinant les eucalyptus en floraison.

Plante mellifère	Calendrier de floraison											
Acacia												
Bourrache												
Carotte sauvage												
Chardon												
Citronnier												
Clémentinier												
Diplotaxis												
Eucalyptus												
Lierre												
Luzerne												
Mandarinier												
Mauve												
Métilot												
Moutarde des champs												
Néflier												
Oranger												
Oxalis												
Ravenelles												
Romarin												
Mois	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre

Tableau 19 : Calendrier de floraison des plantes mellifères à El-Djamhouria (Alger).

Plante mellifère	Calendrier de floraison											
Acacia												
Bourrache												
Carotte sauvage												
Chardon												
Citronnier												
Clémentinier												
Eucalyptus												
Lierre												
Luzerne												
Mandariner												
Marve												
Mélilot												
Moutarde des champs												
Néflier												
Oranger												
Oxalis												
Ravenelles												
Romarin												
Mois	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre

Tableau 20 : Calendrier de floraison des plantes mellifères à Baba Ali (Blida).

1.2- Evolution du couvain

L'évolution du couvain dans les quatre lots expérimentaux nous a permis de suivre l'évolution de la ponte de la reine dans chacun des deux types de ruches.

1.2.1- Cas de récoltes partielles

1.2.1.1- Station d'El-Djamhouria

L'évolution moyenne de la surface du couvain des colonies logées dans les deux types de ruches est rapportée dans la figure 20.

D'après cette figure on constate que les colonies des deux types de ruches avaient initialement en moyenne un couvain semblable (2.600cm^2 et 2.500cm^2 respectivement pour celles de la ruche Dadant et celles de la ruche Langstroth).

La surface de couvain commence à régresser dès le début du mois de septembre jusqu'à la fin de l'hiver, le minimum de couvain a été enregistré le 15 novembre, soit une surface de 1600cm^2 et 1300cm^2 respectivement pour la ruche Dadant et Langstroth. Trop tôt l'activité de ponte s'intensifie et la surface de couvain progresse régulièrement jusqu'à atteindre le point culminant au 29/04/09 pour la ruche Langstroth et une semaine plus tard pour la ruche Dadant. Les surfaces maximales planimétriques dans les deux types de ruches correspondaient à 23.000cm^2 et 21.450cm^2 respectivement pour les ruches Langstroth et Dadant.

Il est à noter que la surface de couvain était plus grande dans la ruche Dadant que dans la ruche Langstroth, cependant, dès le 18/03/09 (début du printemps) elle est devenue plus importante dans la ruche Langstroth, cette différence augmentait graduellement avec la température ambiante malgré une tendance commune aux deux groupes des colonies à augmenter l'étendue de ponte.

A partir de 05/05/09, date qui correspondait à la mise en place des grilles à reine, le couvain a subi une forte régression au niveau des deux types de ruches, suite à la diminution de l'activité de ponte de la reine à cause du manque d'espace, cependant, la

régression a été plus remarquable pour la ruche Langstroth. Une reprise a été enregistrée chez les colonies de la ruche Langstroth à partir de 25/05/09 et qui a duré jusqu'à la première récolte (05/06/09). Par la suite l'étendu du couvain continuait à diminuer suite à la restriction de la ponte, et le minimum a été observé au mois de novembre.

D'une manière générale, l'évolution du couvain a été plus importante dans la ruche Langstroth que dans la ruche Dadant.

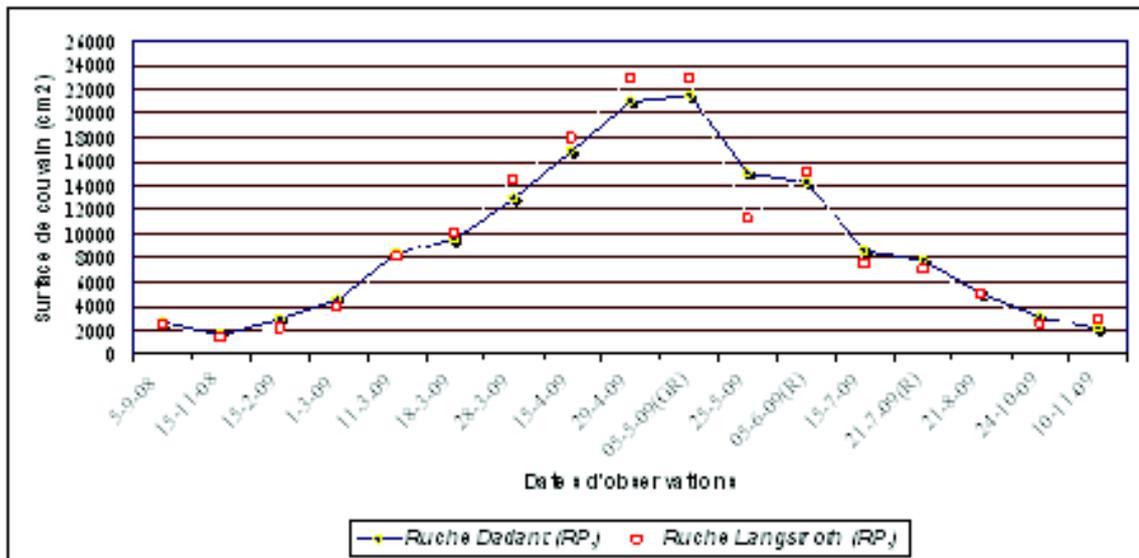


Figure 20 : Evolution de la surface du couvain en cm^2 dans les deux types de ruches à El-Djamhouria (récoltes partielles).

1.2.1.2- Station de Baba Ali

L'évolution du couvain dans les deux types de ruches est illustrée dans la figure 21.

La figure montre que les colonies logées dans les deux types de ruches ont vu leur couvain diminuer de surface le long des saisons d'automne et d'hiver, la diminution était plus importante pour les colonies logées dans les ruches Langstroth, elle allait de 2.500cm^2 à 1.300cm^2 . Quant à celles de Dadant elle a passée de 2.600cm^2 à 1.600cm^2 .

Ce n'était que vers la fin du mois de février que les reines ont commencé à intensifier leur activité de ponte; à partir de 15/03/09 et jusqu'à la fin du mois d'avril, l'évolution du couvain est devenue remarquable pour les deux types de ruche, surtout pour la ruche Langstroth qui a dépassé largement celle de la Dadant.

Le maximum du couvain produit dans la ruche Langstroth a été de 24020cm^2 enregistré le 30/04/09, alors celui de la ruche Dadant a été enregistré 10 jours plus tard ; il a été de 21250cm^2 .

Dix jours après le pic de ponte ; date qui correspondait à la mise en place des grilles à reine, les reines ont commencé à ralentir leur ponte, cause qui a provoqué la réduction brusque de la surface du couvain. Néanmoins, la réduction a été plus importante dans la ruche Langstroth que dans celle de la Dadant.

Une légère ascension a été marquée surtout chez les colonies logées dans la ruche Langstroth et qui a persisté jusqu'à la première récolte au 20 Juillet. Par la suite, le couvain a repris son déclin graduel à cause de la diminution de la ponte, la surface minimale de couvain enregistrée pendant cette période a été marquée le 20/10/09 pour la ruche Langstroth (3360cm^2) et au 21/11/09 pour la ruche Dadant (2080cm^2).

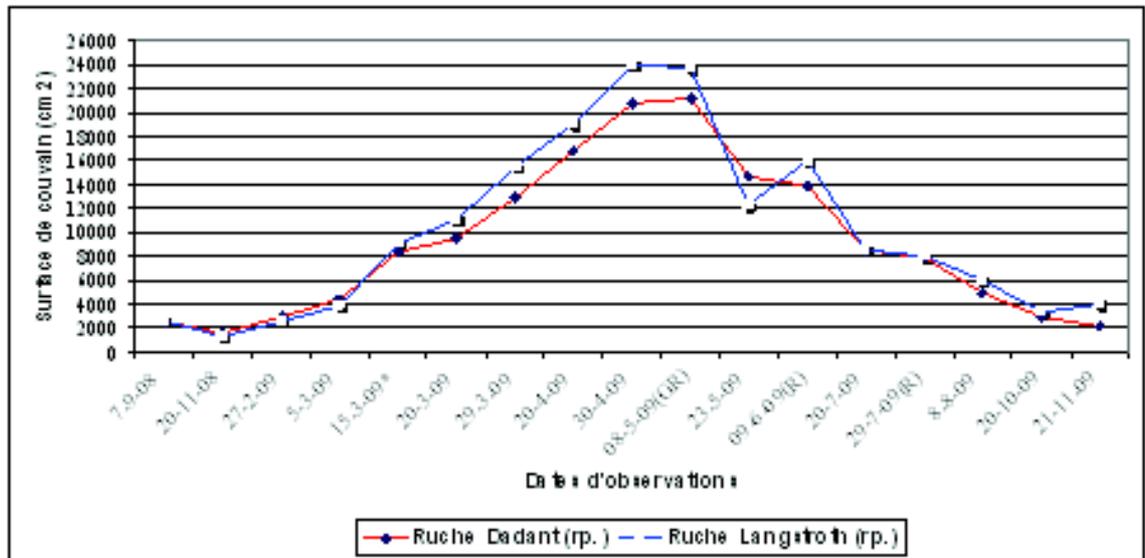


Figure 21 : Evolution de la surface du couvain en cm^2 dans les deux types de ruches à Baba Ali en cm^2 (récoltes partielles).

1.2.2- Cas de récolte unique

1.2.2.1- Station d'El-Djamhouria

La figure 22 montre l'évolution du couvain des colonies logées dans des deux types de ruches.

Selon cette figure on remarque que l'évolution du couvain s'effectuait d'une manière semblable pour les deux types de ruche, et cela jusqu'au début du mois de mai, cependant, l'évolution était plus régulière pour la ruche Langstroth dans laquelle le maximum du couvain a atteint 23020cm^2 , alors que pour la ruche Dadant on a remarqué un ralentissement pendant le mois de mars, de même la valeur maximale a été enregistrée un mois plus tard (27/05/09). Néanmoins, la surface du couvain maximale a été largement supérieure à celle enregistrée chez les colonies logées dans la ruche Langstroth (25000cm^2 soit 2000cm^2 de différence).

Une forte régression de la surface du couvain a été enregistrée dans la ruche Langstroth après le 07/05/09, alors que celle de Dadant continue à s'accroître jusqu'à atteindre son maximum le 27/05/09, puis elle a régressé brusquement suite à la mise en place des grilles à reine jusqu'à arriver au minimum le 15 octobre 2009.

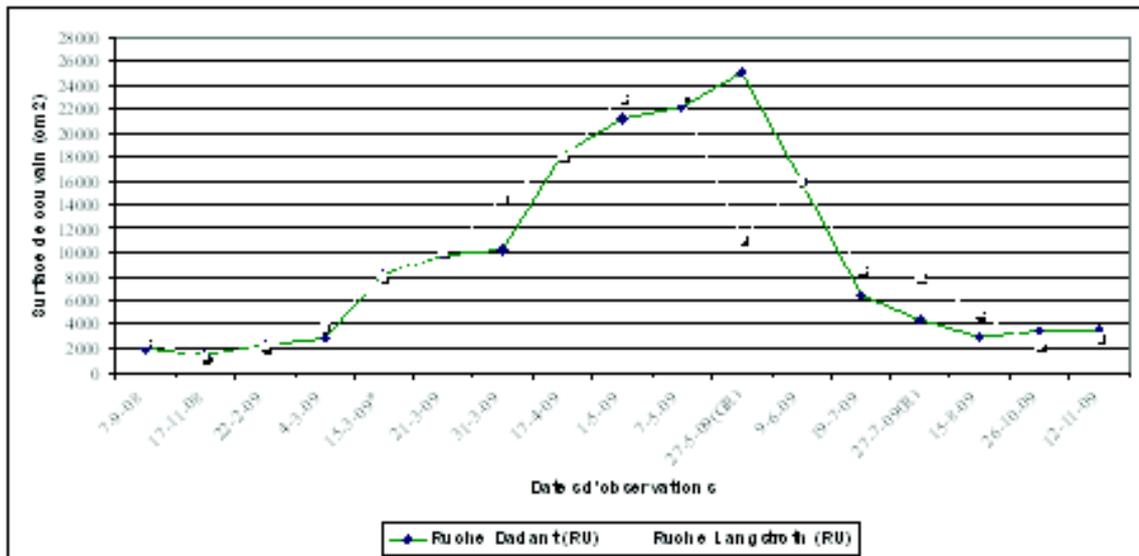


Figure 22 : Evolution de la surface du couvain en cm^2 dans les deux types de ruches à El-Djamhouria en cm^2 (récolte unique).

1.2.2.2- Station de Baba Ali

Dans cette station et d'après la figure 23, les colonies ont évolué de la même façon comme la précédente.

Trois étapes d'évolution ont été marquées;

La première s'étendait de début d'automne jusqu'au 17/11/08 où le couvain a subi une régression de sa surface soit de 2000cm^2 à 1600cm^2 pour la ruche Dadant et de 2500cm^2 à 1300cm^2 pour les ruches Langstroth.

La seconde étape correspondait à la saison printanière, où le couvain s'est développé à un rythme intensif et régulier pour les ruches Langstroth par rapport à celles de la Dadant. L'activité de ponte a atteint son maximum au premier mai 2009 pour les colonies logées dans la ruche Langstroth avec une surface de couvain de 23990cm^2 , et 27 jours plus tard pour celles de ruche Dadant avec une surface de couvain de 25090cm^2 . Le pic de ponte des colonies logées dans la ruche Langstroth a été maintenu environ une semaine, puis commençait à reculer rapidement par la suite en atteignant une surface de 12190cm^2 , à ce moment le couvain des colonies logées dans la Dadant a été à son maximum, soit une surface de 25090cm^2 .

La troisième étape coïncidait avec la saison estivale, caractérisée par la régression de la surface du couvain à cause de la diminution de l'activité de ponte. Cette régression a continué jusqu'à la rentrée en hivernage.

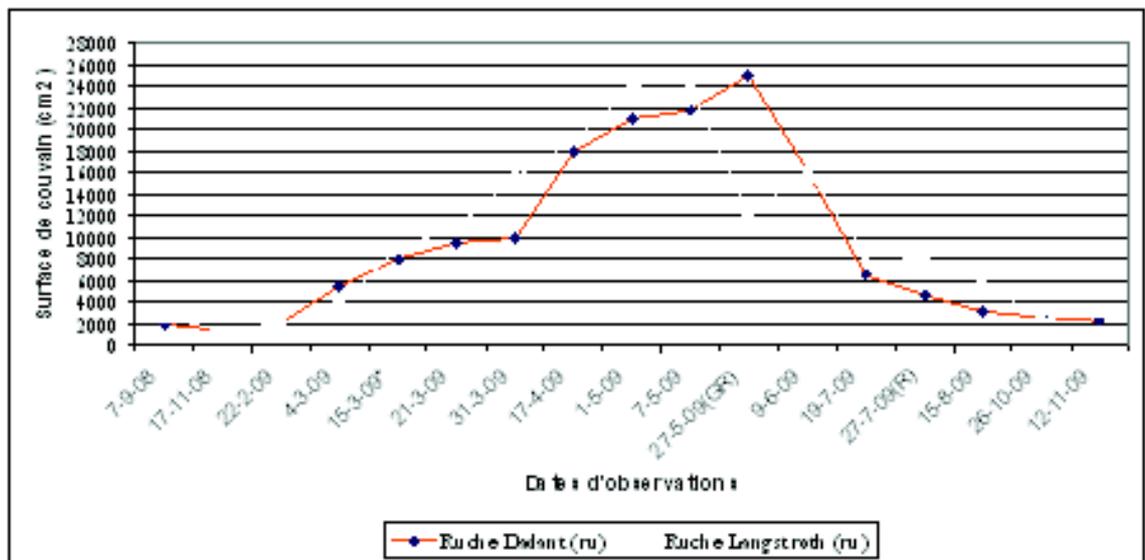


Figure 23 : Evolution de la surface du couvain en cm^2 dans les deux types de ruches à Baba Ali en cm^2 (récolte unique).

1.3- Effet du type de ruche sur l'évolution du couvain

1.3.1- Station d'El-Djamhouria

Le tableau 21 montre l'analyse de la variance des résultats d'évolution du couvain dans les deux types de ruches.

L'analyse de la variance des résultats d'évolution du couvain dans les deux types de ruches montre qu'il avait une différence significative entre les deux types de ruches à une probabilité de 5%. Cela explique que le type de ruche a eu un effet apparent sur l'évolution du couvain, les meilleurs résultats ont été obtenus dans la ruche Langstroth.

1.3.2- Station de Baba Ali

Le tableau 22 montre l'analyse de la variance des résultats d'évolution du couvain dans les deux types de ruches.

L'analyse de la variance des résultats d'évolution du couvain a révélée une différence significative entre les deux types de ruches au niveau de 5% de probabilité. Cela signifie que le type de ruche a eu un effet évident sur l'évolution du couvain.

Tableau 21: Effet du type de ruche sur l'évolution du couvain (station d'El-Djamhouria)

Récoltes partielles			Récolte unique		
Dates d'observation	ruche Dadant	ruche Langstroth	Date d'observation	ruche Dadant	ruche Langstroth
5/9/08	2600 ±541	2500 ±163	7/9/08	2000 ±314*	2500 ±133*
15/11/08	1600 ±292*	1300 ±163*	17/11/08	1465 ±460	1300 ±133
15/2/09	2950 ±370*	2100 ±151*	22/2/09	2215 ±473	2100 ±105
01 /3/09	4500 ±231*	3860 ±296*	04 /3/09	2865 ±866*	3820 ±92*
11/3/09	8500 ±308	8000 ±1780	15/3/09	8200 ±1378	8020 ±132
18/3/09	9500 ±411	10000 ±1780	21/3/09	9750 ±1458	10020 ±132
28/3/09	13000 ±714*	14500 ±1780*	31/3/09	10250 ±1671*	14520 ±132*
15/4/09	16900 ±1017	18000 ±1780	17/4/09	18250 ±1671	18020 ±132
29/4/09	21000 ±1944*	23000 ±1780*	1/5/09	21250 ±1671*	23020 ±132d*
05/5/09(GR)	21450 ±2127	22800 ±1680	07/5/09(GR)	22150 ±1997	22720 ±132
25/5/09	15100 ±1868*	11200 ±1780*	27/5/09	25000 ±1832*	11220 ±132*
05/6/09(R)	14200 ±1874	15000 ±1780	09/6/09(R)	16000 ±3859	16020 ±181
15/7/09	8550 ±725*	7500 ±890*	19/7/09	6400 ±1082*	8520 ±132*
21/7/09(R)	7810 ±584*	7000 ±890*	27/7/09(R)	4450 ±550*	8020 ±132*
21/8/09	5000 ±782	4900 ±899	15/8/09	3000 ±359*	4920 ±132*
24/10/09	3000 ±283*	2300 ±899*	26/10/09	3450 ±550*	2320 ±79*
10/11/09	2100 ±151*	2900 ±899*	12/11/09	3530 ±910*	2920 ±132*

*La différence de moyennes est significative au niveau .05

Tableau 22 : Effet du type de ruche sur l'évolution du couvain (station de Baba Ali)

Récoltes partielles			Récolte unique		
Dates d'observation	ruche Dadant	ruche Langstroth	Dates d'observation	ruche Dadant	ruche Langstroth
7/9/08	2600 ±129	2500 ±156	7/9/08	2000 ±183*	2500 ±94*
20/11/08	1600 ±58*	1300 ±115*	17/11/08	1300 ±183	1300 ±149
27/20/09	2925 ±86*	2500 ±115*	22/2/09	2050 ±172	2100 ±156
5/3/09	4455 ±93*	3820 ±181*	4/3/09	5500 ±149*	3800 ±156*
15/3/09	8450 ±108*	9020 ±181*	15/3/09*	8000 ±149*	9000 ±94*
20/3/09	9450 ±314*	11020 ±181*	21/3/09	9500 ±149*	11000 ±94*
29/3/09	12950 ±314*	15520 ±181*	31/3/09	9990 ±145*	15490 ±88*
20/4/09	16750 ±401*	19020 ±181*	17/4/09	17990 ±145*	18990 ±88*
30/4/09	20750 ±401*	24020 ±181*	1/5/09	20990 ±145*	23990 ±88*
8/5/09	21250 ±401*	23730 ±189*	7/5/09	21790 ±145*	23690 ±88*
23/5/09	14710 ±345*	12230 ±189*	27/5/09(GR)	25090 ±436*	12190 ±129*
9/6/09	13830 ±330*	16030 ±189*	9/6/09	16090 ±436*	15990 ±129*
20/7/09	8600 ±699	8560 ±190	19/7/09	6590 ±436*	8490 ±129*
29/7/09	7820 ±220*	8060 ±190*	27/7/09(R)	4560 ±409*	7990 ±129*
8/8/09	4980 ±476*	5960 ±190*	15/8/09	3060 ±409*	5890 ±160*
20/10/09	2980 ±476*	3360 ±190*	26/10/09	2560 ±409	2300 ±82
21/11/09	2080 ±421*	3960 ±196*	12/11/09	2160 ±409*	2900 ±82*

*La différence de moyennes est significative au niveau .05

1.4- Evolution du poids des colonies

Il est à signaler qu'une ruche Dadant vide a une capacité de 6 litres en plus qu'une ruche Langstroth (50 litres contre 44 litres). De même, une ruche Langstroth 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.

1.4.1- Cas de récoltes partielles

1.4.1.1- Station d'El-Djamhouria

La figure 24 montre l'évolution du poids des colonies dans les deux types de ruches à savoir la Langstroth et la Dadant lors de l'année apicole.

Cette figure indique qu'à la veille de l'automne (05/09/08), le poids moyen des colonies était de 25kg, et 20kg respectivement pour celles de ruche Dadant et Langstroth.

De cette date, les colonies commençaient à perdre du poids et ce jusqu'au 15 février où on a enregistré une perte de 5kg pour les colonies logées dans la Dadant et 3kg pour celles de la Langstroth.

A partir de du premier mars 2009, le poids des colonies commençait à évoluer graduellement pour les deux types de ruches, cependant, on a remarqué que la différence du poids a diminué (de 5kg en automne à 2kg au mois de Mars), malgré que l'allure générale des courbes est semblable.

Au-delà de 18/03/09, le poids des colonies s'est stabilisé et ce jusqu'à la mise en place des grilles à reine le 05/05/09, car c'est la période où l'évolution du couvain est à son maximum.

Ce n'était qu'à la fin de la saison printanière que les colonies ont vu leur acquisition du poids la plus remarquable, dont le maximum du poids a été enregistré au début du mois de juin (45,3kg pour les Dadant et 38,9kg pour les Langstroth) soit une différence de 6,4kg au profit des ruches Dadant.

Les récoltes de miel effectuées aux 05/06/09 et 21/07/09 ont fait diminuer le poids des ruches (33,3kg pour la Dadant et 29,3kg pour la Langstroth lors de la première récolte et 32,1kg pour la Dadant et 27,3kg pour la Langstroth lors de la deuxième récolte). Cependant, des reprises de poids ont été marquées après chaque récolte grâce à la libération de l'espace, et l'arrivée des miellées d'été représentées surtout par l'eucalyptus.

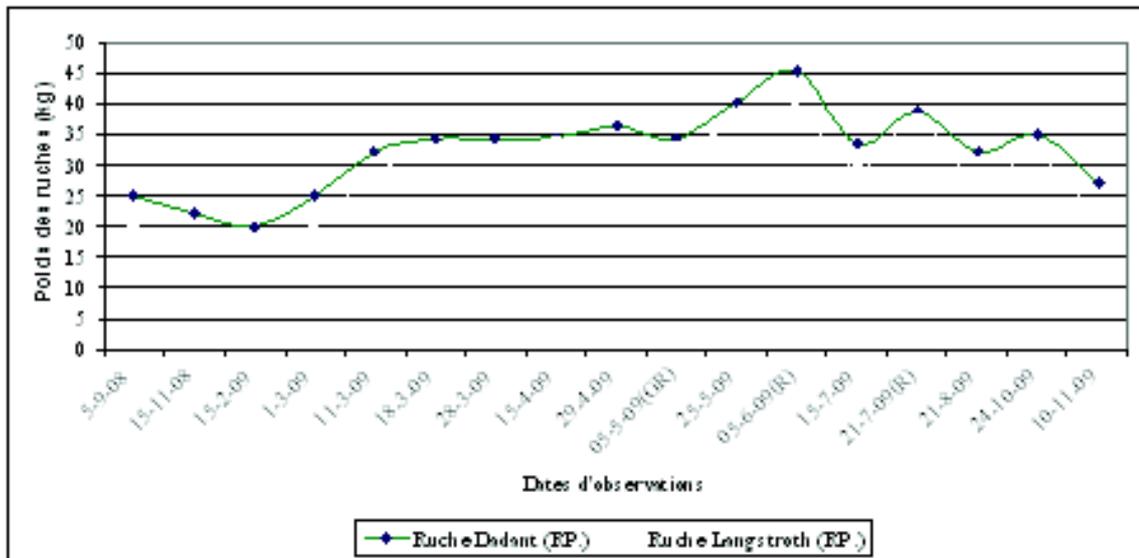


Figure 24 : Evolution du poids des colonies dans les deux types de ruches à EL-Djamhouria en kg (récoltes partielles).

1.4.1.2- Station de Baba Ali

La figure 25 illustre l'évolution du poids des colonies dans les deux types de ruches.

Au début de l'automne, les colonies pesaient en moyenne 24,9 kg pour celles de Dadant et 20kg pour celles de Langstroth. Les colonies perdaient du poids le long de la période d'hivernage, ces pertes ont été estimées à 3,6kg pour la ruche Dadant et 2kg pour la Langstroth.

Ce n'était qu'au début du mois de mars, période coïncidait à l'arrivée du printemps, que les colonies ont commencées à acquérir du poids, cette acquisition s'est poursuivait en trois étapes :

Une première étape caractérisée par une augmentation rapide s'étalait de 27/02/09 au 20/03/09, dans laquelle on a enregistré un gain du poids de 13,7kg pour la ruche Dadant et 15,9kg pour la ruche Langstroth.

La seconde étape s'étalait de 20/03/09 au 08/05/09, caractérisée par une stabilité du poids des ruches, c'était durant cette période que l'évolution du couvain a atteint son maximum.

La troisième étape allait de 08/05/09 à la première récolte (09/06/09), les colonies des deux types de ruches ont amassé de grandes quantités de provisions et les ruches ont atteint le maximum de leur poids; les ruches Dadant qui pesaient 33,7kg ont atteint 40,6kg alors que les ruches de Langstroth avaient 32,9kg et ont atteint 39,6kg.

Les récoltes de miel effectuées aux 09/06/09 et 19/07/09 ont abouti à la diminution du poids des ruches (28,6kg pour la Dadant et 30kg pour la Langstroth lors de la première récolte et 26,6kg pour la Dadant et 28kg pour la Langstroth lors de la deuxième récolte). Même constatation que dans la première station, des reprises de poids ont été marquées après chaque récolte grâce à la libération de l'espace, et l'arrivée des miellées d'été représentées surtout par l'eucalyptus.

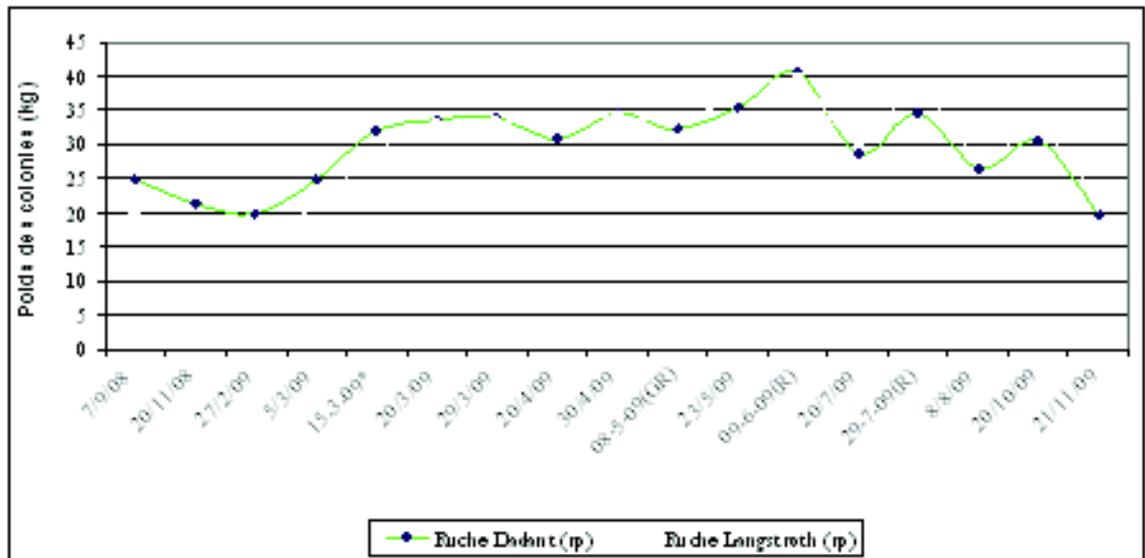


Figure 25 : Evolution du poids des colonies dans les deux types de ruches à Baba Ali en kg (récoltes partielles).

1.4.2- Cas de récolte unique

1.4.2.1- Station d'El-Djamhouria

La figure 26 représente l'évolution du poids des colonies dans les deux types de ruches.

Au début de l'automne, les colonies de ruche Dadant pesaient en moyenne 24kg, et les celles de ruche Langstroth 19kg, poids suffisant pour leur permettre de passer l'hiver facilement.

Une légère diminution du poids a été constatée le long de la période d'hivernage. A la sortie d'hiver et début du printemps, les colonies commençaient à acquérir du poids en emmagasinant des provisions, l'évolution s'effectuait en trois étapes :

Une première étape d'augmentation rapide, allait de 4 au 21 mars 2009, les colonies ont profité le maximum des floraisons d'agrumes en amassant une quantité de provision estimée à 11kg/ruche pour celles de la Dadant et de 13kg/ruche pour celles de Langstroth. Cette floraison a permis aux colonies de ruche Langstroth de rattraper leur retard en poids (un écart de 2kg au lieu de 4,5kg au début du printemps).

Une seconde étape, caractérisée par la stabilité du poids des ruches, c'était la période de développement maximal du couvain, les provisions accumulées ont servi de nourriture au couvain. Cette étape commençait de 21/03/09 et a duré jusqu'à la mise en place des grilles à reine au 27/05/09.

La troisième étape qui a duré deux mois (de 27/05/09 au 27/07/09), durant laquelle les ruches ont atteint le maximum de leur poids, cette augmentation a été plus intense pour celles de la Langstroth qui pesaient 36,8kg et qui ont atteint 50,9kg au moment de la récolte, alors que celles de l'autre type elles avaient 38,8kg et ont atteint 48kg.

Suite à la récolte, le poids a diminué largement et les colonies ont entrées en hivernage avec un poids de 26,6kg pour les ruches Dadant et 19,9kg pour les ruches Langstroth.

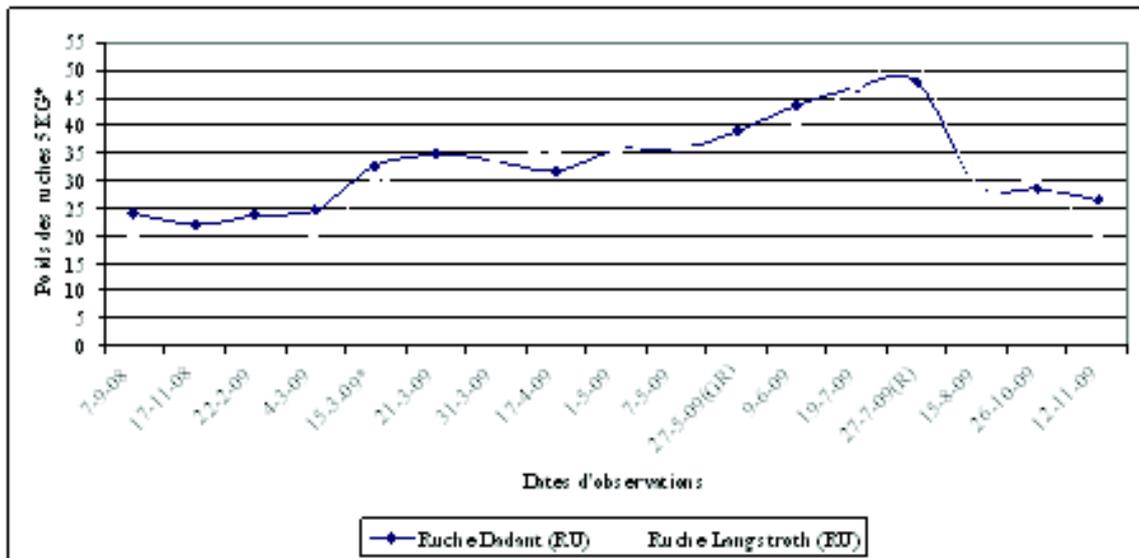


Figure 26 : Evolution du poids des colonies dans les deux types de ruches à EL-Djamhouria en kg (récolte unique).

1.4.2.2- Station de Baba Ali

La figure 27 représente l'évolution du poids des colonies dans les deux types de ruches.

L'évolution du poids des colonies s'effectuait de la même façon que pour la station d'El-Djamhouria. Au début d'automne, le poids moyen a été 24kg et 19kg respectivement pour les deux types de ruches Dadant et Langstroth, ce poids a subi une diminution le long de la période hivernale, dont les provisions ont servi de nourriture aux colonies.

Dès le début du printemps ; période de floraison des agrumes, les colonies ont bénéficié de grandes quantités de nectar, ce qui leur a permis d'augmenter leur provisions, on a enregistré un gain du poids estimé à 13kg pour les ruches Dadant et 14kg pour les ruches Langstroth, sachant que cette augmentation a été plus importante pour la ruche Langstroth.

Le poids des ruches restait stable au delà de 21/03/09, et ce jusqu'au 27/05/09 date de mise en place des grilles à reine, s'était durant cette période que le couvain était à son stade d'évolution ultime.

Une augmentation plus rapide a été marquée à partir de cette date jusqu'à la récolte (au 27/07/09), le poids a atteint 48kg pour les Dadant et 51kg pour les Langstroth. C'était la ruche Langstroth qui a donné le meilleur poids

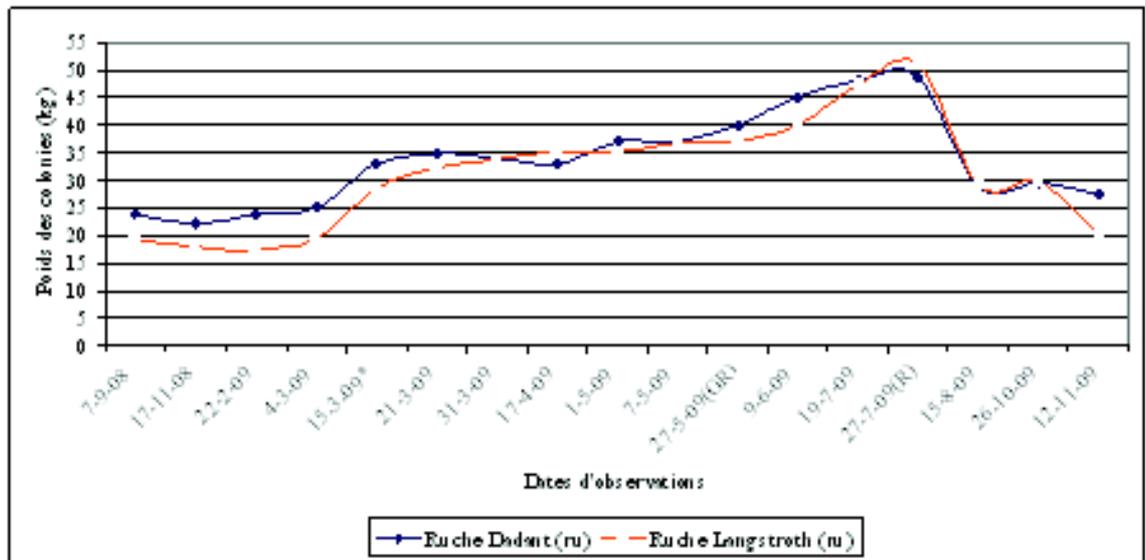


Figure 27 : Evolution du poids des colonies dans les deux types de ruches à Baba Ali en kg (récolte unique).

1.5- Effet du type de ruche sur l'évolution du poids des colonies

1.5.1- Station d'El-Djamhouria

Le tableau 23 montre les résultats d'analyse de la variance des résultats d'évolution du poids des colonies.

L'analyse de la variance des résultats du poids des colonies des deux types de ruches a permis de révéler des différences statistiquement significatives entre les deux types de ruches dans le cas deux méthodes de récolte (partielles et unique) ($p=0,05$). Cette différence montre qu'il y a avait un effet du type de ruche sur l'activité de récolte des provisions. C'était la ruche Langstroth qui a permis de donner de meilleurs résultats que l'autre type.

1.5.2- Station de Baba Ali

Le tableau 24 montre les résultats d'analyse de la variance de résultats d'évolution du poids des colonies.

L'analyse de la variance a permis de constater des différences statistiquement significatives entre les deux types de ruches pour les deux méthodes de récolte ($p=0,05$). Cette différence montre qu'il y avait un effet du type de ruche sur l'activité de récolte des provisions. C'était toujours la ruche Langstroth qui a permis de donner de meilleurs résultats que la Dadant.

Tableau 23 : Effet du type de ruche sur l'évolution du poids des ruches (station d'El-Djamhouria)

Récoltes partielles			Récolte unique		
Dates d'observation	ruche Dadant	ruche Langstroth	Date d'observation	ruche Dadant	ruche Langstroth
5/9/08	25 ±2.2*	20 ±1.9*	7/9/08	24 ±1.6*	19.5 ±1.6*
15/11/08	22 ±2.2*	18 ±1.9*	17/11/08	22 ±1.6*	18.5 ±1.6*
15/2/09	20 ±2.2*	17 ±1.9*	22/2/09	23.8 ±1.9*	18.6 ±1.8*
01 /3/09	25 ±2.2*	20.6 ±2.2*	04 /3/09	24.8 ±1.9*	20 ±1.1*
11/3/09	32 ±2.2*	28.6 ±2.2*	15/3/09	32.8 ±1.9*	29 ±1.2*
18/3/09	34.2 ±2.2	32.6 ±2.2	21/3/09	34.8 ±1.9*	32 ±1.2*
28/3/09	34.2 ±1.8	32.6 ±2.3	31/3/09	33.7 ±2.1	33.5 ±1.1
15/4/09	34.6 ±1.8	33.6 ±2.3	17/4/09	31.8 ±3.4*	35.6 ±1.3 *
29/4/09	36.3 ±3.3*	33.6 ±1.8*	1/5/09	35.8 ±3.4	35.55 ±0.9
05/5/09(GR)	34.3 ±3.3	32.9 ±1.6	07/5/09(GR)	35.8 ±4.5	36.2 ±1.1
25/5/09	40.3 ±3.3*	36.5 ±1.7*	27/5/09	38.8 ±4.5	36.8 ±1
05/6/09(R)	45.3 ±3.3*	38.8 ±1.7*	09/6/09(R)	43.8 ±4.5*	39.8 ±1*
15/7/09	33.3 ±3.3*	29.2 ±1.6*	19/7/09	47.1 ±4.4	47.4 ±1.1
21/7/09(R)	38.7 ±3.7	37.2 ±1.6	27/7/09(R)	48 ±4.0 *	50.9 ±1*
21/8/09	32.1 ±4.3*	27.2 ±1.6*	15/8/09	29 ±2.4	28.9 ±1
24/10/09	34.9 ±3.4*	31.2 ±1.6*	26/10/09	28.6 ±2.1	29.9 ±1
10/11/09	27.2 ±4.5*	21.2 ±1.6*	12/11/09	26.6 ±1.7*	19.9 ±1*

*La différence de moyennes est significative au niveau .05

Tableau 24 : Effet du type de ruche sur l'évolution du poids des ruches (station de Baba Ali)

Récoltes partielles			Récolte unique		
Dates d'observation	ruche Dadant	ruche Langstroth	Dates d'observation	ruche Dadant	ruche Langstroth
7/9/08	24.9 ±1.4*	20 ±1.2*	7/9/08	24 ±1.8*	19 ±0.8*
20/11/08	21.3 ±2.1*	18 ±1.2*	17/11/08	22 ±1.8	18 ±0.8
27/2/09	20 ±0.8*	17 ±0.8*	22/2/09	24 ±0.9	17.3 ±1.3
5/3/09	24.9 ±1.5*	21 ±1.2*	4/3/09	25 ±0.9*	19.3 ±1.1*
15/3/09	32 ±1.2*	29 ±1.2*	15/3/09*	33 ±0.9	28.3 ±1.1
20/3/09	33.7 ±1.0	32.9 ±0.8	21/3/09	35 ±0.9*	32.3 ±1.1*
29/3/09	33.9 ±1.4	33.1 ±1.0	31/3/09	34 ±0.9*	33.8 ±0.9*
20/4/09	30.9 ±1.4*	34 ±0.8*	17/4/09	33 ±0.9	35.2 ±0.6
30/4/09	34.5 ±1.1	34.2 ±0.9	1/5/09	37 ±0.9*	35.3 ±0.7*
8/5/09	32.3 ±1.1*	33.7 ±0.7*	7/5/09	37 ±0.9*	36.9 ±0.3*
23/5/09	35.6 ±1.6*	37 ±1.2*	27/5/09(GR)	40 ±0.9	37 ±0.5
9/6/09	40.6 ±1.6*	39.6 ±1.0*	9/6/09	45 ±0.9*	40 ±0.5*
20/7/09	28.6 ±1.6*	30 ±1.8*	19/7/09	48 ±0.9*	47.5 ±0.5*
29/7/09	34.6 ±1.6*	38 ±1.8*	27/7/09(R)	48.6 ±0.5*	51 ±0.8*
8/8/09	26.6 ±1.6*	28 ±1.8*	15/8/09	28.6 ±0.5*	29 ±0.8*
20/10/09	30.6 ±1.6*	32 ±1.8*	26/10/09	29.6 ±0.5*	30 ±0.8*
21/11/09	19.6 ±1.6*	22 ±1.8*	12/11/09	27.6 ±0.5*	20 ±0.8*

*La différence de moyennes est significative au niveau .05

1.6- Relation entre le développement du couvain et le poids des colonies

1.6.1- Station d'El-Djamhouria

L'étude de la corrélation entre le développement du couvain et l'évolution du poids des colonies montre qu'il y avait une relation linéaire:

- positive statistiquement significative le long de la période d'hivernage jusqu'au début du printemps, où les deux paramètres évoluaient de la même façon ($r= 0,99$, $p= 0,01$) (tableau 25, figure 28) ;
- Positive mais non significative ($r= 0,79$, $p= 0,01$), cette relation s'établissait du début de printemps jusqu'au 05/05/09, date de mise en place des grilles à reine, durant cette période l'accroissement de l'étendue de couvain a été accompagné par la stagnation du poids des colonies ;
- Négative mais non significative ($r= -0,79$, $p= 0,01$), s'établissait suite à la mise en place des grilles à reine jusqu' à la fin du mois de juillet. Durant cette période, l'augmentation du poids des colonies a été accompagnée par une régression graduelle de la surface du couvain.

Corrélations		Poids de la colonie (kg) le 18/03/09
Surface du couvain (cm ²) le 18/03/09	Corrélation de Pearson	0.99 ^{***}
	Sig. (bilatérale)	0.00
	N	6
		Poids de la colonie (kg) le 05/05/09
Surface du couvain (cm ²) le 05/05/09	Corrélation de Pearson	0,79
	Sig. (bilatérale)	0.02
	N	5
		Poids de la colonie (cm ³) le 21/07/09
Surface du couvain (cm ²) le 21/07/09	Corrélation de Pearson	-0.76
	Sig. (bilatérale)	0.14
	N	5
^{***}		La corrélation est significative au niveau 0.01 (bilatéral).

Tableau 25 : analyse statistique de la corrélation entre l'évolution de couvain et le poids des ruches

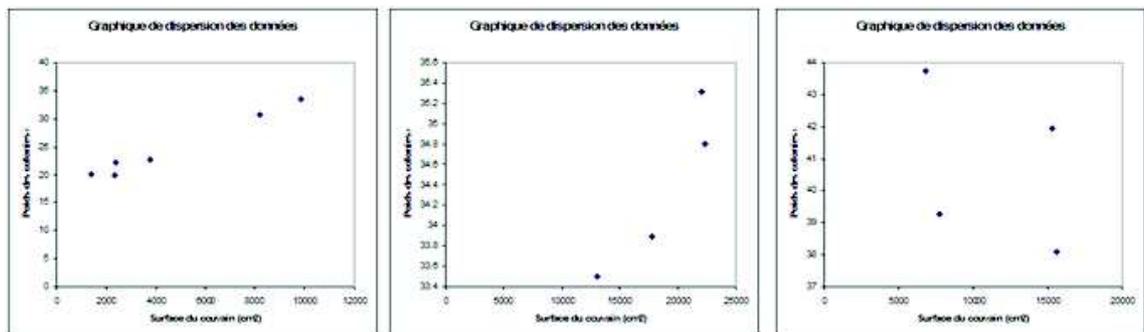


Figure 28: Relation entre la surface du couvain et poids des colonies à El-Djamhouria.

1.6.2- Station de Baba Ali

L'analyse de la corrélation entre le développement du couvain et l'évolution du poids des colonies montre qu'il y avait une relation linéaire:

- positive et statistiquement significative le long de la période hivernage jusqu'au 20/03/09, où les deux paramètres évoluent de la même façon ($r= 0,99$, $p= 0,01$) (tableau 26, figure 29) ;
- Positive mais non significative ($r= 0,79$, $p= 0,01$), cette relation s'établissait du début de printemps jusqu'au 08/05/09, date de mise en place des grilles à reine, durant cette période l'accroissement de l'étendue de couvain a été accompagné par la stagnation du poids des colonies;
- Négative mais non significative ($r = -0,73$, $p= 0,01$), s'établissait suite à la mise en place des grilles à reine jusqu' au 19/07/09. Durant cette période, l'augmentation du poids des colonies a été accompagnée par une régression graduelle de la surface du couvain.

Corrélations		Poids de la colonie (kg) le 18/03/09
Surface du couvain (cm ²) le 18/03/09	Corrélation de Pearson	0.99 ***
	Sig. (bilatérale)	0.00
	N	6
		Poids de la colonie (kg) le 08/05/09
Surface du couvain (cm ²) le 08/05/09	Corrélation de Pearson	0.79
	Sig. (bilatérale)	0.11
	N	5
		Poids de la colonie (kg) le 21/07/09
Surface du couvain (cm ²) le 21/07/09	Corrélation de Pearson	-0.73
	Sig. (bilatérale)	0.16
	N	5
***		La corrélation est significative au niveau 0.01 (bilatéral).

Tableau 26 : analyse statistique de la corrélation entre l'évolution de couvain et le poids des ruches

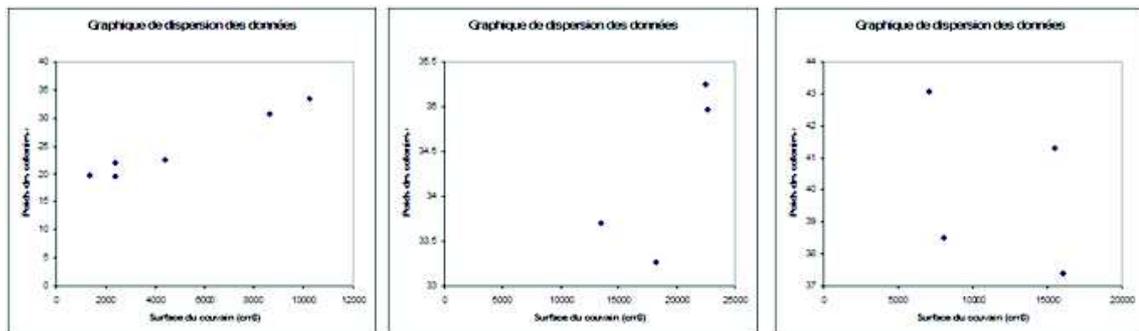


Figure 29: Relation entre la surface du couvain et poids des colonies à Baba Ali.

1.7- Récolte du miel

Nous avons considéré comme récolte de miel, le miel emmagasiné dans les hausses pour les ruches Dadant, et corps secondaires pour les ruches Langstroth. Le poids de récolte a été déterminé par extraction du miel à partir des cadres enlevés une fois operculés.

1.7.1- Cas de récoltes partielles

1.7.1.1- Station d'El-Djamhouria

Les moyennes de récoltes de miel (d'agrumes en grande partie) obtenues lors de la première extraction (05/06/09) ont été différentes ; les meilleurs rendements ont été obtenus dans la ruche Langstroth, soit une moyenne de 6,35 kg/ruche contre 4,3 kg/ruche pour les Dadant (figure 30).

La même constatation a été faite lors de la deuxième récolte, où on a enregistré des moyennes de 5,65 kg/ruche pour la ruche Langstroth et 4,2 kg/ruche pour la Dadant (figure 30).

Les quantités totales de miel récoltées lors des deux récoltes ont été estimées à 12 kg/ruche pour celles de Langstroth et 8,5 kg/ruche pour celles de l'autre type, soit une différence de 3,5 kg/ruche.

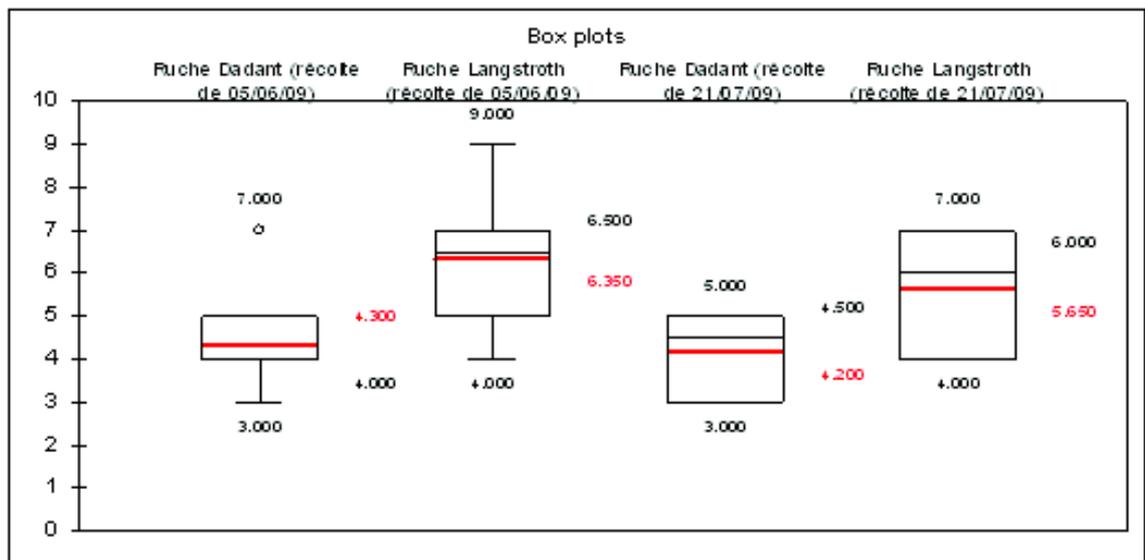


Figure 30: Production de miel en fonction du type de ruches en kg.

1.7.1.2- Station de Baba Ali

Les moyennes de récoltes de miel sont représentées dans la figure 31.

D'après cette figure on note que ce sont les colonies de la ruche Langstroth qui ont fourni une récolte plus importante par rapport à celles de la Dadant et cela dans les deux récoltes (7,1 kg/ruche contre 5,4 kg/ruche, soit une différence de 1,7 kg/ruche lors de la première récolte et 5,6 kg/ruche contre 5,15 kg/ruche lors de la deuxième récolte).

Les quantités totales de miel récolté lors des deux récoltes ont été estimées à 12,7 kg/ruche pour celles de la Langstroth et 10,55 kg/ruche pour celles de l'autre type, soit une différence de 2,15 kg/ruche.

Il est à noter que les quantités de miel récoltées lors de la première récolte sembleraient plus importantes que celles de la deuxième récolte et cela dans les deux stations. A cette époque, les colonies n'ont pas été souffertes d'un échauffement exagéré car les températures ambiantes étaient relativement basses, la récolte de miel s'est faite en un temps assez long et la miellée a été abondante et diversifiée.

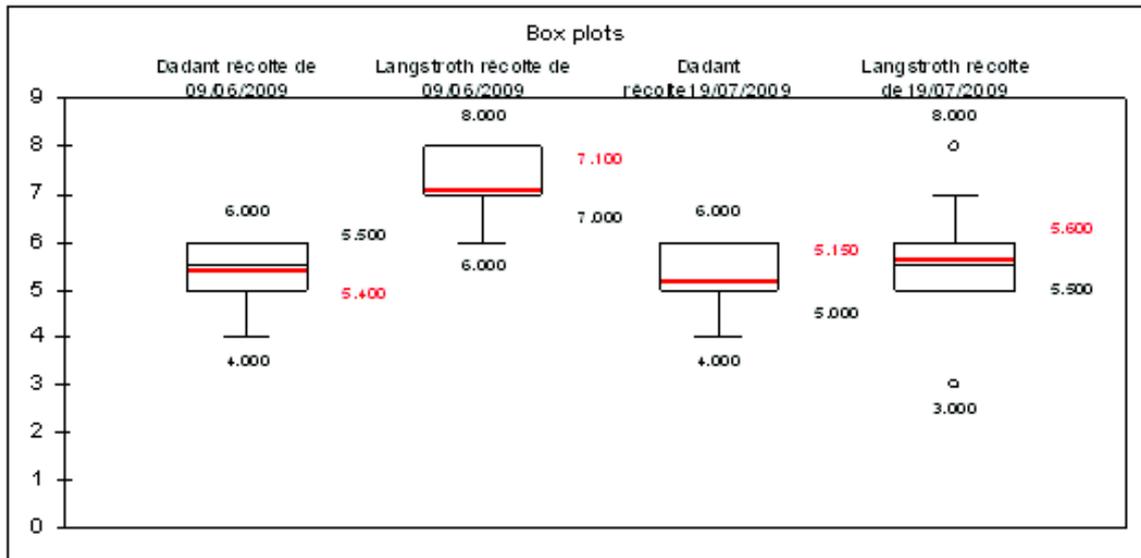


Figure 31: Production de miel en fonction du type de ruches en kg.

1.7.2- Cas de récolte unique

1.7.2.1- Station d'El-Djamhouria

La figure 32 montre les moyennes de récolte de miel dans les deux types de ruches.

D'après cette figure, on remarque que la ruche Langstroth a permis de fournir plus de miel que la Dadant (soit une moyenne de 7,8 kg/ruche contre 5,25 kg/ruche). Cependant, les résultats ont été plus homogènes pour la ruche Dadant (c.v.=0,24 contre 0,28 pour la ruche Langstroth) (annexe 18).

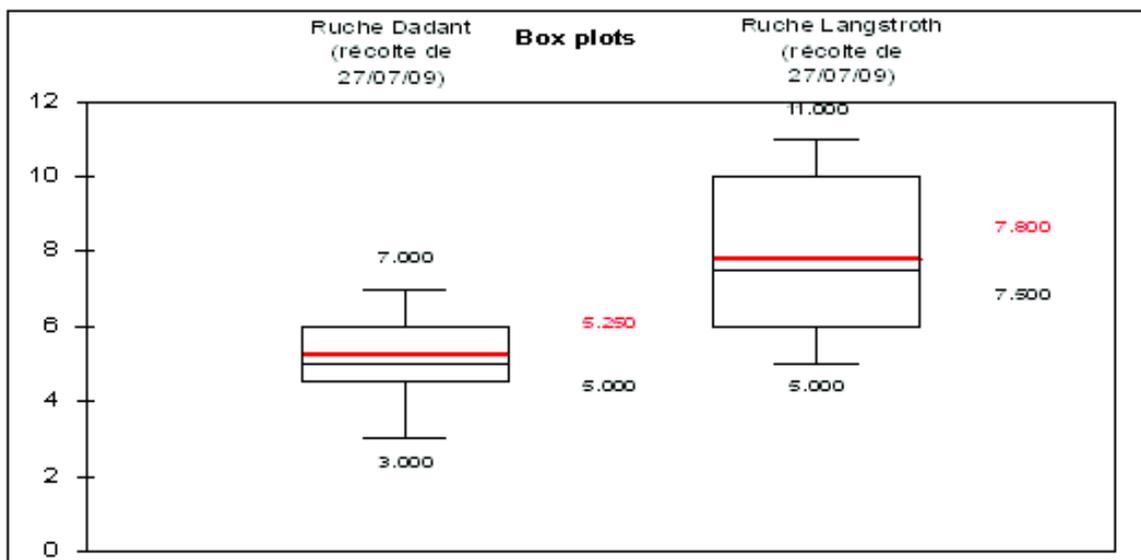


Figure 32: Production de miel en fonction du type de ruches en kg.

1.7.2.2- Station de Baba Ali

La figure 33 montre les moyennes de récolte de miel dans les deux types de ruches.

La même constatation a été faite pour cette station, les ruches Langstroth ont fourni une récolte moyenne de 9,8 kg/ruche, alors que les ruches Dadant n'ont fourni que 7,25 kg/ruche, soit une différence de 2,55 kg/ruche. Les deux types de ruches ont données des résultats de même homogénéité (c.v.= 0,20) (annexe 20).

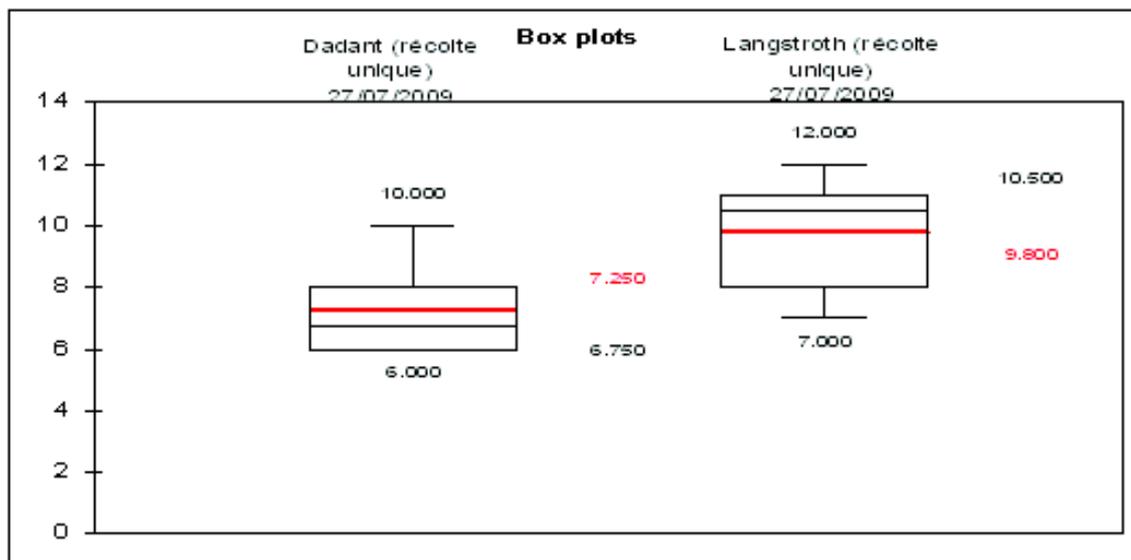


Figure 33 : Production de miel en fonction du type de ruches en kg.

1.8- Effet du type de ruche sur la production de miel

1.8.1- Station d'El-Djamhouria

Le tableau 27 montre les résultats d'analyse de la variance des résultats de production de miel.

L'analyse de la variance des résultats de production de miel révèle que la différence entre les deux types de ruches est statistiquement significative lors des récoltes partielles ($F_{C1} = 10,33$, $F_{th1} = 0,005$; $F_{C2} = 8,36$, $F_{th2} = 0,01$, $p = 0,05$).

De même pour la récolte unique, une différence hautement significative a été constatée ($F_C = 10,41$, $F_{th} = 0,005$, $p = 0,05$).

Ces résultats indiquent que l'influence du type de ruche sur la production de miel apparaît avec évidence dans les deux méthodes de récolte unique et partielles. La ruche Langstroth permet de donner une production plus importante que la ruche Dadant.

ANOVA		Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
récolte de 5/06/09	Inter-groupes	21.01	1	21.01	10.33	0.005
	Intra-groupes	36.63	18	2.03		
	Total	57.64	19			
récolte de 21/07/09	Inter-groupes	10.51	1	10.51	8.36	0.010
	Intra-groupes	22.63	18	1.26		
	Total	33.14	19			
récolte de 27/07/09	Inter-groupes	32.51	1	32.51	10.41	0.005
	Intra-groupes	56.23	18	3.12		
	Total	88.74	19			

Tableau 27 : Effet du type de ruche sur la production de miel (comparaison des moyennes)

1.8.2- Station de Baba Ali

Le tableau 28 montre les résultats d'analyse de la variance des résultats de production de miel.

L'analyse de la variance des résultats de production de miel obtenus dans les deux types de ruches montre que la différence de récolte entre les deux types est hautement significative à 5% de probabilité, et ce quelque soit la méthode de récolte (partielles ou unique).

Ces résultats nous ont permis d'affirmer l'influence directe du type de ruche sur la production de miel tout au moins en ce qui concerne les périodes chaudes et clémentes (fin de printemps) et quelque soit la méthode de récolte pratiquée (unique ou partielles).

ANOVA		Somme des carrés	d.d.l	Moyenne des carrés	F	Signification
récolte de 9/06/09	Inter-groupes	14.45	1	14.45	29.56	0
	Intra-classe	8.8	18	0.49		
	Total	23.25	19			
récolte de 19/07/09	Inter-groupes	1.01	1	1.01	0.85	0.369
	Intra-classe	21.43	18	1.19		
	Total	22.44	19			
récolte de 27/07/09	Inter-groupes	32.51	1	32.51	11.21	0.004
	Intra-classe	52.23	18	2.9		
	Total	84.74	19			

Tableau 28 : Effet du type de ruche sur la production de miel (comparaison des moyennes)

1.9- Effet de la méthode de récolte sur la production de miel

1.9.1- Station d'El-Djamhouria

La figure 34 présente les moyennes de production de miel dans les deux méthodes de récolte (unique et partielles).

D'après cette figure, on remarque que les productions permises par les récoltes partielles étaient plus grandes que celles permises par la récolte unique, et cela pour les deux types de ruches. Pour la ruche Dadant, on a enregistré une production de 8,5kg/ruche lors de récoltes partielles contre 5,25kg/ruche lors de la récolte unique, alors que pour le type Langstroth on a enregistré une production de 12kg/ruche contre 7,8kg/ruche.

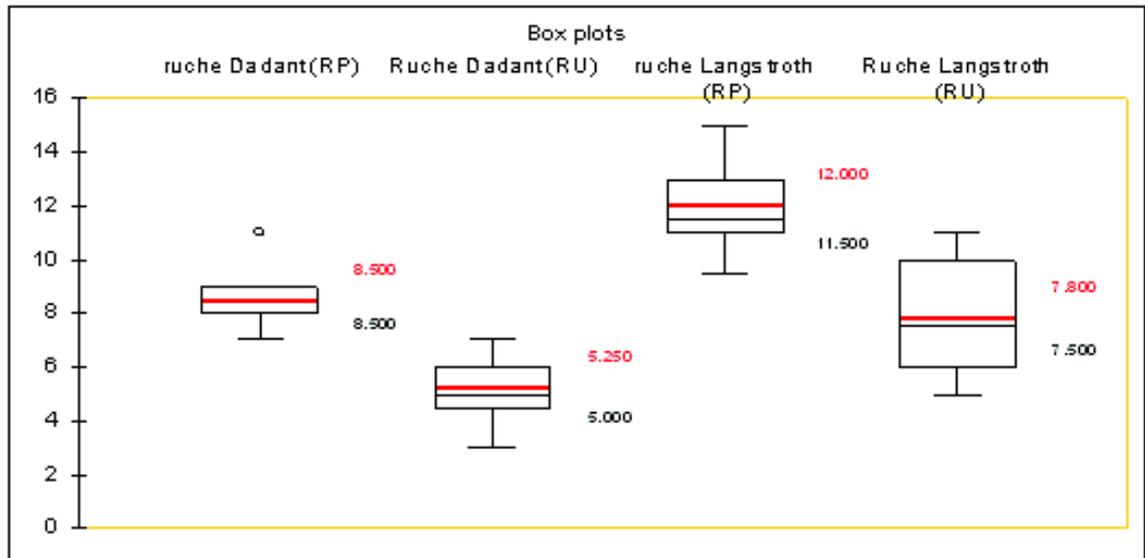


Figure 34: Production de miel en fonction De la méthode de récolte en kg.

L'analyse de la variance des résultats de production de miel obtenus grâce aux deux méthodes de récolte montre des différences statistiquement significatives à 5% de probabilité pour les deux types de ruches Langstroth et Dadant (tableau 29).

Ces résultats affirment une influence évidente de la méthode de récolte sur la production de miel, et c'est la méthode de récoltes partielles qui a donné de meilleurs résultats pour les deux types de ruches.

ANOVA		Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
production du miel (ruche Dadant)	Inter-groupes	52.81	1	52.81	35.05	0.0000
	Intra-groupes	27.13	18	1.51		
	Total	79.94	19			
production du miel (ruche Langstroth)	Inter-groupes	88.20	1	88.20	23.31	0.0001
	Intra-groupes	68.10	18	3.78		
	Total	156.30	19			

Tableau29 : Effet de la méthode de récolte sur la production de miel (comparaison des moyennes)

1.9.2- Station de Baba Ali

La figure 35 montre les moyennes de production de miel pour les deux méthodes de récolte (unique et partielles).

La même constatation a été faite pour cette station ; les rendements les plus élevés ont été obtenus lors de récoltes partielles et cela dans les deux types de ruches, soit une production 12,7kg/ruche contre 9,8kg/ruche pour la ruche Langstroth et de 10,55kg/ruche contre 7,25kg/ruche pour la ruche Dadant. Ainsi on note que c'est la ruche Langstroth qui a donné les meilleurs rendements.

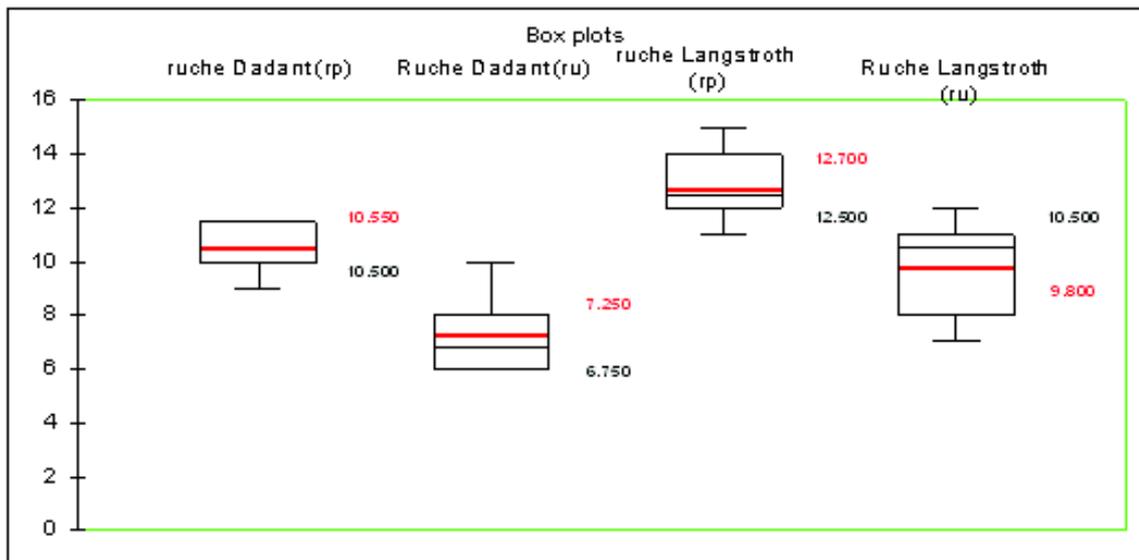


Figure 35: Production de miel en fonction De la méthode de récolte en kg.

L'analyse de la variance des résultats de production de miel obtenus lors des deux méthodes de récolte révèle des différences hautement significatives pour les deux types de ruches (tableau 30).

Ces résultats confirment l'effet évident de la méthode de récolte sur la production de miel. C'est toujours les récoltes partielles qui fournissent les meilleures productions.

ANOVA		Somme des carrés	df	Moyenne des carrés	F	Signification
production du miel (ruche Dadant)	Inter-groupes	32.51	1	32.51	11.21	0.0036
	Intra-classe	52.23	18	2.9		
	Total	84.74	19			
production du miel (ruche Langstroth)	Inter-groupes	23.11	1	23.11	18.23	0.0005
	Intra-classe	22.82	18	1.27		
	Total	45.94	19			

Tableau 30 : Effet de la méthode de récolte sur la production de miel (comparaison des moyennes)

1.10- Comparaison des résultats des deux stations

1.10.1- Evolution du couvain

Le tableau 31 montre la comparaison de l'évolution du couvain entre les deux stations expérimentales.

D'après ce tableau, on remarque que l'évolution s'effectuait de manière semblable pour la ruche Dadant, où aucune différence sensible n'a été constatée et cela dans les deux méthodes de récolte. En revanche, pour la ruche Langstroth, les résultats relevés montrent que l'évolution de couvain des colonies élevées dans la station de Baba Ali enregistrait une large différence par rapport aux colonies élevées à El-Djamhouria, et cela pour les deux méthodes de récolte, la différence est statistiquement significative.

Ces différences d'évolution ne sont pas imputables aux conditions environnementales (climat, miellée, mesures sanitaires...etc.) puisque elles étaient semblables pour les deux

stations. Il s'agit là d'un phénomène que les connaissances actuelles ne permettent pas encore d'expliquer de façon plausible.

Tableau 31 : comparaison de l'évolution de couvain entre les deux stations expérimentales

Récoltes partielles			
Ruche Dadant (RP)	Ruche Dadant (rp)	Ruche Langstroth (RP)	Ruche Langstroth (rp)
9280 ± 458	9187 ± 1128	9227 ± 125*	10036 ± 251*
Récolte unique			
Ruche Dadant (RU)	Ruche Dadant (ru)	Ruche Langstroth (RU)	Ruche Langstroth (ru)
9425 ± 1091	9366 ± 251	9411 ± 113*	9860 ± 77*

*La différence de moyennes est significative au niveau .05

1.10.2- Evolution du poids des colonies

Le tableau 32 montre la comparaison de l'évolution du poids des colonies entre les deux stations expérimentales.

D'après ce tableau, les évolutions moyennes des poids des colonies élevées dans les deux stations expérimentales ne diffèrent que faiblement l'une de l'autre pendant toute la période d'essai.

Tableau 32 : comparaison de l'évolution de poids des ruches entre les deux stations expérimentales

Récoltes partielles			
Ruche Dadant (RP)	Ruche Dadant (rp)	Ruche Langstroth (RP)	Ruche Langstroth (rp)
32,3 ± 2.3	29,7 ± 0.8	28,9 ± 1.2	29,4 ± 0.8
Récolte unique			
Ruche Dadant (RU)	Ruche Dadant (ru)	Ruche Langstroth (RU)	Ruche Langstroth (ru)
33,0 ± 0.6	33,6 ± 0.7	31,3 ± 0.6	31,2 ± 0.6

*La différence de moyennes est significative au niveau .05

1.10.3- Récolte du miel

1.10.3.1- Cas de récoltes partielles

Les différentes récoltes faites dans les deux stations expérimentales sont représentées dans la figure 36.

D'après cette figure on constate que les colonies élevées dans la station de Baba Ali produisaient plus que celles élevées dans la station d'El-Djamhouria et cela pour les deux types de ruches. La différence de production est significative pour le type Dadant et non significative pour l'autre type (tableau 33).

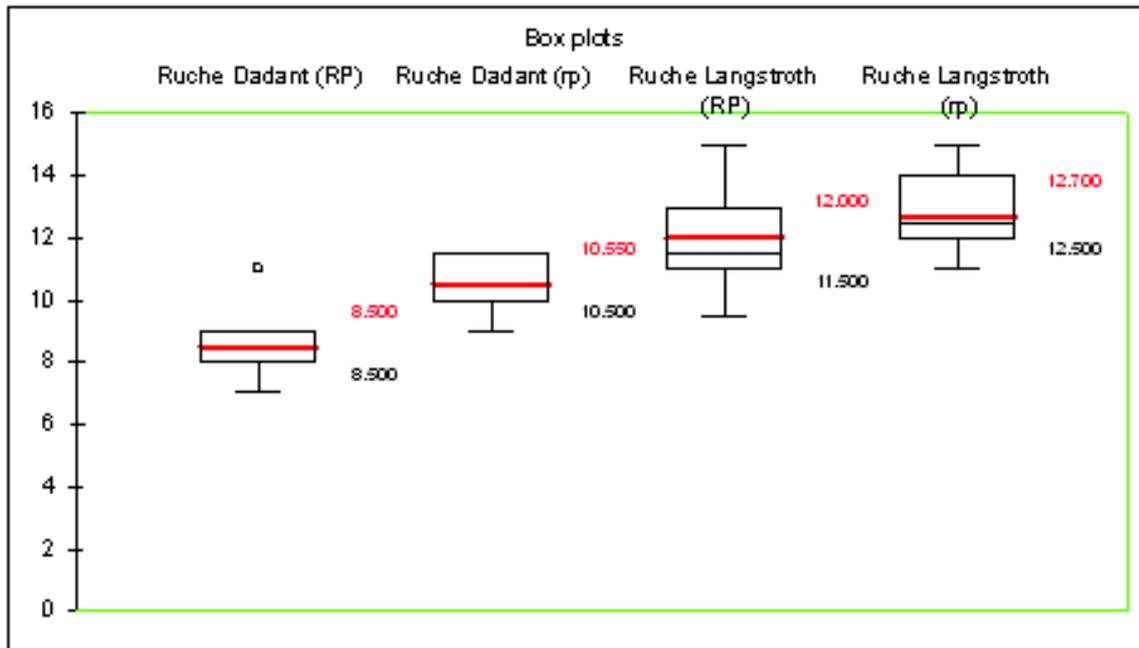


Figure 36: Production de miel en fonction De la station expérimentale en kg (récoltes partielles).

Tableau 33 : comparaison de la production de miel entre les deux stations expérimentales (récoltes partielles)

Récoltes partielles			
Ruche Dadant (RP)	Ruche Dadant (rp)	Ruche Langstroth (RP)	Ruche Langstroth (rp)
8.5 ± 1.2*	10.6 ± 0.9*	12.0 ± 1.7	12.7 ± 1.3

*La différence de moyennes est significative au niveau .05

1.10.3.2- Cas de récolte unique

Les différentes récoltes faites dans les deux stations expérimentales sont représentées dans la figure 37.

D'après cette figure on constate que les colonies élevées dans la station de Baba Ali produisaient plus que celles élevées dans la station d'El-Djamhouria et cela pour les deux types de ruches. La différence de production est significative pour les deux types de ruches (tableau 34).

D'une manière générale, la production globale de miel des colonies de la station de Baba Ali a été plus élevée que celle des colonies de la station d'El-Djamhouria.

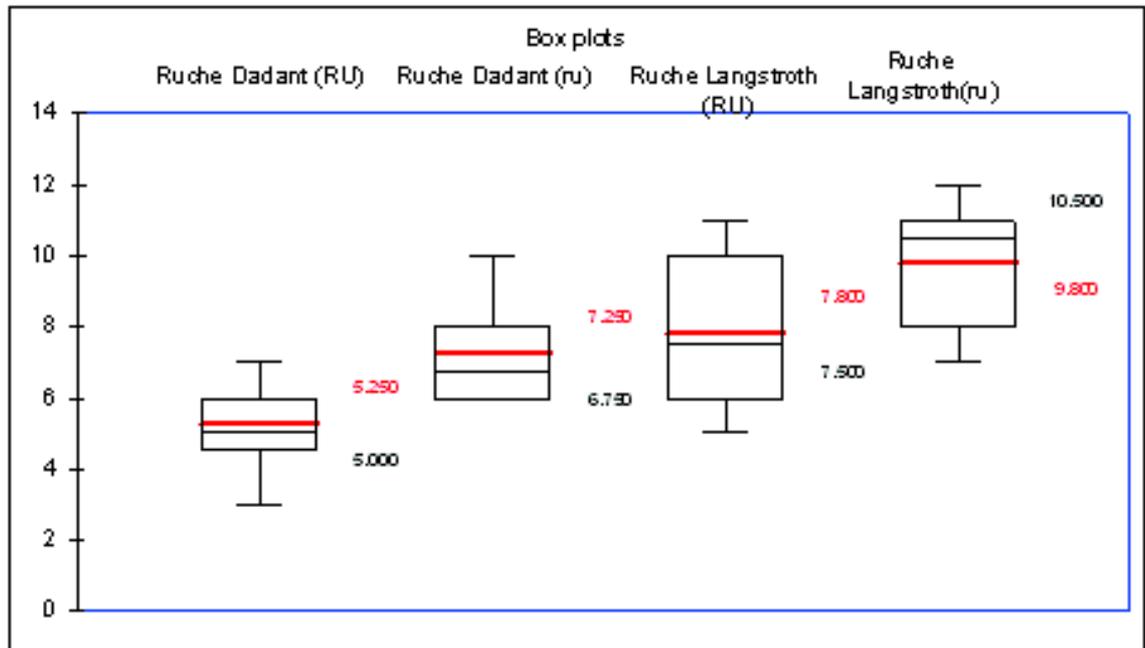


Figure 37: Production de miel en fonction De la station expérimentale en kg (récolte unique).

Tableau 34 : comparaison de la production de miel entre les deux stations expérimentales (récolte unique)

Récolte unique			
Ruche Dadant (RU)	Ruche Dadant (ru)	Ruche Langstroth (RU)	Ruche Langstroth (ru)
5.3 ± 1.3*	7.3 ± 1.4*	7.8 ± 2.1*	9.8 ± 1.9*

*La différence de moyennes est significative au niveau .0

2- DISCUSSION

Cette étude a permis de faire une comparaison des principaux paramètres indiquant l'évolution d'une colonie à savoir ; le couvain, le poids des colonies et la production de miel.

2.1- Le couvain

L'évolution du couvain s'est déroulée régulièrement pour les deux types de ruches et, dans les deux stations expérimentales.

La diminution du couvain le long de la période d'hivernage illustre l'évolution cyclique des abeilles qui suit le rythme des saisons, la colonie passe par des phases de vie active alternant avec de périodes de vie ralentie (PROST, 1987). Durant la période hivernale, les basses températures et la pénurie des ressources nectarifères bloquent ou freinent la ponte de la reine et l'élevage du couvain. Dans nos stations, la ponte de la reine n'a pas été bloquée totalement, car les températures extérieures ne s'abaissaient guère à moins de 10°C le long de l'hiver 2008.

Dès le début de janvier, la reine reprend sa ponte d'abord au ralenti puis d'autant plus activement que les apports de nectar deviennent plus abondants, la surface de couvain s'accroît.

La régression du couvain durant la période estivale est due probablement :

- au stockage du miel dans les rayons de cire au détriment du couvain (BERKANI et *al.*, 2007) ;
- à l'élévation des températures ; SHUEL (1964), montra que pendant l'été le développement de la colonie est freiné par la restriction de la superficie du nid à couvain, causée par l'impossibilité pour les abeilles de tenir le couvain à la température requise ;
- à la pénurie des ressources mellifères, ainsi, MONTAGNER (1962), remarqua que la fin de la miellée est marquée par une régression de la ponte.

L'évolution du couvain était plus régulière dans la ruche Langstroth que dans la ruche Dadant, cette dernière plus volumineuse rend les colonies vivantes dedans plus sensibles aux aléas climatiques défavorables (BERKANI et *al.*, 2007), cause qui conduit la régression subite de la surface de couvain dès qu'une perturbation climatique survient car la reine va concentrer sa ponte seulement au centre des rayons.

Dans les deux stations, le couvain a bien évolué dans la ruche Langstroth que dans la ruche Dadant. Ce résultat pourrait être expliqué par la manière de conception de la ruche, où dans la ruche Langstroth la reine a la possibilité de circuler librement entre le corps et la hausse, ce qui la permet d'étendre son couvain le plus possible. Alors dans la Dadant, l'évolution de la colonie s'est strictement limitée au niveau du corps, la conception de ce type de ruche empêche la reine à monter et pondre dans la hausse.

2.2- Le poids des colonies

Le climat et les fluctuations de la sécrétion nectarifère, de la disponibilité pollinifère et de l'activité des abeilles au cours de l'année se répercutent sur le poids des colonies. Les abeilles survivent en hiver en utilisant l'énergie produite par la consommation du miel stocké pour produire une chaleur corporelle et garder le nid à couvain à une température adéquate pour la survie des adultes (WINSTON, 1993). Cette consommation est d'autant plus importante que le volume de la ruche est grand, PROST (1987), dans une expérience trouva que la consommation des ruches avec hausses dépasse de 21% celle des ruches sans hausses.

Dans notre cas, les pertes étaient plus importantes en ruche Dadant, cette constatation pourrait être due à son volume plus grand que celui de la ruche Langstroth, où les abeilles trouvent des difficultés pendant l'hiver pour maintenir stable la température interne, et pour en faire elles sont obligées de consommer plus d'énergie (miel et pollen).

Au début de printemps, l'accroissement du couvain est accompagné d'une augmentation du poids des ruches, grâce aux nombres accroissant de butineuses, qui exploitent le nectar et pollen livrés par les miellées d'agrumes et, la disponibilité de l'espace à l'intérieur des ruches.

L'intensification de l'activité de ponte favorisée par l'abondance des ressources nectarifères et pollinifères et, l'adéquation des conditions climatiques se répercutait négativement sur le poids des ruches qui restait stable le long de la période printanière.

Durant son augmentation, l'activité de ponte s'accompagne de l'accroissement des besoins en nourriture pour la survie du couvain. Les colonies ne gagnent du poids que

lorsque la récolte de nectar dépasse l'utilisation par les abeilles (WINSTON, 1993), raison pour laquelle le poids des ruches restait stable le long de la saison printanière.

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

Toutefois, dans cette étude l'augmentation du poids était plus importante pour la ruche Langstroth que pour la ruche Dadant. Cette constatation est certainement due à la force des colonies plus importante pour les celles logées dans la ruche Langstroth, sachant que le poids d'une colonie d'abeilles est intimement tributaire à sa force, cette dernière s'apprécie par l'étendue de son couvain (BERKANI et *al.*, 2007). PROST (1987), indique que dans les mêmes conditions, les colonies d'abeilles amassent une quantité de provisions de miel proportionnelle à la surface de leur couvain un mois plutôt.

2.3- La production de miel

L'objectif principal de cette étude est de comparer la production de miel avec les deux méthodes de récolte unique et partielles.

Il ressort de ce travail que la méthode de récoltes partielles permet d'obtenir une production plus importante en miel, cette constatation a été vérifiée dans les deux stations expérimentales, l'effet est bien significatif. Ce résultat est probablement en rapport avec :

1. l'espace disponible à l'intérieur des ruches ; les colonies conduites pour récoltes partielles trouvaient suffisamment d'espace après la première récolte, facteur qui les a incité à récolter plus de nectar et travailler avec plus d'ardeur, surtout en présence de fortes miellées de début d'été, alors celles conduites pour récolte unique les abeilles ont été trouvées confrontées par le couvain qui a occupé de l'espace à l'intérieur des ruches. Il est important de signaler que les abeilles ayant constituée de grosses réserves se sentent moins attirées par la miellée (REGARD, 1988).

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

1. La mise en place de la grille à reine, cette dernière a provoqué la réduction de la surface de couvain ; Elle a été mise en place 20 jours en avance dans les colonies conduites pour récoltes partielles, ce qui a conduit à la restriction précoce de la surface de couvain, et pour cela un fort pourcentage d'abeilles nourrices ont été transformées en butineuses. Alors, dans les colonies conduites pour récolte unique, les abeilles restaient occupées par l'élevage de couvain qui nécessite une activité thermorégulatrice plus élevée et alors, une consommation de miel plus forte (VER LAERE, 1965). Et même s'il y avait un nombre égal de butineuses, un grand nombre d'entre elles récoltent du pollen pour nourrir le couvain encore ouvert (CALE, 1968, cité par WINSTON, 1993).

PROST (1987), constata que plus le couvain ouvert est abondant durant les miellées, plus la colonie a besoin de nourrices et moins elle possède de butineuses. Si la ponte de la reine est bloquée ou au moins fortement réduite une dizaine de jours avant le début d'une grande miellée, beaucoup de nourrices deviendront butineuses.

A notre connaissance, aucune autre étude n'a comparé directement l'effet de la méthode de récolte sur de la production de miel, cependant, des données bibliographiques indiquent que la de méthode de récoltes partielles permette de fournir une production plus élevée par rapport à la méthode de récolte unique (REGARD, 1988).

Quant au type de ruche, c'est la ruche Langstroth qui a permis de fournir une production plus importante que la Dadant, les résultats sont significativement différents, l'influence du type de ruche apparaît donc avec évidence. Ce résultat est probablement en rapport avec l'importance de couvain durant la saison printanière donc le nombre de butineuses lors des miellées. LIEBIG (1993, cité par IMDORF et *al.*, 1996), démontra qu'en présence de bonnes conditions de miellée, plus les colonies sont fortes plus les quantités de miel récoltées sont importantes. De son côté, Le COMTE (cité par PROST, 1987) écrit dans le traité de biologie d'abeilles : le pourcentage de butineuses est d'autant plus élevé que la population totale d'une colonie est plus grande.

BERKANI et *al.* (2007) dans une étude comparative entre les deux types de ruche constate que de point de vue qualitatif, le miel issu des ruches Dadant est un miel uni floral provenant uniquement d'une seule espèce butinée. Dans ce type de ruche, chaque hausse ne renferme qu'une variété de miel. Par contre celui de Langstroth, il est issu de différentes plantes visitées par les abeilles, il peut aussi contenir des débris de couvain.

Conclusion

L'étude comparative de deux méthodes de récolte de miel sur des colonies d' *Apis mellifera intermissa* conduites dans deux types de ruches à savoir la Langstroth et la Dadant par l'observation des courbes de l'évolution du couvain et du poids (récolte de provisions) a démontré que la méthode de récoltes partielles permet de fournir une production de miel plus importante par rapport à la méthode de récolte unique. Cette constatation a été vérifiée pour les deux types de ruches. En ce qui concerne la ruche Langstroth, on a obtenu une production de 12 kg/ruche lors de récoltes partielles contre 7,8 kg/ruche lors de récolte unique à la station d'El-Djamhouria et 12,7kg/ruche contre 9,8 kg/ ruche à Baba Ali, quant à la ruche Dadant, on a obtenu une production de 8,5 kg/ ruche contre 5,25 kg/ ruche à la station d'El-Djamhouria et 10,55 kg/ruche contre 7,25 kg /ruche à la station de Baba Ali.

En faisant plusieurs récoltes, l'espace disponible à l'intérieur des ruches sera plus important, facteur qui incite les abeilles à récolter plus de nectar et travailler avec plus d'ardeur, surtout en présence de fortes miellées de début d'été, situation inverse dans le cas d'une seule récolte où les abeilles se trouvent confrontées par le manque de l'espace à l'intérieur des ruches en sentant satisfaites, et seront donc moins attirées par les miellées.

Quant au type de ruche, l'étude a montré la meilleure adaptation de la ruche Langstroth au développement des colonies d'abeilles, à leur activité biologique et de ce fait à la production de miel. .

Les arguments développés précédemment permettent d'ores et déjà de promouvoir la ruche Langstroth dans au moins le littoral algérien où les conditions d'élevage apicole sont les meilleures ainsi que le climat est doux (Hiver court et peu rigoureux).

- Elle produit plus de miel que la ruche Dadant;
- Elle est plus légère et plus maniable que la ruche Dadant, à cause de l'interchangeabilité de ses éléments ;
- Elle permet un développement régulier et plus rapide de la colonie d'abeilles dès que les conditions climatiques deviennent favorables (surtout en climat méditerranéen doux),
- une colonie en Langstroth peut facilement passer l'hiver sans nourrissage artificiel, avec un simple corps plein de miel à l'Automne ;
- C'est un type particulièrement adapté à la transhumance et au climat méditerranéen, où l'hiver est court et peu rigoureux.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ABDERRAHIM C., 1985.** L'Apiculture en Algérie autrefois et aujourd'hui. In l'Apiculture à travers les âges, 1985. Edit. Gerbert. Pp 150-151.
- AIT RABIA A., 1979.** Communication faite au 27^e congrès mondial d'Apiculture à Athènes (GRECE) du 14 au 20 septembre 1979. 5p.
- AITEUR R., 1993.** Alimentation de l'abeille tellienne (*Apis mellifera intermissa* Butel-Reepen) à l'aide du pollen et de produits de remplacement. Mémoire de magister INA El-Harrach Alger. 128p.
- AKLI S., 2007.** Le dessalement de l'eau de mer ou l'irrigation économe? Mémoire de Magister en sciences agronomiques INA El-Harrach Alger. 216p.
- AL-SULTAN F., 1999.** Rapport et recommandation du Président au conseil d'administration concernant une proposition de don d'Assistance technique pour la recherche agricole et la formation. Edit. Fond International de développement Agricole ROME, 8-9 Septembre 1999. 11P.
- ANDRIEUX J., 2003.** Du miel au nectar. 5p.
- ANONYME, 2001.** L'élevage apicole. 28p.
- ANONYME, 2005.** Analyse globale des filières Algérie. Edition Ministre de l'Agriculture et du Développement Rural. 225p.
- ANONYME A , 2006.** Construction des ruches : Warré et Layens livret éléments standards. 21p.
- ANONYME B , 2006.** Le miel cet or floral. In. Elwatan journal, 8 juin 2009.
- ANONYME, 2008.** Fiche de présentation des apiculteurs des pays. 1p.
- ANONYME A , 2009.** Apiculture : un projet Franco-Algéro-Marocain pour produire du miel au Sahara. 3p.
- ANONYME B , 2009.** LA ruche : Article d'APIWIKI. Edit. Copyright APIWIKI- CUN Free documentation. 3p.
- ANONYME C , 2009.** Apiculture à Bouira : Unsecteur en plein« Ruches ». In.L'Expression journal, 1 Avril 2009.p 9.
- AUCHET E., COUSTEL J., GUINOT L., J996.** Les constituants chimiques de miel: Méthodes d'analyses chimiques. 14p.
- BEDRANI S., (1995).** L'intervention de l'état dans l'agriculture en Algérie: constat et proposition pour un débat. CIHEAM, Options méditerranéennes, série BI n° 14, 1995 : 83-99.
- BEDRANI S., 2005.** Rapport annuel Algérie : Agriculture, Alimentation, et Développement rural dans la région méditerranéenne. 35p.

- BELHADI A., 2000.** Intégration des données écologiques et apicoles dans un système d'information géographique (SIG) : cas des Monts de Béni-Chougrane Algérie nord occidentale. Mémoire de magister, Centre universitaire de Mascara. 172p.
- BELHADI A., MEDERBAL K., BENABELI K. et GHALI M., 2008.** Apport de l'Apiculture dans le développement durable des Monts de Béni-Chougrane (Algérie occidentale). In. *Mediterranea : Série de Estudios Biologicos 2008 Época II*, n° 19. Edit. universitat D'Alcant : 9-36.
- BELHOUAS L., 1977.** Etude des possibilités de transhumance de ruche vue d'une meilleure utilisation de la base mellifère en Kabylie. Mémoire d'ingénieur, INA El-Harrach Alger. 49p.
- BENBOALI K., 2002.** Possibilités de valorisation des espèces végétales à impact économique. In. Journée scientifique O.R.M.E. Sidi Bel Abbes, le 5/06/2002.
- BENISTON W., 1984.** Fleurs d'Algérie. Edit. Entreprise nationale du livre. 22p.
- BERKANI ML., 1980.** Comparaison de deux types de ruches : Dadant et Langstroth dans l'Est Algérien. Mémoire d'ingénieur, INA El-Harrach Alger. 98p.
- BERKANI ML., 1985.** Comparaison de deux types de ruches : Dadant et Langstroth dans l'es littoral Est et Algérois. Thèse de magister, INA El-Harrach Alger. 146p.
- BERKANI ML. GHALEM Z. et HANACHI N., 2007.** Etude comparative de deux modèles de ruches (Dadant et Langstroth) dans différents écosystèmes de l'Algérie. In. *Recherche Agronomique*, n° 20 décembre 2007 : 32- 44.
- BERKANI N. et BOUCHOUAREB B., 2006.** Etude de développement de deux types d'essaimage précoces conduits avec reines en élevage naturel et artificiel. Mémoire d'ingénieur INA El-Harrach Alger. 51p.
- BERKANI ML., 2007.** Etude des paramètres de développement de l'Apiculture Algérienne. Thèse de doctorat, INA El-Harrach Alger. 233p.
- BERTHOUS A. et RABIA A., 1973.** La transhumance : Initiation à l'apiculture. Edit. CPR. MARF. Alger .p 44-45.
- BOUDAUD B., 1998.** Bio systématique et bio écologie des carabidés (Insecta, Coleoptera) en milieu agricole sur le littoral algérois et en Mitidja orientale. Mémoire INA El-Harrach Alger. 184 p.
- BOUDYKO M., 1980.** Ecologie globale. Ed. Editions de Progrès, Moscou. 335p.
- BRINKMAN W., 1938.** Bienenstock and Bienenstand in den rom. Ländern. Hambourg. p 129-133.
- CENTRE NATIONAL DE L'INFORMATION ET DES STATISTIQUES (CNIS), 2009.** Statistiques des importations et Exportations de miel.
- CHAUVAIN R., 1987.** La ruche et l'homme. Ed. Calmann-Lévy. 103p.
- CHENNIT D. et CHERIFI L., 1991.** Etude comparative de deux types de ruches : Dadant et Langstroth er essai d'analyse pollinique. Mémoire d'ingénieur INA El-Harrach Alger. 72p.
- CHEFROUR A., (2008).** Miels Algériens : Caractérisation physico-chimique et mellissopalynologique (Cas des miels de l'Est de l'Algérie). Thèse de doctorat. Université d'Annaba. 194p.

- CLEMENT H., 2004.** Une ruche au jardin. Ed. Rustica. 87p.
- COMMISSION NATIONALE ANGER, 2003.** Rapport national sur les ressources génétiques animales. Algérie. 45p.
- DAJOZ R., 1975.** Précis d'écologie. Ed. Bordas, Paris. 549p.
- DAJOZ R., 1996.** Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris. 551p.
- DAJOZ R., 1998.** Les insectes et la forêt: Rôle et diversité des insectes dans un milieu forestier. Ed. Technique & Documentation, Paris. 594 p.
- DONADIEU Y. et CAILLAS A., 2002.** Les abeilles et les produits de la ruche. Edit. Rustica. 32p.
- DOUMANDJI S. et DOUMANDJI-MITICHE B., 1991.** Les dégâts dus au bulbul des jardins *Pycnonotus barbatus* (desfontaines, 1787) en arboriculture fruitière en Mitidja (Alger). *Med. Fac. Landbouww, Rijksuniv. Gent.*, (56/ 3b) : 1083-1087.
- DOUMANDJI S. et DOUMANJI-MITICHE B., 1993.** La lutte biologique contre les déprédateurs des cultures. Ed. O.P.U, Alger. 94p.
- DREUX P., 1980.** Précis d'écologie. Ed. Presses universitaires de France, Paris. 231p.
- EUROPEEN COMMISSION, 2005.** Note explicative concernant la mise en œuvre de la directive du parlement et du conseil 2001/110/CE relative au miel. 8p.
- FAO, 2006.** Statistiques Agricoles.
- FAO, 2006.** Apiculture : situation mondiale et européenne. 8p.
- FAURIE C., FERRA C. et MEDORI P., 1980.** Ecologie. Ed. J.B Baillière. 168p.
- FERRAH A., YAHYAOUI S., KACI., KABLI L., 2003.** Les races de petits élevages (Aviculture, Cuniculture, Apiculture, Pisciculture). In Evolution des besoins en matière de renforcement des capacités nécessaires à la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité importante pour l'agriculture en Algérie. Alger 22-23/01/2003. p 52.
- FRONTIER S., PICHOD-VIALE D., 1998.** Ecosystèmes., Structure, fonctionnement, évolution. Deuxième édition. Ed. Dunod, Paris. 447p.
- FRONTY A., 1980.** L'Apiculture d'aujourd'hui. Edit. DARGAUD, PARIS. 222p.
- GAGNON F CHONG WING V., CHIQUAND A., MAYER C. et VEDRENNE Y., 1987.** Apiculture pratique. Ed. Syndicat national d'apiculture. 383 p.
- GIGNON G., 2004.** Rapport de la commission au conseil et au département européen sur les productions apicoles. Edit. APISEC. p 10-12.
- GUILLAUME J.C., 2009.** L'apiculture écologique de A à Z. 16p.
- HACCOUR S., (1961).** Recherche sur l'abeille saharienne au Maroc : *Communication à la Société des Sciences Naturelles et Physiques du Maroc.* Extrait de la Belgique Apicole, 25(1-2), 1961 : 13-18.
- HANNACH N. et ZOUAD W., 2006.** Etude comparative de deux types de ruches (Dadant et Langstroth) en Mitidja. Mémoire d'ingénieur, INA El-Harrach Alger. 64p.
- HEINRICH D., HERGT M., 1990.** Atlas de l'écologie. Ed. Deutscher Taschenbuch Verlag GmbH et Co. KG, München. 284p.
- HUSSEIN M.H., 2001.** L'apiculture en Afrique : Les pays du nord, de l'est et de l'ouest du continent. In *Api Acta* 1/2001. 34P.

- ICKOWICZ G., 2008.** La ruche : données apicoles à tous. Edit. APIALSACE ICKOWICZ. 34p.
- INDORF M., RICLS M. , FLUVI P., 1996.** La dynamique des populations d'abeille. Edition Centre Suisse de Recherches Apicoles: Station de Recherches Laitières, Liebefeld, CH-3003 Berne. 49p.
- IZEBOUDJEN A., 1987.** Etude de la capacité de l'abeille locale (*Apis mellifera intermissa*) à la production d'essaims et de miel. Mémoire d'ingénieur, INA El-Harrach Alger. 56p.
- JOHN et JOSHNA KASOZIKATO, 2009.** Ouganda : production de miel- Pays pas encore pleinement réalisent potentiels-. 3p.
- KECHIDA F., 1983.** Expérimentation de différentes méthodes de multiplication des colonies d'abeilles. Mémoire d'ingénieur INA El-Harrach Alger. 65p.
- KHALDI E-H., 2004.** Mémoire sur la formation par apprentissage : Dossier spécial Agronomie. In. MAINTFORM, n° 4 spéciale agronomie, octobre 2004. Edit. ENEEP. 18p.
- KHMIRI M., 2008.** Contribution à la caractérisation de l'origine botanique de deux produits de la ruche (pelote et miel) dans la région d'El Tarf et Annaba. Mémoire d'ingénieur. Centre universitaire d'El Tarf. 101p.
- KHNNICHE K., et MECHOUET H., 1999.** Etude palynologique de quelques miels d'Algérie. Mémoire d'ingénieur INA El-Harrach Alger. 103P.
- KICHNI A., 2008.** Apiculture à Boumerdes : une production de plus de 2000 Qtx. In. Journal ; le jour d'Algérie, le 10 mars 2008.
- KOUMAD S., 2003.** Etude des systèmes d'élevage apicole de la Mitidja : cas de la Wilaya cas de la wilaya de Blida. Mémoire d'ingénieur INA El-Harrach Alger. 61p.
- LANDROT J.T., 2004.** La mise en valeur durable des concessions, outil complémentaire de l'O.N.M.
- LEBRETON P., 1978a.** Initiation aux disciplines de l'environnement. Ed Inter éditons, Paris. 239p.
- LEUCIEN A., 1985.** L'Apiculture à travers les âges. Edit. Gerbert. 265p.
- LOBO J. M., LUMARET J. et JAY-ROBERT P., 1997.** Les atlas faunistiques comme outils d'analyse spatiale de la biodiversité. Ann. soc. ento. Fr. (N.S.). 33(2) : 123-138.
- LOUCIF W., (1993).** Etude biométrique de populations d'abeilles dans l'Est Algérien. Thèse de Magister, en Ecologie et Ecophysiologie Animale. Département de Biologie Animale, Institut de la science de la nature, Université Badji Mokhtar-Annaba (Algérie). 149p.
- LOUVEAU J., 1959.** La technologie du miel. In Annales de l'Abeille. N° 4 : 343-355.
- LOUVEAU J., 1973.** La flore mellifère du Bassin méditerranéen. 18p.
- MATRESE M., 2007.** Faire du miel un nectar rentable. In. Elwatan journal, 7 novembre 2007.
- MINISTRE DE L'AGRICULTURE ET DE DEVELOPPEMENT RURAL (MADR), 2005.** Statistiques Agricoles : Evolution des productions animales de 1990 à 2005.

- MINISTRE D'AGRICULTURE ET DE DEVELOPPEMENT RURAL (MADR), 2006.**
Statistiques Agricoles : Commerce Extérieur Agricole, année 2005. 194p.
- MINISTRE D'AGRICULTURE ET DE DEVELOPPEMENT RURAL (MADR), 2007.**
Statistiques Agricoles : Commerce Extérieur Agricole, année 2006. 205p.
- MINISTRE D'AGRICULTURE ET DE DEVELOPPEMENT RURAL (MADR), 2008.**
Statistiques Agricoles : Commerce Extérieur Agricole, année 2007. 230p.
- MINISTRE DE L'AGRICULTURE ET DE DEVELOPPEMENT RURAL (MADR), 2009.**
Statistiques agricoles : Evolution des effectifs et des productions agricoles 2004-2012.
- MINISTRE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PECHE (MAP), 1987.** Apiculture : perspectives de développement. Edit. MAP. 93p.
- MOHAMMEDI-BOUBEKKA N., 2007.** Bio systématique des Aphidae et leur place dans l'entomofaune de l'oranger dans la plaine de Mitidja. Mémoire de Magister INA El-Harrach Alger. 162p.
- MOLINARI K., 1989.** Etude faunistique et comparaison entre trois stations dans le marais de Régaïa. Thèse Magister, INA El-Harrach Alger. 171p.
- MONTAGNER, 1962.** Essais préliminaires de mesure de la capacité d'élevage dans la ruche. In Ann. Abeille, 1962, 5(3): 233-246.
- MUSEE NATIONAL DES ARTS ET TRADITIONS POPULAIRES (MNTP), 1981.**
L'Abeille, l'Homme, le Miel et la Cire. Ed. Editions de la réunion des musées nationaux. 231p.
- MUTIN G., 1977.** La Mitidja. Décolonisation et espace géographique. Ed. Office pub. univ., Alger. 607 p.
- NAMANE L., 2009.** Suivi des irrigations dans une exploitation agricole de la Mitidja Ouest (Commune de Mouzaia). Mémoire d'ingénieur, INA El-Harrach Alger. 68p.
- NEKMOUCH O., 1992.** Sélection massale et élevage de reines en vue d'intensifier la production de miel et d'essaims. Mémoire d'ingénieur INA El-Harrach Alger. 97p.
- OMREL G.-j., 1987.** Guide concis d'apiculture avec référence spéciale à l'Afrique du Nord en coopération avec la direction de l'enseignement agricole. Edit. MAP Lahaye ParyBas. p 44-47.
- O.N.M., 2009.** Datos climaticos historicos de Dar El-Beida registrados durante anos 2008 et 2009. In www. Eltiempo-Espana.com.
- PHAM-DELEGUE M.- H., 1998.** Les abeilles. Ed. Marinière. 47p.
- PHILIPPE J.- M., 2007.** Le guide de l'apiculteur. Ed. Edisud. 347p.
- PROST J.- P., 1979.** Apiculture. Ed. J.-B. Baillière. 497p.
- PROST J.- P., 1987.** Apiculture. Ed. J.-B. Baillière. 497p.
- RAMADE F., 1984.** Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale. Ed. Mc Graw-Hill, Paris. 397p.
- RAMADE F., 1993.** Dictionnaire encyclopédique de l'écologie et des sciences de l'environnement. Ed. Masson, Paris. 822p.

- RAVAZI G., 2007.** Abeilles et Apiculture. Ed. De vecchi. 159p.
- REGARD A., 1981.** Apiculture intensive en ruche sédentaire. Ed. J.-B. Baillière. 129p.
- REGARD A., 1988.** Le manuel de l'apiculteur néophyte. Ed. Lavoisier. 163p.
- RZADKIEWA M. et AUROY V., 2007.** L'Abeille dans le département des Vosges. Ed. Maison de la Ruralité. 37p.
- SEGONG J., 1974.** L'Apiculture en Afrique du Nord. Edit. Béta. p 7-28.
- SENS "Soutien à l'environnement National et Social ", 2004.** Etude des ressources et des potentialités mellifères pour la réhabilitation et la préservation de l'abeille saharienne dans le versant sud du haut atlas. Edition MADRPM, FEM, Maroc. 58p.
- SHUEL R., W., 1964.** L'Influence des facteurs externes sur la production du nectar. In Ann. Abeille, 1964, 7(1) : 5-12.
- SKENDER K., 1972.** Situation actuelle de l'Apiculture Algérienne et possibilités de développement. Mémoire d'ingénieur INA El-Harrach Alger. 43p.
- TERGOU S., 2000.** Régime alimentaire de la chouette hulotte *Strix aluco* Linné, 1758 (Aves, Strigidae) en milieu suburbain à El-Harrach et de la chouette effraie *Tyto alba* (Scopoli, 1759), (Aves, Tytonidae) dans le jardin d'essai du Hamma. Thèse Magister, INA El-Harrach Alger. 198p.
- VILLIERS B., 1987.** L'apiculture en Afrique tropicale. Ed. GRET. 220p.
- WEISS K., 1985.** Apiculture de week-end. Ed. Editions européennes apicoles. 252p.
- WILLIAMS D. et BOUKHALFA M., 1991.** Abeilles un vampire nommé Varroa. In. www.syfia . Info.
- WINSTON M.- L., 1993.** La biologie de l'abeille. Ed. Frison roche. 276p.
- ZEILER C., 1984.** Conseils pour l'apiculteur amateur pour élever des abeilles avec succès. Ed. Editions européennes apicoles. 138p.
- ZENATI O., 2002 .** Bio écologie de la faune Orthoptérologique dans une station à Rouiba et étude du régime alimentaire de *Modicogryllus palmetorum* (Krauss, 1902) (Orthoptera – Gryllidae). Thèse Magister, INA El-Harrach Alger. 209p.

ANNEXES

Surface de couvain en Cm² : Station d'El-Djamhouria (Récoltes partielles)

Annexe 1 : Ruche Dadant

Dates des observations	RD1	RD2	RD3	RD4	RD5	RD6	RD7	RD8	RD9	RD10
05-09-2008	2100	1900	2300	3600	2550	3200	3000	2400	2800	2150
15-11-2008	1000	1450	1750	1400	1900	2000	1800	1500	1700	1500
15-02-2009	2600	2500	3100	2950	3600	3500	2800	2600	2850	3000
01 /03/2009	4300	4400	4800	4700	4600	4400	4200	4600	4200	4800
11-03-2009	8500	8800	9000	8600	8400	8500	8350	8750	8000	8100
18-03-2009	9300	8800	9700	9400	9400	9500	9700	9100	9800	10300
28-03-2009	13100	13450	12900	13850	12950	11450	13600	12500	13650	12550
15-04-2009	16325	17950	16100	18500	16480	16900	15145	17100	16500	18000
29-04-2009	21000	19000	19000	23000	23000	21000	18000	23000	20000	23000
05/05/2009 ^(GR)	22000	19000	19500	23500	24000	21000	18500	23000	20000	24000
25-05-2009	17000	14500	15500	18000	17000	13000	14000	15000	12000	15000
05/06/2009 ^(R)	16000	14000	14000	17000	16000	12000	13000	14000	11000	15000
15-07-2009	9500	7500	8500	9000	8000	7500	8500	8500	9500	9000
21/07/2009 ^(R)	8600	7000	7600	8000	8500	7100	7400	7400	8200	8300
21-08-2009	5500	4500	6500	3500	5000	5000	4500	5500	5000	5000
24-10-2009	3300	2800	3200	2700	2500	2800	3300	3200	3200	3000
10-11-2009	2250	1950	2200	2000	1800	2200	2300	2100	2100	2100

Annexe 2 : Ruche Langstroth

Etude comparative de deux méthodes de récolte de miel (unique et partielles) dans la Mitidja

Dates des observations	RL1	RL2	RL3	RL4	RL5	RL6	RL7	RL8	RL9	RL10
05-09-2008	2400	2600	2300	2700	2800	2400	2300	2500	2500	2500
15-11-2008	1100	1100	1200	1600	1500	1400	1300	1300	1200	1300
15-02-2009	1800	1950	2100	2200	2300	2250	2200	2100	2000	2100
01 /03/2009	3500	3650	3700	4100	4500	4000	3700	3600	3950	3900
11-03-2009	5000	7000	7000	10000	10500	9000	9000	6000	9000	7500
18-03-2009	7000	9000	9000	12000	12500	11000	11000	8000	11000	9500
28-03-2009	11500	13500	13500	16500	17000	15500	15500	12500	15500	14000
15-04-2009	15000	17000	17000	20000	20500	19000	19000	16000	19000	17500
29-04-2009	20000	22000	22000	25000	25500	24000	24000	21000	24000	22500
05/05/2009 ^(GR)	19700	21700	21700	24700	25200	23700	23700	21700	23700	22200
25-05-2009	8200	10200	10200	13200	13700	12200	12200	9200	12200	10700
05/06/2009 ^(R)	12000	14000	14000	17000	17500	16000	16000	13000	16000	14500
15-07-2009	6000	7000	7000	8500	8750	8000	8000	6500	8000	7250
21/07/2009 ^(R)	5500	6500	6500	8000	8250	7500	7500	6000	7500	6750
21-08-2009	3400	4400	4400	5900	6200	5400	5400	3900	5400	4600
24-10-2009	2800	1800	1800	3300	3600	2800	2800	1300	2800	2000
10-11-2009	1400	2400	2400	3900	4200	3400	3400	1900	3400	2600

Surface de couvain en Cm² : Station de Baba Ali (Récoltes partielles)

Annexe 3 : Ruche Dadant

Dates des observations	RD1	RD2	RD3	RD4	RD5	RD6	RD7	RD8	RD9	RD10
07-09-2008	2400	2700	2600	2450	2550	2750	2800	2500	2600	2650
20-11-2008	1500	1600	1550	1550	1600	1650	1700	1600	1600	1650
27-02-2009	2800	2900	2850	2800	3000	3000	3050	2950	2950	2950
05-03-2009	4350	4450	4400	4350	4500	4400	4600	4500	4400	4600
15/03/09*	8300	8500	8400	8300	8500	8400	8600	8500	8400	8600
20-03-2009	9300	9500	9400	9000	9800	10000	9000	9500	9400	9600
29-03-2009	12800	13000	12900	12500	13300	13500	12500	13000	12900	13100
20-04-2009	16900	17000	16900	16800	17000	16000	16000	17000	16900	17000
30-04-2009	20900	21000	20900	20800	21000	20000	20000	21000	20900	21000
08/05/09 ^(GR)	21400	21500	21400	21300	21500	20500	20500	21500	21400	21500
23-05-2009	14900	15000	14500	14800	15000	14000	14400	15000	14500	15000
09/06/09 ^(R)	13900	14000	13500	13900	14000	13000	14000	14000	14000	14000
20-07-2009	7500	8500	8500	8500	8500	9500	9500	9000	9000	7500
19/07/09 ^(R)	7600	7500	7600	7800	7800	8100	8000	8100	8000	7700
08-08-2009	4400	4300	4500	5000	4800	5500	5200	5600	5500	5000
20-10-2009	2400	2300	2500	3000	2800	3500	3200	3600	3500	3000
21-11-2009	1600	1600	1600	2000	2000	2600	2300	2600	2600	1900

Annexe 4 : Ruche Langstroth

Dates des observations	RL1	RL2	RL3	RL4	RL5	RL6	RL7	RL8	RL9	RL10
07-09-2008	2400	2600	2300	2700	2300	2600	2400	2600	2700	2400
20-11-2008	1300	1400	1200	1400	1100	1400	1200	1400	1400	1200
27-02-2009	2500	2600	2400	2600	2300	2600	2400	2600	2600	2400
05-03-2009	3700	3900	3700	4000	3600	4100	3600	4000	3700	3900
15/03/09*	8900	9100	8900	9200	8800	9300	8800	9200	8900	9100
20-03-2009	10900	11100	10900	11200	10800	11300	10800	11200	10900	11100
29-03-2009	15400	15600	15400	15700	15300	15800	15300	15700	15400	15600
20-04-2009	18900	19100	18900	19200	18800	19300	18800	19200	18900	19100
30-04-2009	23900	24100	23900	24200	23800	24300	23800	24200	23900	24100
08/05/09 ^(GR)	23600	23800	23600	23900	23500	24000	23500	23900	23600	23900
23-05-2009	12100	12300	12100	12400	12000	12500	12000	12400	12100	12400
09/06/09 ^(R)	15900	16100	15900	16200	15800	16300	15800	16200	15900	16200
20-07-2009	8400	8600	8400	8700	8300	8800	8300	8700	8700	8700
19/07/09 ^(R)	7900	8100	7900	8200	7800	8300	7800	8200	8200	8200
08-08-2009	5800	6000	5800	6100	5700	6200	5700	6100	6100	6100
20-10-2009	3200	3400	3200	3500	3100	3600	3100	3500	3500	3500
21-11-2009	3800	4000	3800	4100	3700	4200	3700	4100	4000	4200

Surface de couvain en Cm² : Station d'El-Djamhouria (Récolte unique)

Annexe 5 : Ruche Dadant

Dates des observations	RD1	RD2	RD3	RD4	RD5	RD6	RD7	RD8	RD9	RD10
07-09-2008	1500	1700	2200	2000	1750	2300	2250	1800	2000	2500
17-11-2008	750	1000	1500	2100	1050	1600	1850	1100	1900	1800
22-02-2009	1500	1700	2200	2800	1800	2400	2700	1850	2700	2500
04-03-2009	1950	2150	2650	3250	2250	2850	3150	2300	3150	4950
15/03/2009*	6000	7000	9000	9500	7500	8500	9500	6500	8500	10000
21-03-2009	7500	8500	10500	11000	9000	10000	11000	8000	10000	12000
31-03-2009	8000	9000	11000	12000	9000	10500	12000	8000	10500	12500
17-04-2009	16000	17000	19000	20000	17000	18500	20000	16000	18500	20500
01-05-2009	19000	20000	22000	23000	20000	21500	23000	19000	21500	23500
07-05-2009	19200	22400	22900	23700	20200	22900	24400	19200	22000	24600
27/05/2009 ^(GR)	22400	25600	26100	26900	23400	26100	27600	22400	25400	24100
09-06-2009	15000	17000	18000	19000	7000	18000	20000	12000	17000	17000
19-07-2009	5600	6400	7400	6400	4200	7500	7800	5500	6600	6600
27/07/2009 ^(R)	4100	4000	4200	4800	3500	4900	5000	4000	5000	5000
15-08-2009	2800	2600	3100	2900	2400	2900	3600	3200	3400	3100
26-10-2009	3000	3100	3200	3800	2500	3900	4000	3000	4000	4000
12-11-2009	2600	2700	2800	4200	2100	4300	4400	3400	4400	4400

Annexe 6 : Ruche Langstroth

Dates des observations	RL1	RL2	RL3	RL4	RL5	RL6	RL7	RL8	RL9	RL10
07-09-2008	2300	2600	2500	2600	2400	2300	2500	2600	2500	2700
17-11-2008	1000	1400	1200	1300	1400	1200	1400	1400	1300	1400
22-02-2009	1900	2100	2000	2100	2200	2000	2100	2200	2200	2200
04-03-2009	3900	3800	3700	3800	3900	3700	3800	3800	4000	3800
15/03/2009*	8000	8100	7900	8000	8100	7800	8000	8000	8300	8000
21-03-2009	10000	10100	9900	10000	10100	9800	10000	10000	10300	10000
31-03-2009	14500	14600	14400	14500	14600	14300	14500	14500	14800	14500
17-04-2009	18000	18100	17900	18000	18100	17800	18000	18000	18300	18000
01-05-2009	23000	23100	22900	23000	23100	22800	23000	23000	23300	23000
07-05-2009	22700	22800	22600	22700	22800	22500	22700	22700	23000	22700
27/05/2009 ^(GR)	11200	11300	11100	11200	11300	11000	11200	11200	11500	11200
09-06-2009	15900	16200	15900	16000	16200	15700	16000	15900	16300	16100
19-07-2009	8500	8600	8400	8500	8600	8300	8500	8500	8800	8500
27/07/2009 ^(R)	8000	8100	7900	8000	8100	7800	8000	8000	8300	8000
15-08-2009	4900	5000	4800	4900	5000	4700	4900	4900	5200	4900
26-10-2009	2300	2300	2300	2300	2400	2200	2300	2300	2500	2300
12-11-2009	2900	3000	2800	2900	3000	2700	2900	2900	3200	2900

Surface de couvain en Cm² : Station de Baba Ali (Récolte unique)

Annexe 7 : Ruche Dadant

Etude comparative de deux méthodes de récolte de miel (unique et partielles) dans la Mitidja

Dates des observations	RD1	RD2	RD3	RD4	RD5	RD6	RD7	RD8	RD9	RD10
07-09-2008	1800	2100	2000	2300	2200	1900	1900	1700	2100	2000
17-11-2008	1100	1400	1300	1600	1500	1200	1200	1000	1400	1300
22-02-2009	2100	1900	2000	2400	2200	2000	1900	1800	2100	2100
04-03-2009	5500	5400	5500	5800	5600	5500	5300	5300	5500	5600
15/03/09*	8000	7900	8000	8300	8100	8000	7800	7800	8000	8100
21-03-2009	9500	9400	9500	9800	9600	9500	9300	9300	9500	9600
31-03-2009	10000	9900	10000	10300	10100	10000	9800	9800	10000	10000
17-04-2009	18000	17900	18000	18300	18100	18000	17800	17800	18000	18000
01-05-2009	21000	20900	21000	21300	21100	21000	20800	20800	21000	21000
07-05-2009	21800	21700	21800	22100	21900	21800	21600	21600	21800	21800
27/05/09 ^(GR)	25000	24900	25000	26300	25100	25000	24800	24800	25000	25000
09-06-2009	16000	15900	16000	17300	16100	16000	15800	15800	16000	16000
19-07-2009	6500	6400	6500	7800	6600	6500	6300	6300	6500	6500
27/07/09 ^(R)	4500	4400	4400	5700	4500	4500	4300	4300	4500	4500
15-08-2009	3000	2900	2900	4200	3000	3000	2800	2800	3000	3000
26-10-2009	2500	2400	2400	3700	2500	2500	2300	2300	2500	2500
12-11-2009	2100	2000	2000	3300	2100	2100	1900	1900	2100	2100

Annexe 8 : Ruche Langstroth

Dates des observations	RD1	RD2	RD3	RD4	RD5	RD6	RD7	RD8	RD9	RD10
7-9-08	2600	2400	2600	2600	2400	2600	2500	2400	2500	2400
17-11-08	1100	1400	1500	1200	1100	1500	1200	1300	1300	1400
22-2-09	1900	2200	2300	2000	1900	2300	2000	2200	2000	2200
4-3-09	3600	3900	4000	3700	3600	4000	3700	3900	3700	3900
15-3-09*	8800	9100	9000	8900	9000	9100	9000	9100	9000	9000
21-3-09	10800	11100	11000	10900	11000	11100	11000	11100	11000	11000
31-3-09	15300	15600	15500	15400	15500	15500	15500	15600	15500	15500
17-4-09	18800	19100	19000	18900	19000	19000	19000	19100	19000	19000
1-5-09	23800	24100	24000	23900	24000	24000	24000	24100	24000	24000
7-5-09	23500	23800	23700	23600	23700	23700	23700	23800	23700	23700
27-5-09 ^(GR)	12100	12200	12300	12000	12200	12000	12400	12300	12200	12200
9-6-09	15900	16000	16100	15800	16000	15800	16200	16100	16000	16000
19-7-09	8400	8500	8600	8300	8500	8300	8700	8600	8500	8500
27-7-09 ^(R)	7900	8000	8100	7800	8000	7800	8200	8100	8000	8000
15-8-09	5800	5900	6100	5600	5800	5800	6100	6000	6000	5800
26-10-09	2200	2300	2400	2300	2200	2300	2400	2300	2400	2200
12-11-09	2800	2900	3000	2900	2800	2900	3000	2900	3000	2800

Poids de la ruche en Kg : Station d'El-Djamhouria (récoltes partielles)

Annexe 9 : Ruche Dadant

Dates des observations	RD1	RD2	RD3	RD4	RD5	RD6	RD7	RD8	RD9	RD10
5-9-08	23	21	24	29	25	27	26	24.5	25	25.5
15-11-08	20	18	21	26	22	24	23	21.5	22	22.5
15-2-09	18	16	19	24	20	22	21	19.5	20	20.5
1-3-09	23	21	24	29	25	27	26	24.5	25	25.5
11-3-09	30	28	31	36	32	34	33	31.5	32	32.5
18-3-09	32	30	33	38	34	36	35	33.5	35	35.5
28-3-09	31	31	35	36	35	35	34	34	35	36
15-4-09	32	31	35	36	35	35	35	37	35	35
29-4-09	35	34	38	39	38	38	38	37	28	38
05-5-09 ^(GR)	33	32	36	37	36	36	36	35	26	36
25-5-09	39	38	42	43	42	42	42	41	32	42
05-6-09 ^(R)	44	43	47	48	47	47	47	46	37	47
15-7-09	32	31	35	36	35	35	35	34	25	35
21-7-09 ^(R)	38	37	41	42	41	41	41	34	31	41
21-8-09	30	29	33	34	33	33	33	40	23	33
24-10-09	34	33	37	38	37	37	37	32	27	37
10-11-09	25	24	28	29	28	28	28	36	18	28

Annexe 10 : Ruche Langstroth

Etude comparative de deux méthodes de récolte de miel (unique et partielles) dans la Mitidja

Dates des observations	RL1	RL2	RL3	RL4	RL5	RL6	RL7	RL8	RL9	RL10
05-09-2008	19	21.5	17	22	23	18	18.5	20	20	21
15-11-2008	17	19.5	15	20	21	16	16.5	18	18	19
15-02-2009	16	18.5	14	19	20	15	15.5	17	17	18
01 /03/09	20	20.5	16	23	24	19	19.5	21	21	22
11-03-2009	28	28.5	24	31	32	27	27.5	29	29	30
18-03-2009	32	32.5	28	35	36	31	31.5	33	33	34
28-03-2009	33	32	28	35	36	31	31	33	33	34
15-04-2009	34	33	29	36	37	32	32	34	34	35
29-04-2009	34	30	32	36	36	33	33	33	34	35
05/05/09 ^(GR)	33.5	29.5	31.5	35	34	32.5	32.5	32.5	33.5	34.5
25-05-2009	38	34	35	35.5	34.5	37	37	37	38	39
05/06/09 ^(R)	40	36.5	37.5	37	37	39.5	39.5	39.5	40.5	41.5
15-07-2009	30.5	27	28	27.5	27.5	30	30	30	30.5	31.5
21/07/09 ^(R)	38.5	35	36	35.5	35.5	38	38	38	38.5	39.5
21-08-2009	28.5	25	26	25.5	25.5	28	28	28	28.5	29.5
24-10-2009	32.5	29	30	29.5	29.5	32	32	32	32.5	33.5
10-11-2009	22.5	19	20	19.5	19.5	22	22	22	22.5	23.5

Poids de la ruche en Kg : Station de Baba Ali (récoltes partielles)

Annexe 11 : Ruche Dadant

Dates des observations	RD1	RD2	RD3	RD4	RD5	RD6	RD7	RD8	RD9	RD10
07-09-2008	25	25	27	22	24	26	24	26	25	25
20-11-2008	18	20	25	19	21	23	22	22	23	20
27-02-2009	18	20	21	20	21	20	20	20	20	20
05-03-2009	22	25	27	25	24	24	26	27	24	25
15/03/09*	30	32	34	32	31	33	33	31	32	32
20-03-2009	31.5	33.5	35.5	33.5	33.5	33.5	34.5	33.5	34.5	33.5
29-03-2009	31	34	36	34	33	35	35	33	34	34
20-04-2009	28	31	33	31	30	32	32	30	31	31
30-04-2009	35	36	36	34	33	35	35	33	34	34
08/05/09 ^(GR)	33	34	34	32	31	32	32	31	32	32
23-05-2009	39	37	37	35	34	35	35	34	35	35
09/06/09 ^(R)	44	42	42	40	39	40	40	39	40	40
20-07-2009	32	30	30	28	27	28	28	27	28	28
19/07/09 ^(R)	38	36	36	34	33	34	34	33	34	34
08-08-2009	30	28	28	26	25	26	26	25	26	26
20-10-2009	34	32	32	30	29	30	30	29	30	30
21-11-2009	23	21	21	19	18	19	19	18	19	19

Annexe 12 : Ruche Langstroth

Dates des observations	RL1	RL2	RL3	RL4	RL5	RL6	RL7	RL8	RD9	RL10
07-09-2008	19	20	21	20	21	19	20	20	22	18
20-11-2008	17	18	19	18	19	17	18	18	20	16
27-02-2009	16	17	18	17	18	16	17	17	18	16
05-03-2009	20	21	22	21	22	20	21	21	23	19
15/03/09*	28	29	30	29	30	28	29	29	31	27
20-03-2009	32.5	33.5	34	33	33	33	33	33	33	31
29-03-2009	32	33	34	33	34	32	33	33	35	32
20-04-2009	33	34	35	34	35	33	34	34	35	33
30-04-2009	33	34	35	34	35	33	34	34	36	34
08/05/09 ^(GR)	33	33	34	34	34	33	33	34	35	34
23-05-2009	36	37	38	38	36	35	37	36	39	38
09/06/09 ^(R)	39	39	38	40	41	39	41	39	40	40
20-07-2009	29	30	28	32	27	30	31	30	33	30
19/07/09 ^(R)	37	38	36	40	35	38	39	38	41	38
08-08-2009	27	28	26	30	25	28	29	28	31	28
20-10-2009	31	32	30	34	29	32	33	32	35	32
21-11-2009	21	22	20	24	19	22	23	22	25	22

Poids de la ruche en Kg : Station d'El-Djamhouria (récolte unique)

Annexe 13 : Ruche Dadant

Dates des observations	RD1	RD2	RD3	RD4	RD5	RD6	RD7	RD8	RD9	RD10
07-09-2008	23	22	23	25	26	22	26	25	23	25
17-11-2008	21	20	21	23	24	20	24	23	21	23
22-02-2009	23	20	23	25	26	22	26	25	23	25
04-03-2009	24	21	24	26	27	23	27	26	24	26
15/03/09*	32	29	32	34	35	31	35	34	32	34
21-03-2009	34	31	34	36	37	33	37	36	34	36
31-03-2009	33	30	33	35	36	31	36	35	33	35
17-04-2009	33	29	32	34	35	30	35	24	32	34
01-05-2009	37	33	36	38	39	34	39	28	36	38
07-05-2009	36	35	35	39	38	34	42	25	35	39
27/05/09 ^(GR)	39	38	38	42	41	37	45	28	38	42
09-06-2009	44	43	43	47	46	42	50	33	43	47
19-07-2009	47	46	46	50	49	45	53	37	47	51
27/07/09 ^(R)	48	48	46	51	50	46	54	39	48	50
15-08-2009	28	28	26	31	30	26	34	29	28	30
26-10-2009	29	29	27	30	29	25	33	28	27	29
12-11-2009	27	27	25	28	27	24	30	26	25	27

Annexe 14 : Ruche Langstroth

Dates des observations	RL1	RL2	RL3	RL4	RL5	RL6	RL7	RL8	RL9	RL10
07-09-2008	19	17	18	19	22	21	20	18	21	20
17-11-2008	18	16	17	18	21	20	19	17	20	19
22-02-2009	18	16.5	16.5	18	21.5	21.5	19	17	19.5	18.5
04-03-2009	19	18	20	20	21	22	20.5	19.5	20	20
15/03/09*	28	27	29	29	30	31	30	28	29	29
21-03-2009	31	30	32	32	33	34	33	31	32	32
31-03-2009	32	32	33	34	35	35	34	33	33	34
17-04-2009	35	37	35	37	38	34	35	35	35	35
01-05-2009	35.5	36.5	36	36	37	35	34	35.5	35	35
07-05-2009	37	38	37	36	37	36	34	36	36	35
27/05/09 ^(GR)	38	38	37	37	38	36	35	36	37	36
09-06-2009	41	41	40	40	41	39	38	39	40	39
19-07-2009	49	48	48	47	49	46	46	47	47	47
27/07/09 ^(R)	52	52	52	50	52	50	50	50	51	50
15-08-2009	30	30	30	28	30	28	28	28	29	28
26-10-2009	31	31	31	29	31	29	29	29	30	29
12-11-2009	21	21	21	19	21	19	19	19	20	19

Poids de la ruche en Kg : Station de Baba Ali (récolte unique)

Annexe 15 : Ruche Dadant

Etude comparative de deux méthodes de récolte de miel (unique et partielles) dans la Mitidja

Dates des observations	RD1	RD2	RD3	RD4	RD5	RD6	RD7	RD8	RD9	RD10
07-09-2008	22	24	26	24	21	24	24	27	23	25
17-11-2008	20	22	24	22	19	22	22	25	21	23
22-02-2009	23	23	25	25	23	24	24	25	23	25
04-03-2009	24	24	26	26	24	25	25	26	24	26
15/03/09*	32	32	34	34	32	33	33	34	32	34
21-03-2009	34	34	36	36	34	35	35	36	34	36
31-03-2009	33	33	35	35	33	34	34	35	33	35
17-04-2009	32	32	34	34	32	33	33	34	32	34
01-05-2009	36	36	38	38	36	37	37	38	36	38
07-05-2009	35	37	39	37	37	37	37	37	37	37
27/05/09 ^(GR)	38	40	42	40	40	40	40	40	40	40
09-06-2009	43	45	47	45	45	45	45	45	45	45
19-07-2009	46	48	50	48	48	48	48	48	48	48
27/07/09 ^(R)	49	49	49	48	48	48	49	49	49	48
15-08-2009	29	29	29	28	28	28	29	29	29	28
26-10-2009	30	30	30	29	29	29	30	30	29	30
12-11-2009	28	28	28	27	27	27	28	28	27	28

Annexe 16 : Ruche Langstroth

Dates des observations	RD1	RD2	RD3	RD4	RD5	RD6	RD7	RD8	RD9	RD10
07-09-2008	19	18	20	19	19	18	20	18	20	19
17-11-2008	18	17	19	18	18	17	19	17	19	18
22-02-2009	18	16	20	17	17	16	18	16	18	17
04-03-2009	20	18	21	20	19	18	20	18	20	19
15/03/09*	29	27	30	29	28	27	29	27	29	28
21-03-2009	33	31	34	33	32	31	33	31	33	32
31-03-2009	35	33	35	34	34	32	34	33	34	34
17-04-2009	35	35	36	36	35	34	35	35	36	35
01-05-2009	35	36	36	36	35	34	35	35	36	35
07-05-2009	37	37	37	37	37	36	37	37	37	37
27/05/09 ^(GR)	37	37	37	37	38	36	37	37	37	37
09-06-2009	40	40	40	40	41	39	40	40	40	40
19-07-2009	47.5	47.5	47.5	47.5	48.5	46.5	47.5	47.5	47.5	47.5
27/07/09 ^(R)	50	51	52	51	52	50	51	51	50	52
15-08-2009	28	29	30	29	30	28	29	29	28	30
26-10-2009	29	30	31	30	31	29	30	30	29	31
12-11-2009	19	20	21	20	21	19	20	20	19	21

Rendement en miel (Kg) : Station d'El-Djamhouria

Annexe 17 : Récoltes Partielles

RUCHES DADANT			RUCHES LANGSTROTH		
Récoltes	05/06/2009(R)	21/07/2009(R)	Récoltes	05/06/2009(R)	21/07/2009(R)
RD1	3	5	RL1	9	4
RD2	4	5	RL2	5,5	4
RD3	4	3	RL3	4,5	6
RD4	4	5	RL4	4	7
RD5	3	5	RL5	5	6
RD6	7	4	RL6	6	7
RD7	4	3	RL7	7	4
RD8	5	3	RL8	7	5
RD9	5	4	RL9	8,5	6,5
RD10	4	5	RL10	7	7
Moyenne	4.3 ± 1.16	4.2 ± 0.92	Moyenne	6.4 ± 1.65	5.6 ± 1.29

Annexe 18

RECOLTE UNIQUE			
RUCHES DADANT		RUCHES LANGSTROTH	
Récoltes	27/07/2009(R)	Récoltes	27/07/2009(R)
RD1	6	RL1	8
RD2	7	RL2	9
RD3	7	RL3	10
RD4	5	RL4	7
RD5	6	RL5	7
RD6	5	RL6	5
RD7	3	RL7	10
RD8	4	RL8	11
RD9	5	RL9	5
RD10	4,5	RL10	6
Moyenne	5.3 ± 1.27	Moyenne	7.8 ± 2.15

Rendement en miel (Kg) : Station de Baba Ali

Annexe 19

RECOLTES PARTIELLES					
RUCHES DADANT			RUCHES LANGSTROTH		
Récoltes	09/06/2009(R)	19/07/2009(R)	Récoltes	09/06/2009(R)	19/07/2009(R)
RD1	6	4	RL1	7	8
RD2	5	5	RL2	8	3
RD3	5	5	RL3	8	5
RD4	5	6	RL4	7	6
RD5	5.5	6	RL5	7	5
RD6	4	5	RL6	6	5
RD7	6	5	RL7	7	7
RD8	6	5.5	RL8	8	6
RD9	6	4	RL9	6	6
RD10	5.5	6	RL10	7	5
Moyenne	5.4 ± 0.7	5.2 ± 0.7	Moyenne	7.1 ± 0.7	5.6 ± 1.3

Annexe 20

RECOLTE UNIQUE			
RUCHES DADANT		RUCHES LANGSTROTH	
Récoltes	27/07/2009(R)	Récoltes	27/07/2009(R)
RD1	6.5	RL1	11
RD2	6	RL2	12
RD3	9	RL3	9
RD4	7	RL4	7
RD5	8	RL5	8
RD6	6	RL6	7
RD7	6	RL7	11
RD8	8	RL8	11
RD9	10	RL9	10
RD10	6	RL10	12
Moyenne	7.25 ± 1.4	Moyenne	9.8 ± 1.9