

**ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE AGRONOMIQUE – EL HARRACH - ALGER**

Thèse en vue de l'obtention du diplôme de Magister en sciences agronomiques

Ecole doctorale Biologie et Ecologie en Zoologie Agro Forestière

Département : Zoologie agricole et forestière

# *Contribution à l'étude de l'homogénéité de l'abeille locale *Apis mellifera intermissa* en Mitidja*

**Présenté par ZEKRI-BENLAMEUR ZAHIA**

Directeur de thèse : M. BERKANI Mohamed Laid Maître de conférences (E.N.S.A)

Co-promotrice : M<sup>me</sup>. BERKANI-GHALEM Maître de conférences (E.N.S) KOUBA

Soutenu le 03 /07/2013

Devant le jury : Présidente : M<sup>me</sup>. DOUMANDJI – MITICHE Bahia Professeur (E.N.S.A) EL HARRACH Examineurs M. DOUMANDJI Salahedine Professeur (E.N.S.A) EL HARRACH M. BENYOUCEF Mohamed Tahar Professeur (E.N.S.A) EL HARRACH



# Table des matières

Remerciements . .	5
Résumé . .	6
ص غ ل م ل ا . .	7
Abstract . .	8
Liste des abréviations . .	9
Introduction . .	10
Chapitre I : Synthèse bibliographique . .	12
1.1-Situation géographique de la Mitidja . .	12
1.2-Facteurs abiotiques de la région d'étude . .	12
1.2.1- Géologie de la plaine de la Mitidja . .	13
1.2.2-Pédologie de la plaine de la Mitidja . .	13
1.3-Facteurs biotiques de la région d'étude . .	13
1.3.1 La végétation de la Mitidja . .	13
1.3.2- La flore mellifère essentielle . .	14
1.3.3 -La faune de la région d'étude . .	15
1.4-Données climatiques de la région d'étude . .	16
1.4.1-La température . .	16
1.4.2 Pluviométrie . .	16
1.4.3- Synthèse climatique . .	16
1-5 Généralités sur l'abeille <i>Apis</i> . .	18
1-5-1 Evolution des abeilles . .	18
1.5.2-Dynamique des populations . .	19
1.5.3-Répartition de l'espèce <i>Apis mellifera</i> L au Maghreb . .	21
1.5.4- Répartitions géographiques des abeilles mellifères en Algérie . .	21
1.6- Importance de la biométrie des Abeilles . .	22
1.6.1- Définition de la biométrie . .	22
1.6.2- Les différentes méthodes d'analyse biométrique . .	22
Chapitre II : Matériel et méthodes . .	24
2.1-Présentation du modèle biologique . .	24
2.2-Le choix de stations . .	24
2.2.1-La station de Baba Ali . .	24
2.2.2-La station d'El Harrach . .	24
2.2.3-La station de Béni Mérad . .	25
2.2.4-La station d'El Djamhouria . .	25
2.3-Matériel . .	27
2.3.1-Moyens de récolte des abeilles . .	27
2.3.2-Moyens de préparation et de mesure des abeilles destinées aux mesures biométriques . .	27
2.4-Méthode . .	28
2.4.1-Les techniques utilisées au laboratoire . .	28
2.4.2-L'analyse biométrique . .	30

2.5--Exploitation des résultats . . .	36
<b>CHAPITRE III : RESULTATS . . .</b>	<b>37</b>
<b>3. RESULTATS . . .</b>	<b>37</b>
3.1-Caractérisation morphologique des populations d'abeilles . . .	37
3.2 Comparaison entre les stations . . .	39
3.3-Histogrammes des fréquences relatives des cinq caractères morphologiques étudiées . . .	39
3.4-Exploitation par l'analyse de la variance appliquée aux mensurations a la biométrie . . .	42
3.5-Discrimination des paramètres de conditionnement des abeilles . . .	49
3.6-Matrice de corrélation appliquée aux 5 variables biométriques des abeilles des quatre stations étudiées . . .	50
3.7- Analyse factorielle discriminante sur l'échantillon d'abeille de la Mitidja . . .	51
<b>CHAPITRE IV : DISCUSSIONS . . .</b>	<b>53</b>
<b>4-Discussions . . .</b>	<b>53</b>
4.1-Analyse de la structure morphométrique . . .	53
4.2 Les fréquences relatives des cinq caractères biométriques étudiés . . .	54
4.3- Analyse de la variance appliquée à la mensuration des 5 variables biométriques des abeilles des quatre stations étudiées . . .	55
4.4- Matrice de corrélation appliquée aux 5 variables biométriques des abeilles des quatre stations étudiées . . .	55
4.5-Analyse factorielle discriminante appliquée à la mensuration des 5 variables biométriques des abeilles des quatre stations étudiées . . .	56
Conclusion et perspectives . . .	57
Références bibliographiques . . .	59
Annexes . . .	64

## Remerciements

J'exprime ma profonde gratitude à mon Directeur de Thèse Monsieur BERKANI Mohamed Laid Maître de conférences au département Zootechnie de l'ENSA pour le temps qu'il a consacré pour diriger ce travail, pour ses précieux conseils et ses encouragements.

Il m'est particulièrement agréable d'exprimer toute ma gratitude à Madame BERKANI-GHALEM Zohra Maître de conférence à l'ENS de Kouba pour avoir été ma co-directrice lors de la réalisation de cette étude.

Ma reconnaissance et mes remerciements s'adressent également à Madame DOUMANDJI-MITICHE Professeur au département de Zoologie agricole et forestière de l'ENSA, qui a bien voulu présider mon jury.

Je tiens à remercier Monsieur DOUMANDJI Salahedine Professeur au département de Zoologie agricole et forestière pour m'avoir fait l'honneur d'examiner ce travail, ainsi qu'à Monsieur BENYOUCEF Mohamed Tahar Professeur au département de Zootechnie pour avoir accepté de faire partie de mon jury.

Je tiens à remercier aussi, Monsieur ZIKI du département de Zootechnie de l'ENSA et Monsieur DJAZOULI de l'université de Blida pour leur aide pour les analyses statistiques. Sans oublier Monsieur BAROUR maître de conférences à l'université d'Annaba pour ses conseils et son aide.

Mes sincères gratitude vont aussi à Mmes SAADA N et BENZARA F pour leur disponibilité au niveau de la bibliothèque du département de Zoologie agricole et forestière.

Que HAMADI , HENNI et CHAHBAR trouvent ici l'expression de ma sincère gratitude pour leur précieuse aide concernant la collecte d'échantillons.

Un grand merci pour tous ceux du département de zoologie agricole et forestière enseignants et étudiants, qui de près ou de loin ont participé à ce travail pour leur aide et leurs encouragements.

## Résumé

L'étude des cinq caractères morphométriques effectués sur l'abeille locale *Apis mellifera intermissa* en Mitidja a permis de mettre en évidence son hétérogénéité morphométrique et a permis de définir les normes moyennes. La moyenne de l'index cubital des 4 stations visitées est de 2,21. La moyenne de la longueur de la langue est de 6,14. Quant à la moyenne de la pilosité dans les 4 stations elle est de 0,25. Le caractère coloration présente une moyenne de 0,23. Parmi les 360 tomentum mesurés leur moyenne est de 0,62. La fonction discriminante a permis de constater le paramètre le plus discriminant, permettant ainsi la visualisation du paramètre le plus stressé sous l'effet de la variation des stations. L'analyse factorielle discriminante (AFD) fait ressortir l'existence d'une différenciation au niveau de la même région.

**Mots clés :** Morphométrie, *Apis mellifera intermissa*, Mitidja

## ص خل مل ا

*Apis mellifera intermissa*

إن الدراسة المورفومترية لخمسة صفات التي أجريت على ندل الحسل

في المنبجة أظهرت لنا عدم التجانس المورفومتري وساعدت في تحديد المعايير المتوسطة

ان معدل متوسط مؤشر الزندي لاربعة محطات هو 2.21 ويبلغ متوسط طول اللسان 6.14 وفيما يتعلق بمتوسط طول الشن في 4 محطات هي 0.25 اما بالنسبة لخاصية اللون لدينا 0.23 ومن بين 360 تومنوم فيلس متوسطه هو 0.62

وأظهرت وظيفة التمايز المعلمة الأكثر تمييزاً، مما يتيح للتصور للمعلم الأكثر تبايناً بسبب التغير التامعلمة في المحطات. وبيبتحليل التمايز (FDA) وجود تباين في نفس المنطقة.

## كلمات المفتاح

*Apis mellifera intermissa* المنبجة. المورفومترية

## Abstract

Studying five morphometric characters made on the local bee *Apis mellifera intermissa* in Mitidja helped highlight its morphometric heterogeneity and helped define the average standards. The average ulnar index of 4 stations visited was 221. The average length of the tongue is 6.14. Regarding the average hair in four stations is 0.25. The character coloring has an average of 0.23. Among the 360 to mentum measured their average is 0.62. Discriminant function showed the most discriminating parameter, allowing the visualization of the more stressed as a result of parameter variation stations. L discriminant factor analysis (AFD) reveals the existence of a differentiation in the same region.

**Key words:** Morphometric, *Apis mellifera intermissa*, Mitidja



## Liste des abréviations

- ONM : Office nationale météorologique

# Introduction

L'abeille (*Apis mellifera*) est un insecte social hyménoptère vivant en colonies et produisant la cire et le miel. Cette définition ne rend que partiellement compte de l'intérêt des abeilles pour l'homme. Le rôle économique de l'abeille, de tous temps et sous toutes les latitudes, se situe à deux niveaux distincts. En agronomie, une meilleure pollinisation assurée par les abeilles va augmenter le rendement quantitatif, mais aussi qualitatif (FREE, 1970). Selon SPOONAMOR et al.(1993),pour les USA uniquement, la pollinisation par les abeilles ainsi que la production de miel représentent un marché annuel d'un milliard de dollars. En apiculture, on commercialise les produits de la ruche, en particulier le miel, la cire et la gelée royale, et plus accessoirement le pollen et la propolis. L'importance de l'activité d'abeilles ne se limite pas au domaine économique ; elle touche aussi le domaine environnemental en assurant la pérennité de nombreuses espèces végétales sauvages. Par ailleurs, l'abeille, présente un intérêt scientifique (aire de répartition très importante, l'haplo diploïdie, polyandrie). Comme tout insecte social, son comportement est complexe ; complexité que l'on retrouve dans les activités à l'intérieur comme à l'extérieur de la ruche. C'est ainsi qu'elle présente un des meilleurs modèles d'étude sur l'évolution des insectes.

La biométrie (appelée aussi morphométrie) a été pendant longtemps le seul moyen de décrire la diversité génétique de l'abeille et jusqu'à l'heure actuelle, elle reste un sujet favori dans l'étude des abeilles(DINIZ-FILO et al.,1999 ;HEPBURN et al.,2000 ;TIDLE et al.,2000;AMSSALU et al.,2003 ).

Par le passé, la variabilité de l'abeille a surtout été étudiée par la morphométrie. Ces données ont montré que vingt-quatre sous espèces mises en évidence peuvent être regroupées en trois lignées évolutives : M pour les abeilles de l'Europe de l'ouest, A pour les africanisées et C pour celles du nord de la méditerranée. L'existence de ces lignées a été confirmée par des études de l'ADN mitochondrial de cet insecte(GARNEY et al., 1998).

Dans ce contexte, nous étudierons plus particulièrement les populations d'abeilles domestiques *Apis mellifera intermissa* de quelques stations de la Mitidja, en essayant de répondre aux questions suivantes :

- Quelle est la structure morpho métrique de la population d'abeilles de la Mitidja?
  - En particulier, peut-on discerner une différenciation en populations locales ?
  - Quelles sont les caractéristiques biométriques de la (des) population (s) trouvée(s) ?
- Est ce qu'il y a des traces (lignées) européennes, sachant qu'il y a eu importations de reines de races étrangères en Algérie ?

On en premier lieu on a synthétisé la bibliographie relative aux données de la région d'étude, en second lieu ceux de l'abeille domestique puis la partie du matériel et méthodes relatifs à l'analyse biométrique (techniques et analyses statistiques).

La troisième partie sera consacrée aux résultats dans laquelle nous réaliserons une description de ces résultats obtenus.

Le quatrième chapitre (discussion) répondra aux questions soulevées précédemment concernant la structure biométrique des populations d'abeilles étudiées et ceci grâce à l'analyse des données biométriques des populations d'abeilles examinées. Puis nous essayerons de confronter nos propres résultats avec ceux rapportés dans les différentes productions scientifiques dans ce domaine (thèses, publication, etc...).

Enfin, nous terminerons notre travail par une conclusion générale dans laquelle nous donnerons, d'une part, les principaux résultats obtenus et, d'autre part, les perspectives en vue d'améliorer notre travail pour une étude plus étendue dans le temps et dans l'espace.



### 1.2.1- Géologie de la plaine de la Mitidja

---

La géologie de la plaine de la Mitidja est complexe (NIANE, 1979). C'est à partir du Miocène que cette plaine constitue un compartiment effondré. L'effondrement a été marqué par la venue de matériel volcanique abondant sur la bordure méridionale de la plaine. Du Miocène inférieur au Pliocène s'étend une longue période de sédimentation (MUTIN, 1977).

### 1.2.2-Pédologie de la plaine de la Mitidja

---

Le sol constitue pour les plantes un réservoir d'eau et une réserve de matières minérales et organiques, conditions essentielles à leur développement (CREVOISIER, 2005). D'après DURAND (1954), la formation des sols dépend essentiellement de la nature de la roche mère ainsi que la topographie.

Selon MUTIN (1977), les sols de la Mitidja appartiennent à différentes classes. Celles des sols peu évolués qui représentent plus que la moitié de la superficie de la plaine (75.000 ha). Ce sont ceux destinés à la culture des céréales, des fourrages en sec et à la viticulture. Ce qui reste de la plaine est partagé entre les sols hydromorphes (7.000 ha), qui occupent l'Ouest de Sidi Rached et même tout le Bas Mazafran. Ces sols conviennent aux cultures annuelles, aux fourrages et parfois au tournesol. Les sols à sesquioxydes de fer (13.000 ha) se localisent essentiellement près de Merad à l'Ouest et aux alentours de Khemis el Khechna à l'Est. Ces sols sont occupés par des céréales et par des vignobles. Les vertisols (6.000 ha) sont représentés aussi bien dans la partie orientale qu'occidentale de la plaine et sont le plus souvent utilisés pour la céréaliculture et la viticulture comme les sols à sesquioxydes de fer. Enfin les sols calco-magnésiques (1.500 ha) se retrouvent au pied du Sahel ou à l'extrémité orientale de la plaine. Selon MUTIN (1977), ils conviennent bien à la viticulture, aux cultures de blé et d'orge et aux spéculations maraîchères.

Concernant la montagne de Bouzeguène, ARKOUN et BELHARET (2004) remarquent que les plaines de cette région sont souvent fertiles, composées essentiellement d'alluvions, milieu très favorable aux cultures maraîchères et à l'installation de plantations d'oliviers. Les formes montagneuses de Bouzeguène sont généralement occupées par des essences forestières telles que le chêne vert, le chêne liège. La présence d'arbres à feuilles caduques comme *Quercus suber* et *Quercus faginea* fait que les sols sont recouverts par une couche d'humus d'épaisseurs variables en fonction des caractéristiques topographiques du milieu. Des affleurements rocheux sont observés çà et là. Aux alentours de Quiquave, les sols sont tantôt argileux, marneux et tantôt caillouteux (BRAHMI, 2005).

## 1.3-Facteurs biotiques de la région d'étude

Dans ce paragraphe, les données bibliographiques concernent la végétation et la faune de la région d'étude.

### 1.3.1 La végétation de la Mitidja

---

La plaine de la Mitidja est l'une des plus fertiles en Algérie. Elle est bien arrosée et convient bien à diverses cultures surtout pour les agrumes et autres arbres fruitiers, pour les

vignobles et pour les cultures maraîchères et céréalières (WOJTERSKI, 1985). Elle héberge une flore très riche en espèces appartenant à diverses familles botaniques.

KHEDDAM et ADANE (1996) signalent que 204 espèces d'adventices sont inventoriées dans cette plaine. Elles se répartissent entre les Monocotylédones et les Dicotylédones. Les premières sont dominées par les Poaceae. Parmi les Dicotylédones, les familles les plus abondantes sont celles des Asteraceae, des Fabaceae, des Apiaceae et des Brassicaceae, l'ensemble de ces espèces représente la strate herbacée. La strate arbustive est représentée par des espèces faisant partie de plusieurs familles parmi lesquelles les Pittosporaceae, les Rhamnaceae et les Fabaceae sont à citer. Parmi les familles qui constituent la strate arborescente, celles des Pinaceae, des Cupressaceae, des Myrtaceae et des Casuarinaceae sont les plus fréquentes.

### 1.3.2- La flore mellifère essentielle

---

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

La douceur relative du climat méditerranéen permet dans certaines régions du littoral des miellées successives (KHENICHE et MECHOUET, 1999 et BERKANI, 2007). Comme c'est une région littorale, la Mitidja, est considérée comme une zone hautement mellifère .Toute la richesse floristique de cette région côtière, permet aux apiculteurs d'obtenir toute une gamme variée de miels. Les principales plantes mellifères caractérisant la région de la Mitidja sont présentées dans le tableau 1.

Tableau.1 : Espèces mellifères de la région de Mitidja. (BERKANI, 2007)

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

### 1.3.3 -La faune de la région d'étude

La plaine de la Mitidja a fait l'objet de plusieurs études faunistiques. Sa faune est formée par des Invertébrés et des Vertébrés. Parmi les Invertébrés, l'attention de TALBI-BERRA (1998), BAHA et BERRA (2001) et OMODEO et *al.* (2003) est retenue par les vers de terre (Oligochaeta). Au sein des Arthropoda, GUESSOUM (1981) et BOULFEKHAR-RAMDANI (1998) ont inventorié différentes espèces d'acariens qui caractérisent plusieurs milieux agricoles. Les Insecta sont les mieux étudiés. A titre d'exemple des travaux sur la faune orthoptérologique révèlent la présence de 11 espèces de Caelifères et de 3 espèces d'Ensifères (DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE, 1992; HAMADI et DOUMANDJI-MITICHE, 1997). De même, les Coleoptera vivant dans les emblavures du blé sont présentés par MOHAND-KACI et DOUMANDJI-MITICHE (2004), ainsi que ceux des parcelles en friches ou en jachère en Mitidja orientale par TAIBI et *al.* (2008). Quant aux coccinelles, elles sont présentées par SAHARAOUI et GOURREAU (1998), tout comme les noctuelles par MEZIOUD et *al.* (2004). En effet les derniers auteurs cités mentionnent la présence de 88 espèces de noctuelles. Pour ce qui concerne des Vertébrés, il existe des travaux faits sur les Reptilia par ARAB (1997, 2008), sur les Oiseaux par BEHIDJ et DOUMANDJI (1997), BENDJOUDI (2005, 2008), TAIBI (2007), TAIBI et *al.* (2008) et BENDJOUDI et *al.* (2008).

## 1.4-Données climatiques de la région d'étude

### 1.4.1-La température

Selon MUTIN (1977), les températures "mitidjiennes" sont soumises à l'influence de la mer qui se traduit par un décalage du mois le plus chaud qui est Août, alors que le mois le plus froid reste le mois janvier. L'hiver est doux avec une moyenne des minima en janvier sur 25 ans de 5,7 C° à Rouïba et 7,3 C° à Blida.

	Mois											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
M (°C.)	16,8	13,3	18,5	21,2	25,3	31,7	31,9	35,1	29,7	27,6	21,6	18,2
m. (°C.)	3,5	2,3	7,6	9,4	12	18,3	19,6	21,3	17,8	14,6	11,1	6,2

Tableau.2 Températures moyennes (M+m) /2 mensuelles, maxima (M) et minima (m) de Dar El Beida en 2012

(O.N.M., 2012)

Les températures moyennes mensuelles, maxima et minima de Dar El Beida enregistrées en 2012 selon l'Office National Météorologique sont représentées dans le tableau 2.

D'après le tableau ci-dessus, en 2012 le mois le plus froid est Février avec une température moyenne mensuelle 7,8C°, le mois le plus chaud est Août avec une température moyenne mensuelle de 28,2 C°.

### 1.4.2 Pluviométrie

Les relevés des précipitations mensuelles de la station de Dar El Beida enregistrés en 2012 sont représentés dans le tableau 3.

Tableau.3 : Précipitations mensuelles en millimètresP de la station de Dar El Beida en 2012

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Total
P.(mm)	27,94*	240,04	77,98*	176,28	24,63*	1,78	0	39,88*	25,39	84,07	91,2	46,98	836,17 *

(O.N.M., 2012)

D'après le précédent tableau, février est le mois le plus arrosé par contre le plus sec est celui de juillet.

### 1.4.3- Synthèse climatique



Pour mieux caractériser le climat de la région d'étude et faire ressortir notamment les périodes sèches et humides, nous avons utilisé le diagramme ombrothermique de Gausсен. De même pour mettre en évidence les étages bioclimatiques auxquels elles appartiennent, l'emploi du climagramme d'Emberger s'est montré indispensable.

#### 1.4.3.1- Diagramme ombrothermique de Gausсен utilisé pour Dar El Beida

Selon DAJOZ, (1996) le diagramme ombrothermique permet de comparer mois par mois la température et la pluviométrie. Il est construit en portant en abscisses les mois de l'année et sur l'axe des ordonnées les valeurs des précipitations à droite et celle des températures à gauche, de telle sorte que l'échelle des températures soit double de celle des précipitations. MUTIN (1977) signale que ce diagramme permet de définir les mois secs. En effet quand la courbe des températures s'élève au dessus de celle des précipitations, le climat est sec. Il est humide dans le cas contraire (DREUX, 1980). Le diagramme ombrothermique de la région de Dar El Beida en 2012 montre l'existence d'une période sèche qui s'étale sur 4 mois, soit mi- mai jusqu'au de la première décade de septembre. La période humide s'étale sur 2 périodes, allant de la mi-janvier jusqu'au mi- mai. La deuxième est de la mi-septembre jusqu'au mois de décembre (Fig. 2).

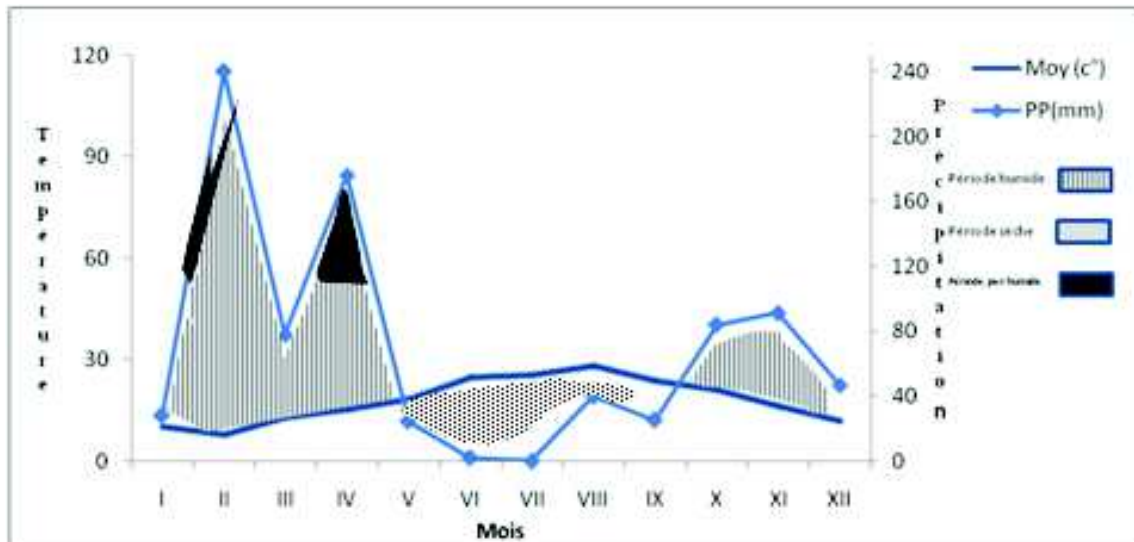


Figure.2 – Diagramme ombrothermique de la Mitidja en 2012

(Station météorologique de Dar El Beida)

#### 1.4.3.2-Climagramme pluviothermique d'Emberger

Le climagramme pluviométrique d'Emberger est défini par un quotient pluviométrique qui permet de faire la distinction entre les différentes nuances du climat. Il permet de situer la région d'étude dans l'étage bioclimatique qui lui correspond (MUTIN, 1977). Il est obtenu par le calcul du quotient pluviométrique  $Q_2$  calculé par la formule de STEWART (1974) :

$$Q_2 = 3,43 \times P / (M - m)$$

$Q_2$  : Quotient pluviothermique d'Emberger.

P : Moyenne annuelle des précipitations exprimée en millimètres.

M : Moyenne des températures maxima du mois le plus chaud.

m : Moyenne des températures minima du mois le plus froid.

Les données météorologiques de la région de Dar el Beida de 2003 à 2012 permettent de calculer le quotient pluviothermique Q2 égale à 101.6. Cette valeur, rapportée sur le climagramme d'Emberger montre que la région d'étude appartient à l'étage bioclimatique sub-humide à hiver tempéré (Fig.3).

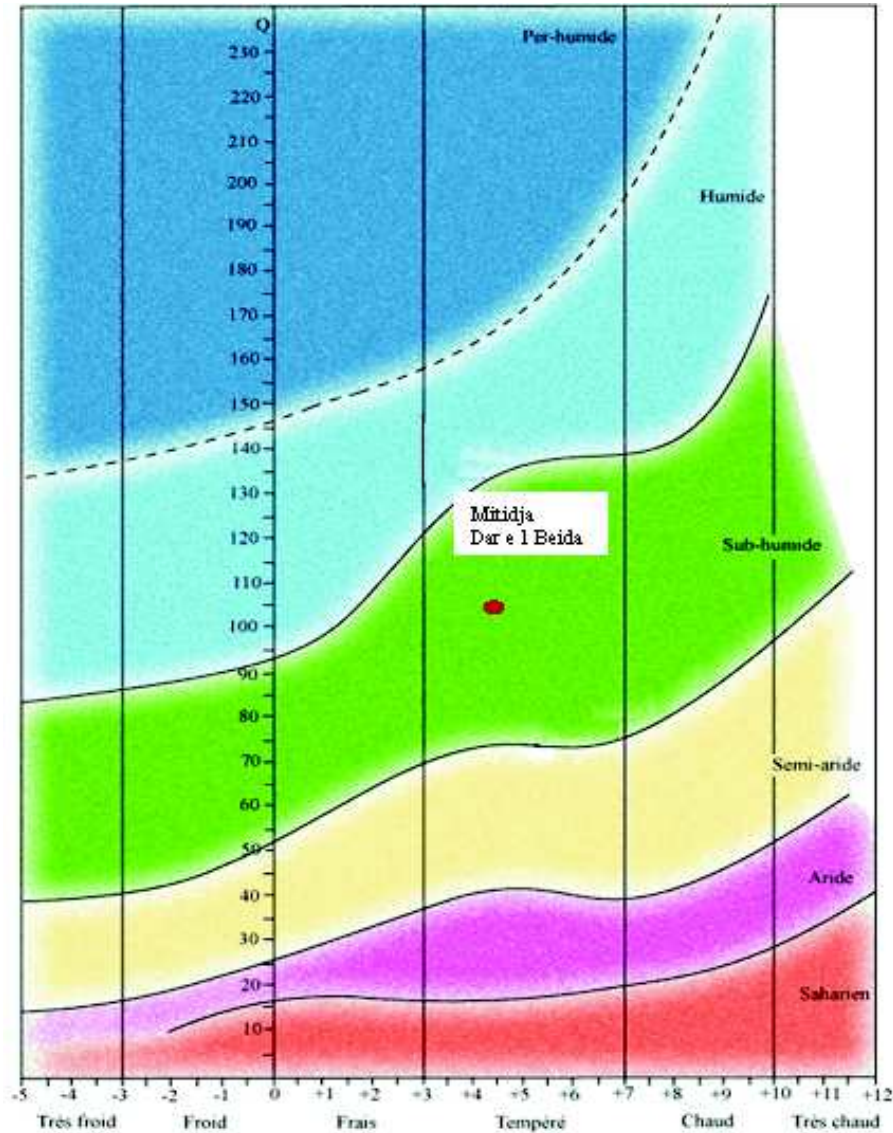


Figure.3 – Climagramme pluviothermique d'Emberger de la Mitidja

## 1-5 Généralités sur l'abeille *Apis*

### 1-5-1 Evolution des abeilles

L'étape décisive franchie au sein du genre *Apis* a été le développement d'une véritable stratégie de thermorégulation sociale (SOUTHWICK et MUGGAS, 1971 et HEINRICH,

1994), vers la fin du Pliocène ou le début du Pléistocène (1.5MA). En construisant leurs nids dans des emplacements clos, sur la base de plusieurs petits rayons parallèles plutôt que d'un seul rayon gigantesque, et en formant une grappe d'abeilles étroitement serrées en hiver, les abeilles ont pu survivre à des périodes d'hiver de plusieurs mois, jusqu'à des températures avoisinant les 30°C (SEELEY, 1985), et ainsi conquérir des territoires a priori impropres à leur survie. Une conséquence de la construction du nid en un lieu clos, donc obscure, a été le perfectionnement de la danse des abeilles, permettant la communication inter-individuelle (LEHRER, 1994). Cette stratégie de thermorégulation a ouvert la porte de la création à deux espèces d'abeilles, "jumelles" de par la taille et l'aspect des individus ou le mode de vie sociale : *Apis mellifera* et *Apis cerana*.

*Apis mellifera*, encore appelée *Apis mellifica*, pour sa part, est apparue au Moyen-Orient. Parmi les questions faisant encore l'objet de débats, figurent la datation de sa séparation d'*Apis cerana* (SHEPPARD et ARIAS, 1996), ainsi que les raisons pour lesquelles a eu cette séparation (GARNERY, 1996). Depuis le Moyen-Orient, *Apis mellifera* a connu une longue migration, selon deux routes différentes, au cours de laquelle elle a formé de nombreuses sous-espèces. L'une de ces routes a permis de coloniser l'ensemble de l'Europe formant notamment les sous-espèces qui sont actuellement connues *A. m. mellifera* ; *A. m. caucasica* ; *A. m. carnica* ; *A. m. ligustica*. Malgré l'occupation de territoires complètement différents par *A. mellifera* et *A. cerana*, on trouve une gradation comparable des comportements au sein des sous-espèces connues, gradation étroitement liée au climat (RUTTNER, 1988).

RUTTNER et al. (1978) localisent l'origine de l'*Apis mellifera* dans le sud-est du continent africain. Etant basé sur des données biogéographiques, il semble que la lignée (A) s'est dispersée vers le sud et le centre de l'Afrique, la lignée (M) vers l'Europe via la péninsule ibérienne et l'Afrique du Nord et que deux branches révolutionnaires ont occupé l'Est de l'Europe et le Proche-Orient (lignées C et O) (RUTTNER, 1988).

On peut considérer qu'*Apis mellifera* est originaire d'Asie, région où vivent toutes les autres espèces du genre *Apis*. On peut aussi considérer que les Alpes, la mer Noire, la mer Caspienne et le Caucase ont été un obstacle à l'extension naturelle de l'abeille.

En considérant le Moyen-Orient comme centre de dispersion de l'espèce, une hypothèse simple propose que :

La branche résulte d'une expansion vers l'ouest en passant au nord des barrières naturelles. Les deux autres branches, C et A, auraient progressé plus au sud, le long des côtes du Golf Persique.

Une seconde séparation aurait lieu au niveau de la Méditerranée.

Une partie a migré au nord de cette mer pour donner la branche C, l'autre par le sud pour former la branche A. Une fois séparées par la distance et les obstacles naturels, les différentes populations ont commencé à diverger progressivement (GARNERY et al., 1992 ; GARNERY, 1992).

## 1.5.2-Dynamique des populations

---

On appelle colonie d'abeille l'ensemble des individus peuplant une ruche. Cette appellation trouve son équivalent en écologie dans le terme de « Population », mais reste ambiguë, dans la mesure où une abeille isolée est incapable de survie.

Pour décrire l'état de dépendance où se trouve une abeille vis-à-vis de sa colonie, il est souvent référé au concept de « Super organisme » (WILSON, 1975 ; MORITZ & SOUTHWICK, 1992).

La colonie d'Abeille est monogyne, c'est-à-dire qu'elle ne contient qu'une reine, mère de tous les autres individus. Selon la saison et le climat, la colonie comporte 15 à 16 milles ouvrières et 0 à 6000 males, également appelés faux bourdons (BUCHLER et al., 1992). En climat tempéré, le nombre d'individus peuplant la colonie est une fonction directe des conditions floristiques, elles-mêmes dépendantes des conditions climatiques. Au printemps, c'est-à-dire au maximum de floraison, la population atteint son apogée, en étant constituée d'Abeilles de courte durée de vie (de l'ordre de 25 jours). Ces abeilles fournissent un effort important pour la collecte du nectar, et ensuite pour sa transformation et sa maturation en miel.

Une fois le nectar stocké, dans les alvéoles de cire, il fournira l'apport énergétique indispensable à la survie de la colonie durant l'hiver et les périodes de disette. Les abeilles qui naissent en automne fournissent peu de travail, ce qui leur assure une durée de vie beaucoup plus longue (jusqu'à 6 mois) (VANDAME, 1996).

Les conditions hivernales provoquent un arrêt total de la ponte de la reine, conséquence d'une chute importante de la population de la ruche. Afin de résister au froid, les abeilles forment une grappe dense, au sein de laquelle un lent mouvement de rotation permet aux abeilles d'être successivement à l'extérieur de la grappe, pour se nourrir sur les réserves en miel accumulées pendant l'été, puis à l'intérieur de la grappe (VANDAME, 1996).

La reine, durant les premiers jours de sa vie, s'occupe à l'extérieur de la ruche, avec 6 à 30 males successivement ; une telle multiplicité a probablement pour justification d'assurer une certaine diversité génétique au sein de la colonie.

Du 5<sup>e</sup> au 15<sup>e</sup> jour après sa naissance, et par un temps calme et chaud, la reine effectue une ou plusieurs sorties de repérage suivies d'un ou de plusieurs vols de fécondation (PROST, 1956). La reine est fécondée par plusieurs mâles (entre 8 et 12 faux bourdons). La quantité de sperme s'épuise au cours de la 3<sup>e</sup> année, il convient alors de changer les reines à la fin de la 2<sup>e</sup> année. (OLDROYD & CROZIER, 1996).

La reine stocke le sperme du mâle dans un spermathèque, pour l'utiliser durant sa vie, au rythme d'un spermatozoïde lors de chaque ponte. Un mécanisme musculaire permet à la reine de choisir de pondre un œuf fécondé (diploïde), qui se développera en une femelle, ou un œuf non fécondé (haploïde), qui se développera en un mâle (mécanisme de parthénogenèse arrhénotoque). La reine étant fécondée successivement par plusieurs males, la population d'Abeilles est divisée en sous-populations de sœurs, appelées « fratries ». A l'heure actuelle, la question demeure de savoir si les comportements de gardiennage ou d'élevage du couvain sont dirigés de façon sélective envers les diverses fratries (VANDAME, 1996).

La vie adulte d'une ouvrière est rythmée par diverses activités requérant progressivement une maturation plus importante du système nerveux, mais dont la succession est définie par les besoins de la colonie et les contraintes ou opportunités de l'environnement, dans une certaine plasticité comportementale (GIRAY & ROBINSON, 1994). La vie d'une ouvrière, dont la durée est directement corrélée à l'effort fourni (NEUKIRCH, 1982), peut être divisée en plusieurs grandes phases. Durant les cinq premiers jours de sa vie, l'ouvrière s'occupe du nettoyage de la colonie, du cinquième au quinzième jour, alors que ses glandes cirières sont en activité. Elle construit de nouveaux rayons et

opercule le couvain, puis travaille à la défense de la colonie. Après quelques jours de vols d'orientation et de suivi de danses des butineuses, elle ne sort de la ruche pour butiner qu'entre le vingtième et le vingt-quatrième jour de sa vie. L'activité de butinage requiert en effort des capacités développées du système nerveux, afin de pouvoir interpréter les signaux de l'environnement et communiquer avec les autres Abeilles butineuses, et seules les plus âgées des Abeilles sont capables de s'y appliquer (ZHANG et *al.*, 1995 ).

### 1.5.3-Répartition de l'espèce *Apis mellifera* L au Maghreb

---

*Apis mellifera intermissa* BUTTEL-REEPEN : Appelée aussi l'abeille tellienne, elle est un plus petite que *apis mellifera mellifera* (CARLISLE, 1955 cité par RUTTNER, 1968). Elle est de couleur uniformément foncée mais quelquefois avec de nombreux éclaircissements mais peu nets sur les tergites abdominaux et le scutellum (RUTTNER, 1968 in CHAUVIN, 1968). La longueur de sa langue est de (6.40mm), sa pilosité est courte (0.20mm).

RUTTNER (1980), qualifie l'abeille tellienne comme intéressante du point de vue biologique, elle semble être la seule abeille avec (*apis mellifera sahariensis*) capable de résister aux conditions de contrastes extrêmes de l'Afrique du Nord.

D'après ADAM, 1954-1957, cette race est fort agressive, nerveuse et encline à l'essaimage.

Chaque miellée se traduit par une poussée de l'élevage, et ces abeilles construisent des dizaines de cellules royales, de nombreux essaimage sont à envisager, les colonies ne sont jamais très fortes; par contre la propolisation est anormalement développée (RUTTNER, 1968 in CHAUVIN, 1968).

*Apis mellifera major* : c'est une race à grande taille, large, à langue (7.04mm), possédant un index cubital élevé (2.60), une pilosité de (0.30mm). Sa couleur est plus jaune que celle d'*Apis mellifera intermissa*.

C'est une race qui est nouvellement décrite par RUTTNER, 1975 cités par LOUVEAUX, 1977. Elle a été découverte dans les montagnes du Rif au Maroc. L'aire d'implantation de cette race semble limitée à la région d'Al Hoceima (FRESNAYE, 1981).

*Apis mellifera sahariensis* BADENSPERGER : Appelée l'abeille sahariensis ou l'abeille dorée du Sahara ou des Oasis. Elle est petite, jaune, possédant un index cubital élevé (2.00), sa langue est courte (5.90mm), sa pilosité est de (0.20mm). Elle est peu agressive et résiste bien à des conditions du milieu difficile (LOUVEAUX, 1977).

LAVIE, 1973, préconise que cette race devra être protégée et étudiée car certains pensent que son activité pollinisatrice soit valable.

Cette abeille semble être proche d'*Apis mellifera adansonii* (FRESNAYE, 1981). D'autres chercheurs parmi lesquels, RUTTNER et *al.* (1978) cité par FRESNAYE, 1981, l'ont confirmé par des analyses biométriques sur d'autre caractères morphologiques.

Cette race d'abeille est répartie dans le sud du Maroc et de l'Algérie (en partie au moins).

### 1.5.4- Répartitions géographiques des abeilles mellifères en Algérie

---

L'élevage des abeilles est répandu dans l'ensemble des zones agro écologiques et s'insère harmonieusement dans les systèmes de production arboricoles des zones de montagne, des oasis et des plaines.

Le cheptel apicole algérien est constitué de deux races.

- *Apis mellifera intermissa*, dite « abeille tellienne » ou « abeille noire du Tell » dont l'aire de distribution se confond avec l'atlas tellien.
- *Apis mellifera sahariensis*, encore appelée « abeille saharienne » implantée au sud ouest de l'Algérie (Béchar, Ain Sefra) de couleur noir, productive, prolifique, résistante aux maladies et aux prédateurs mais néanmoins fort agressive et présentant une propension à l'essaimage, 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 : « Anzi », « Ghalmi », « Begri », ainsi que deux variantes sauvages kabyles : « Thih Arzine » et « harezzine » adaptées aux divers biotopes (ABDELGUERFI et RAMDANE, 2003).

## 1.6- Importance de la biométrie des Abeilles

La biométrie revêt une importance considérable, car elle est à la base de tout programme de développement apicole. Elle vise la mesure de critères morphologiques permettant de distinguer, de classer les races entre elles et de diagnostiquer leur évolution (hybridations) CANAS S et BOSACOMA (1989).

### 1.6.1- Définition de la biométrie

---

On désigne par le terme biométrie, l'application de méthodes mathématiques, en particulier statistiques à la description et à l'analyse des données recueillies sur des caractères biologiques (ANONYME, 1970).

### 1.6.2- Les différentes méthodes d'analyse biométrique

---

Plusieurs méthodes d'analyse biométrique ont été décrites par FRESNAYE (1981), leurs utilisations reposent essentiellement sur divers paramètres. Ainsi, le choix de la méthode d'analyse doit être en rapport avec la finalité du projet, la précision des analyses et le temps de réalisation.

Les méthodes les plus simples coutent moins de temps, fournissent des résultats limités contrairement aux méthodes complexes qui exigent un temps plus grand, mais confèrent des renseignements précis.

Les moyens de la réalisation des analyses dirigent aussi le choix des méthodes. C'est ainsi que certains programmes comportant des analyses multifonctionnelles exigent l'emploi de l'ordinateur. Parmi ces méthodes on distingue :

#### 1.6.2.1- La méthode de l'index cubital

Cette méthode consiste en un calcul de la moyenne de l'index cubital sur une trentaine d'abeilles. C'est une méthode très simple mais sujette à d'importantes erreurs.

#### 1.6.2.2- La méthode de cinq caractères

Les différents caractères à mesurer sont les suivants :

---

Index cubital.

Coloration du deuxième tergite.

Pilosité du cinquième tergite.

Tomentum.

Longueur de la langue.

Les caractères suscités sont les plus utilisés en Europe. L'emploi de cette méthode demande un matériel optique à savoir une loupe binoculaire ou monoculaire avec un micromètre oculaire. Cette méthode nous renseigne sur la race et l'hybridation, peut aussi être utilisée dans un programme de sélection.

### 1.6.2.3- La méthode des cinq caractères analysés par ordinateur

Cette méthode est l'œuvre de FRESNAYE et TOMASSONE(1971). Ils ont montré l'existence de plusieurs écotypes au sein d'une population. LOUIS et LEFEVRE (1971), ont abouti à une discrimination des colonies d'abeille appartenant à la diverses races et écotypes. CORNUET et al. (1975), grâce à cette méthode, ont classé et discriminé huit races d'abeilles et trois hybrides interracialaux.

Cette méthode statistique appliqué à diverses populations d'*Apis mellifica mellifica* a fourni une discrimination qui reflète assez bien la discrimination en écotype, fondé sur des observations écologiques.

### 1.6.2.4- Méthode" abeille par abeille" analyse par ordinateur

Les caractères utilisés sont ceux de la méthode des cinq caractères. Les mesures obtenues sont traitées par ordinateur. CORNUET, FRESNAYE et LAVIE ont étudié la possibilité de discrimination parfaite des populations d'écotypes différents et partiellement des populations de même écotype.

### 1.6.2.5- L'analyse des quarante et un caractères morphologiques

Cette méthode est utilisée par (RUTTNER, TASSENCOURT et LOUVEAUX, 1978). les mesures ont été effectuées abeille par abeille, les analyses sont traitées par ordinateur.

L'interprétation de ces résultats durant l'examen biométrique suppose l'utilisation d'une source de comparaison.

Tableau.4 : Les caractéristiques biométriques des principales races d'abeilles selon FRESNAYE (1981)

Caractères Races		Index cubital	Coloration	Tomentum	Pilosité	Langueur de la langue
A.m.mellifera	Moyenne Val. Extrême	2.75 1.40-2.10	0.20 0.00-0.30	0.70 0.00-0.80	0.46 0.40-0.52	6.25 6.00-6.70
A.m.ligustica	Moyenne Val. Extrême	2.60 2.20-2.70	0.70 1.40-0.20	0.90 0.80-1.00	0.30 0.20-0.40	6.50 6.40-6.60
A.m.carnica	Moyenne Val. Extrême	2.70 2.30-3.20	0.40 0.20-0.60	0.90 0.80-1.00	0.30 0.20-0.40	6.70 6.40-6.80
A.m.caucasica	Moyenne Val. Extrême	2.00 1.70-2.30	0.30 0.20-0.40	0.00 0.80-1.20	0.35 0.20-0.45	6.50 6.70-7.10
A.m.intermissa	Moyenne Val. Extrême	2.20 1.10-2.30	0.30 0.20-0.40	0.60 0.50-0.70	0.25 0.20-0.35	6.35 6.30-6.60

## Chapitre II : Matériel et méthodes

### 2.1-Présentation du modèle biologique

L'abeille algérienne est connue et utilisée par l'homme depuis des temps immémoriaux. Cependant, et contrairement aux races européennes dont les caractéristiques sont connues avec une assez grande précision, l'étude des races d'Algérie est à peine ébauchée.

Si nous considérons l'abeille domestique (*Apis mellifera* L.) nous dirons qu'elle appartient à l'ordre des hyménoptères aculéates, superfamille des apoïdea, famille des apidea et au genre *Apis*.

Dans cette classification, c'est le genre *Apis* qui nous intéresse, il ne comporte que quatre (4) espèces d'abeilles sociales, originaires d'Asie : *Apis dorsata* FABR., *Apis florea* FABR et *Apis cerana* FABR reparties en Inde et en Asie du Sud-Est, *Apis mellifera* L, cette dernière peuple l'Europe, l'Afrique, le proche orient et une partie de la Sibérie (MARCHENAY, 1984).

### 2.2-Le choix de stations

Pour réaliser la présente étude quatre stations ont été retenue. La première est située au niveau de Baba Ali, la deuxième c'est au niveau de la station d'El Harrach, la troisième à Béni Merad (Blida) et la quatrième à El Joumhouria.

#### 2.2.1-La 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 Daïra de Birtouta. Elle se localise dans la partie nord-est de la région de la Mitidja. (Fig.4).

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.

#### 2.2.2-La station d'El Harrach

---

La région d'El Harrach se situe à la partie orientale de la Mitidja (36° 40' à 36° 43' N., 3° 08' à 3° 12' E.). Elle est limitée au nord par la Mer Méditerranée, à l'est par Oued el Hamiz, au sud par l'Atlas "mitidjien" et à l'Ouest par Oued El Harrach. Notre rucher se situe sur la terrasse du 5<sup>ème</sup> étage du département de la Zoologie agricole et forestière de l'Ecole



nationale supérieure agronomique ENSA. La flore mellifère est composée essentiellement d'Eucalyptus.(Fig.5).

### 2.2.3-La station de Béni Mérad

La région de Beni Mered est située au centre de la wilaya de Blida, à environ 5 km au nord-est de [Blida](#) et à environ 40 km au sud-ouest d' [Alger](#) . Elle est limitée au nord par la commune de Ben Khelil, à l'est par Guerouaou au sud par OuledYaich et à l'Ouest par Béni Tamou.(Fig.6).

Le rucher expérimental est situé à la frontière sud de la commune Ben Khelil, dans un verger d'grumes.

### 2.2.4-La 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. (Fig.7).

La station expérimentale est délimitée :

Au sud par des vergers d'agrumes et de pêchers.

A l'est par des cultures maraîchères et au nord par une usine et des habitations.



*Figure.4 : Localisation de la station El Harrach*

(source, Googleearth, 2013)



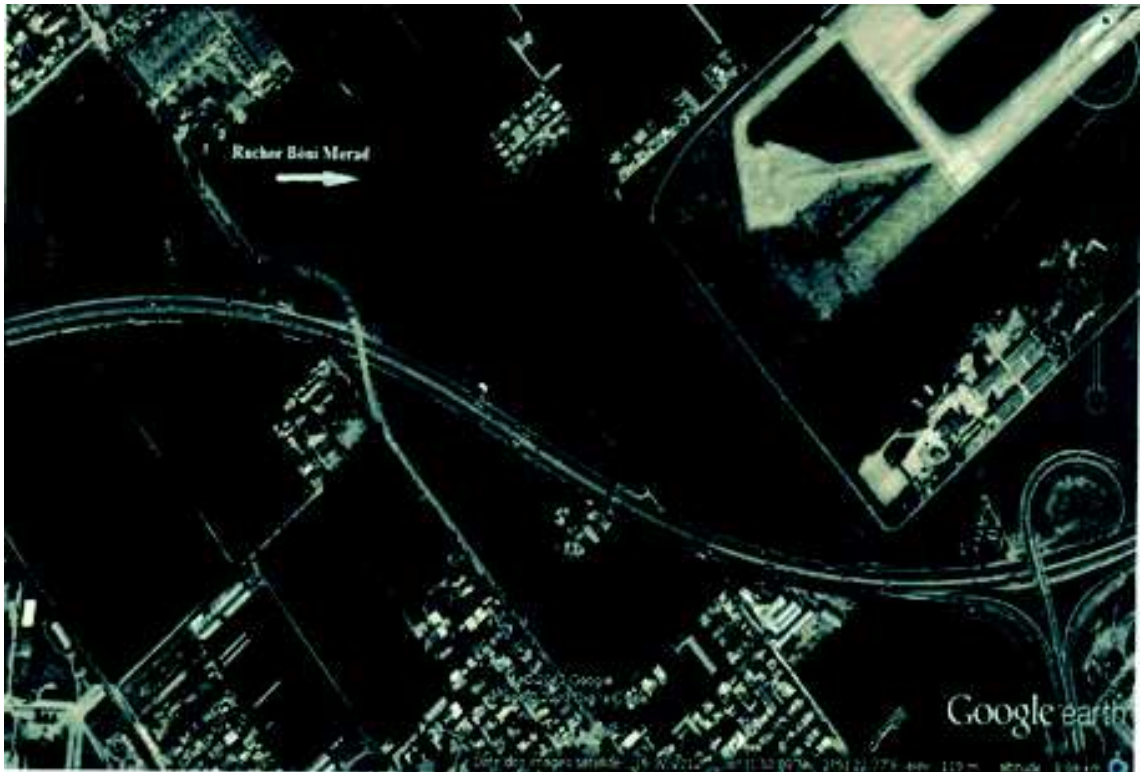
*Figure.5 : Localisation de la station El Djoumhouria*

(source :Google earth 2013)



*Figure.6 : Localisation de la station Baba Ali*

(source : Google earth, 2013)



*Figure.7 : Localisation de la station Béni Merad*

(source : Google earth, 2013)

## **2.3-Matériel**

### **2.3.1-Moyens de récolte des abeilles**

---

Lors de la récolte des échantillons destinés à l'analyse, nous avons utilisé des bocaux en verres : un cadre couvert, de préférence d'abeilles jeunes (ouvrières) est secoué au-dessus d'un bocal en verre. Ces derniers sont transportés au laboratoire pour effectuer des mesures biométriques.

### **2.3.2-Moyens de préparation et de mesure des abeilles destinées aux mesures biométriques**

---

#### **2.3.2-1-Les bocaux en verre**

Ces dernier numérotés de un à trente, ont été utilisé pour reconnaître l'ordre des abeilles durant la phase de mensuration.

#### **2.3.2.2-Le congélateur**

Les abeilles utilisées dans un délai supérieur à quarante-huit heures (48h) ont été congelées pour permettre leur conservation.

Au moment de leur utilisation, ces abeilles doivent subir une décongélation lente et complète.

### **2-3-2-3 La loupe binoculaire menée d'un appareil numérique intégré**

Ce dispositif a été retenu pour la mesure des caractères tels que l'index cubital, la longueur de la langue, la coloration, et la largeur du tomentum.

### **2.3.2.4-Les pinces**

Pour l'ablation de l'aile droite antérieure, l'étirement de la langue et des segments de l'abdomen (l'observation de la coloration, du tomentum, de la pilosité), l'utilisation de deux pinces fines s'est avérée nécessaire.

### **2.3.2.5-Les épingles**

Des épingles fines et pointues sont indispensables pour fixer les abeilles sans altérer durant la série de mensuration.

### **2.3.2.6- La plaque de polyester**

L'observation précise des caractères morphologiques de l'insecte a nécessité son maintien avec l'épingle sur une plaque de polyester de onze centimètres de largeur.

## **2.4-Méthode**

### **2.4.1-Les techniques utilisées au laboratoire**

---

De l'échantillon prélevé au rucher nous avons extrait au laboratoire cinquante(50) abeilles vivantes de la boîte de récolte (bocal en verre).

Pour la préparation aux mensurations le déroulement des opérations se passe comme suit :

Les abeilles placées dans une boîte de verre hermétique et sont mises dans un congélateur.

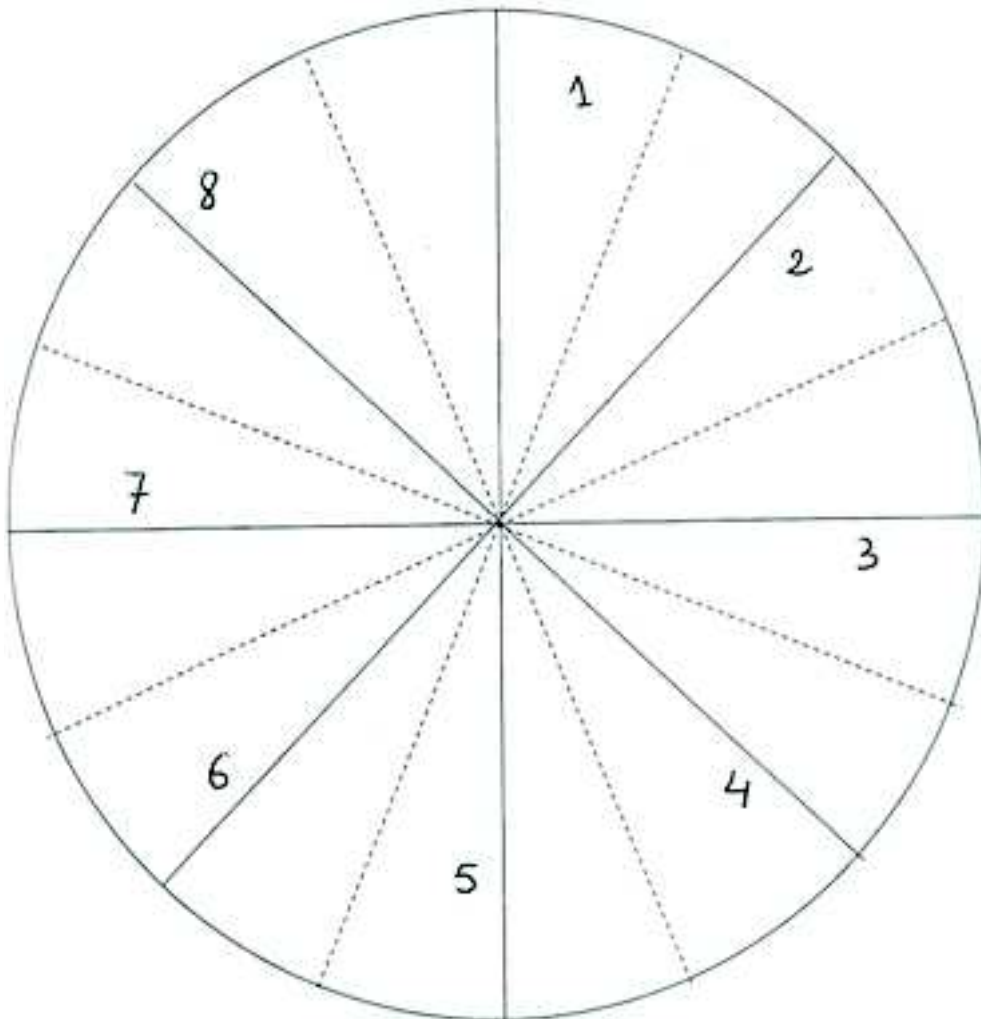
Pour éviter une sélection involontaire ou pour livrer au seul hasard, la composition de l'échantillon destiné aux mesures, les abeilles mortes furent étalées de manière homogène sur un disque de papier de 20 à 25 cm de diamètre, divisé en huit (8) secteurs égaux subdivisés (eux-mêmes en deux ou trois (2 ou 3) sous-secteurs selon une méthode décrite par FRESNAYE, 1981).

Ensuite la boîte contenant les abeilles mortes est vidée au-dessus du cercle afin qu'elles se répartissent de façon égale sur les secteurs du cercle. Un léger mouvement de rotation achève l'égalisation. Nous prenons alors pour les examens toutes les abeilles d'un secteur puis du suivant jusqu'à l'obtention du nombre nécessaire. Les abeilles engluées ou écrasées sont éliminées du lot.

Celles qui sont choisies au hasard, au nombre de trente (30) pour chaque échantillon, sont placées dans des boîtes de pétri numérotées de un (1) à trente(30) afin de pouvoir éliminer tout risque d'intervention des mesures entre abeilles.

Selon le procédé expérimental dit abeille par abeille d'écrit par FRESNAYE (1981) nous devons prendre successivement toutes les mesures sur une même ligne de la fiche d'analyse sans modification de l'ordre de numérotation des insectes.(Tableau.5).

Cette démarche donne l'avantage de porter un diagnostic sur chacune des abeilles étudiées mais elle nécessite plus de temps par rapport aux méthodes où les mesures sont effectuées en série.



*Figure.8 : Dispositif de répartition des abeilles permettant d'éviter une sélection involontaire*

(FRESNAYE, 1981)

Localité:  
date:  
Ruche :

Abeilles	Coloration	Pilosité	Tomentum	Langue	A	B
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
TOTAL						
MOYENNE						

index cubital A/B:

Tableau.5 : Fiche d'analyses des caractères biométriques

### 2.4.2-L'analyse biométrique

Cette méthode consiste à mesurer les cinq caractères morphologiques sur une même abeille et d'inscrire sur la même ligne d'une fiche de notation préétablie afin d'éviter tout risque d'interversion entre les abeilles. Les mesures sont faites d'après un ordre bien précis pour que la partie à mesurer ne soit pas endommagée par la manipulation qui précède.

L'ordre à respecter est le suivant: a)l'index cubital; b) la longueur de la langue; c) la pilosité ; d) la coloration; e) et letomentum

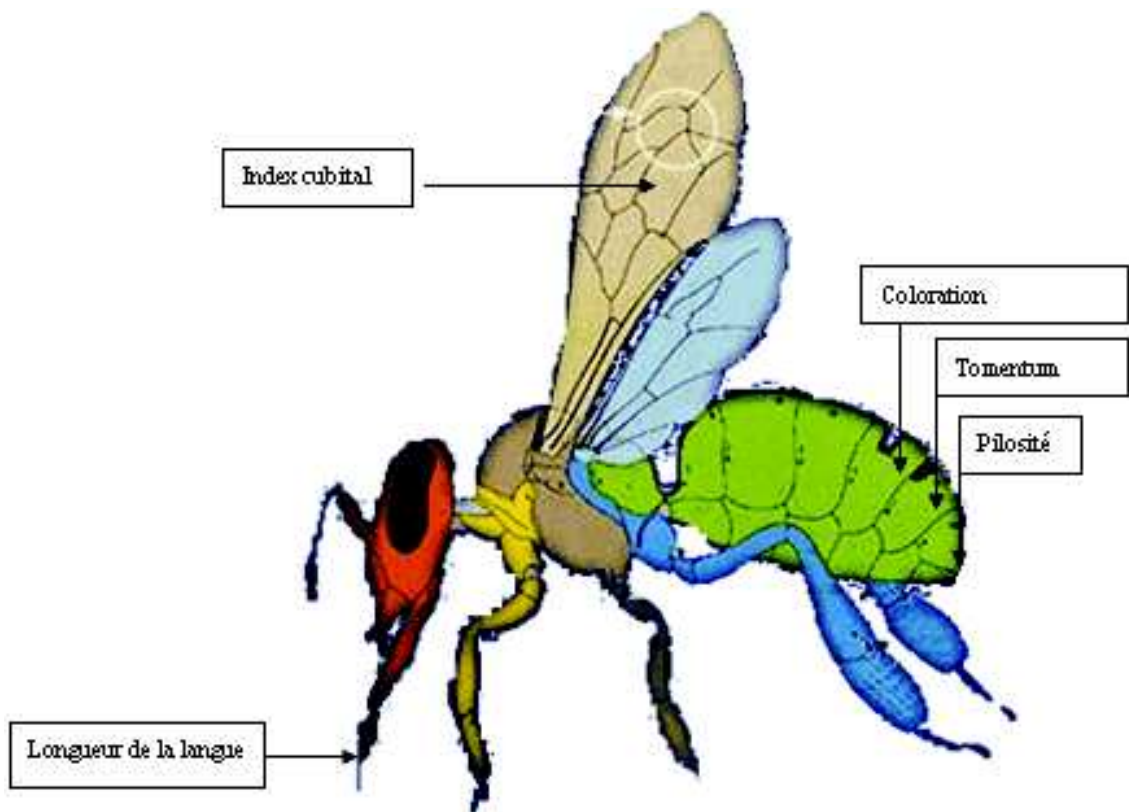
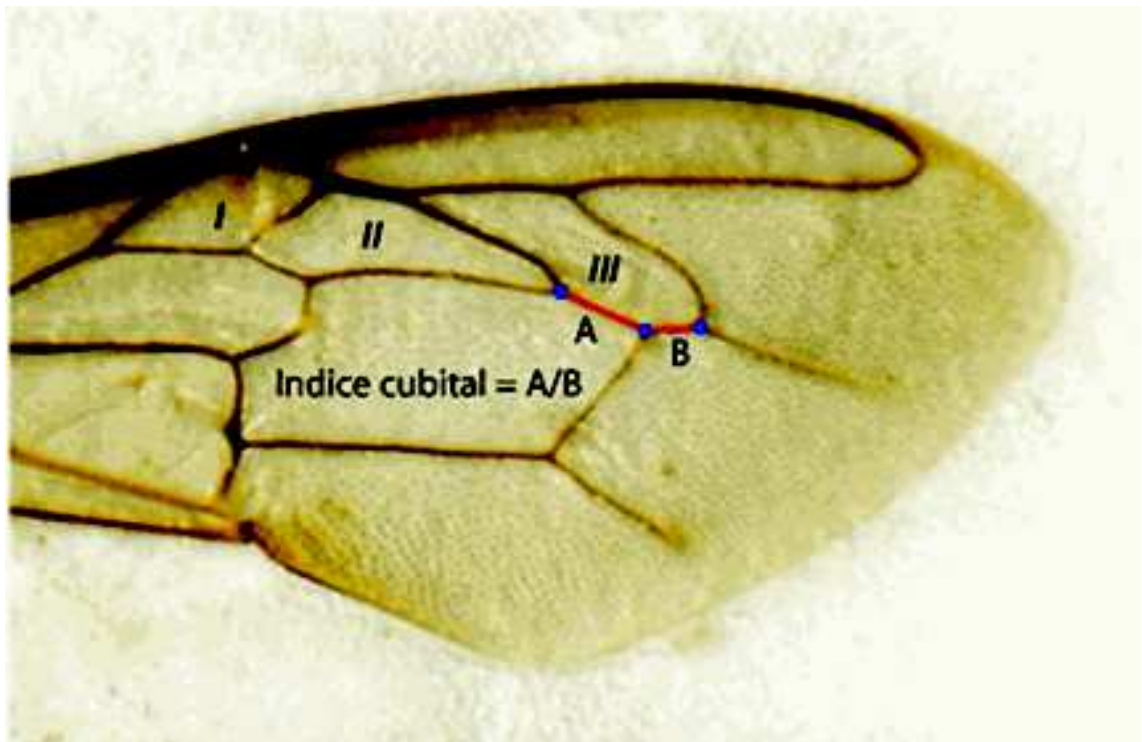


Figure.9: Les cinq caractères biométriques d'une abeille ouvrière

a) **L'index cubital** est représenté par les deux segments A et B qui forment un angle au niveau de la troisième cellule cubital de l'aile antérieure droite. Pour mesurer ces deux angles, on sépare l'aile antérieure droite de chaque abeille et on les met dans de l'alcool éthylique légèrement sucré. Après cela, les ailes seront disposées avec des pinces très fines sur les lames (caches) d'appareil de projection de diapositives. L'alcool s'évapore et le sucre joue le rôle de fixateur pour les ailes, ces dernières ainsi préparées seront projetées sur un écran et avec une règle graduée on mesure les segments A et B..(Fig.9).



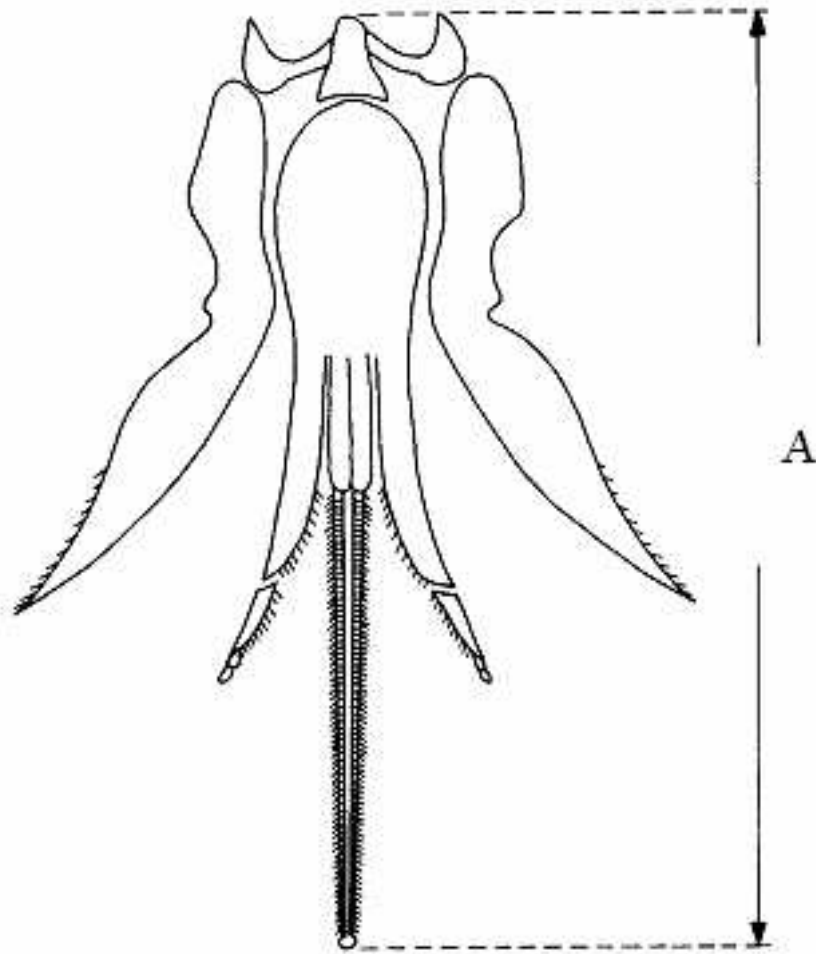
*Figure.10: Composantes de l'index cubital de l'aile antérieure*

(RUTTNER et al.,1978 ;RUTTNER,1988).

A,B: longueurs des nervures

**b) La longueur de la langue** nécessite la décapitation préalable de l'abeille, Elle est ensuite épinglée sur une plaque de polystyrène de façon à ce que sa face interne soit visible et en position horizontale. Puis on saisit délicatement la langue entre le pouce et l'index légèrement humectés. A l'aide d'une fine pince, on saisit l'extrémité et on fait coïncider l'extrémité du tomentum avec le début de l'échelle du micromètre. (Fig.11).





*Figure.11 : Langue d'une Abeille ouvrière*

(RUTTNER ,1988).

A : la longueur de la langue

**c) La pilosité** : le reste du corps de l'abeille (Abdomen et thorax), démunie des pattes et des ailes, est épinglé de profil de telle sorte que les poils du cinquième tergite à mesurer soient parallèles aux graduations du micromètre.(Fig.12).

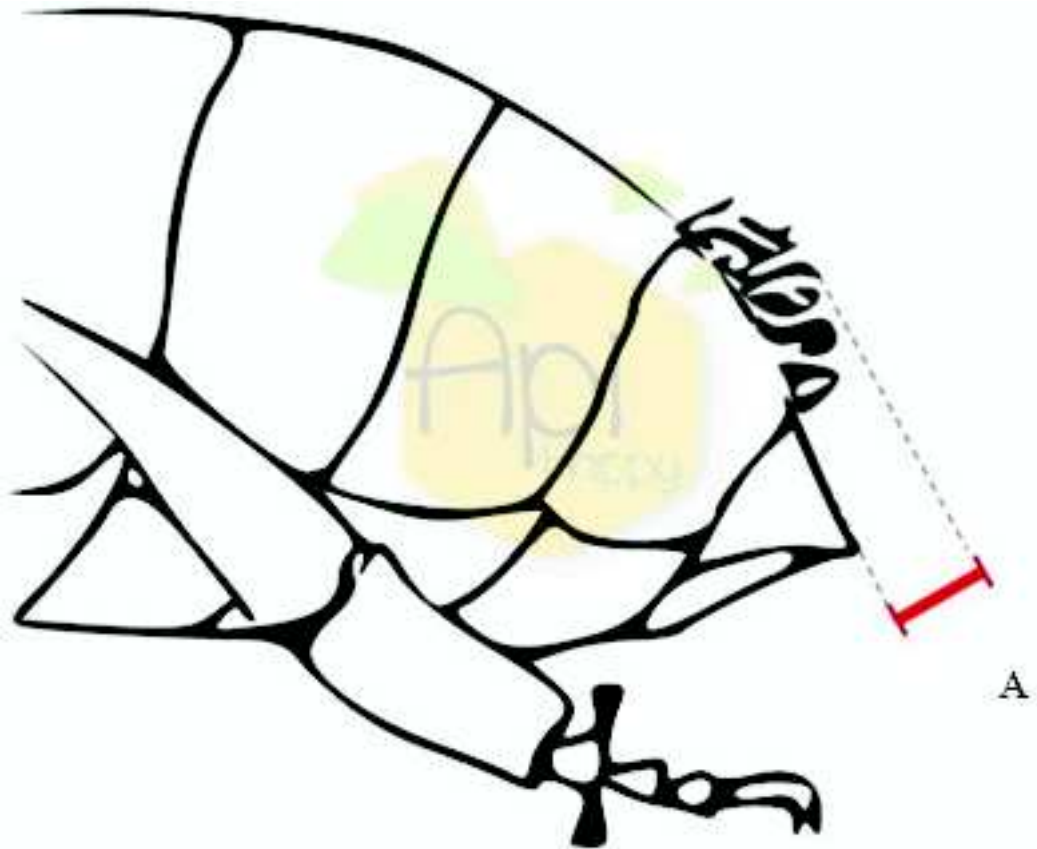


Figure.12 : Pilosité

(RUTTNER et al., 1978 ;RUTTNER,1988).

**A** : longueur de la pilosité au niveau du 5<sup>eme</sup> tergite abdominal

**d) La coloration** : les abeilles sont fixées sur leur face ventrale. On étire le deuxième tergite qui se trouve toujours engagé sous le premier tergite. Cette mesure consiste à évaluer, la largeur d'une bande jaune se trouvant à l'extrémité supérieure du deuxième tergite: Cette bande jaune peut être absente, chez les races noires, donc aucune mesure ne pourra être faite et dans le cas où la bande existe, elle se présentera sous deux allures différentes : soit droite, soit curviligne(Fig.13).

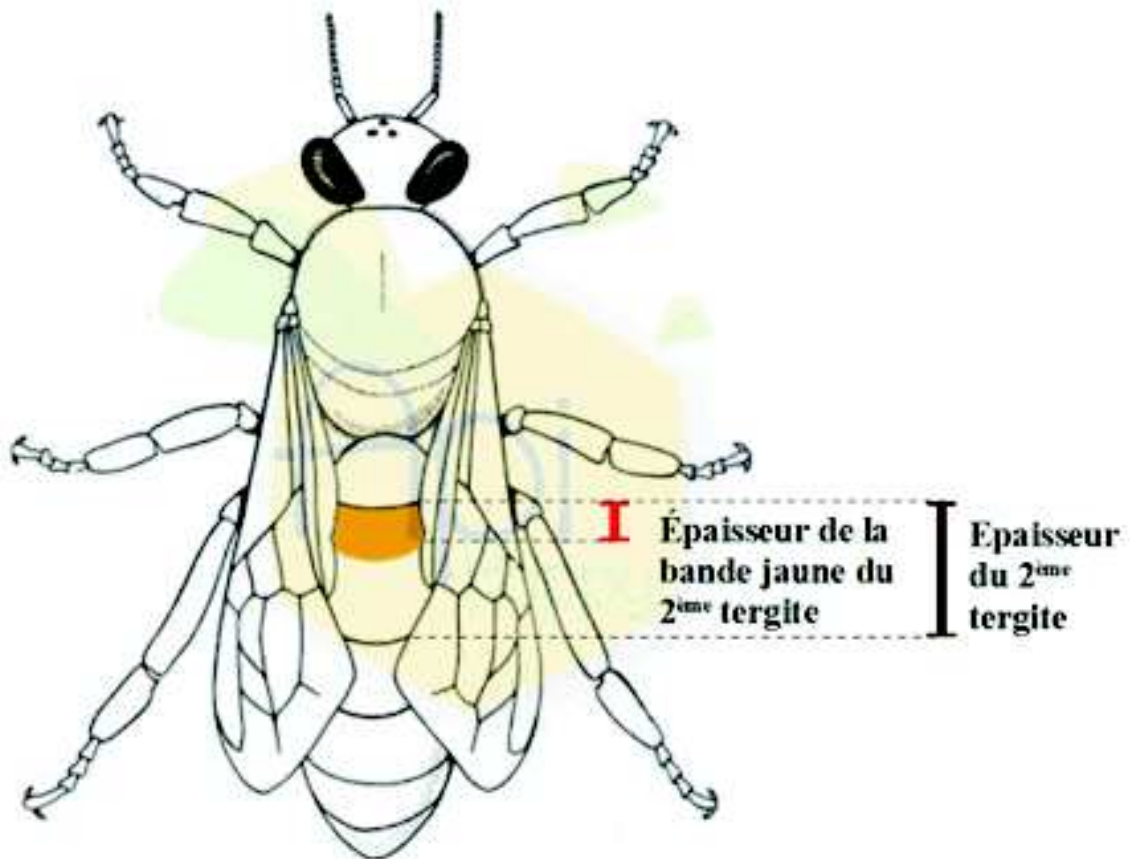


Figure.13 : Coloration

(RUTTNER et al., 1978 ; RUTTNER,1988).

**e) Letomentum** se mesure en maintenant la même position de l'abeille que dans le cas de la coloration. On étire le corps pour rendre visible le quatrième tergite sur lequel on mesure la largeur du tomentum (bande pileuse) BOUGUERRA A. et BOUKELLAL A,1995. (Fig.14).

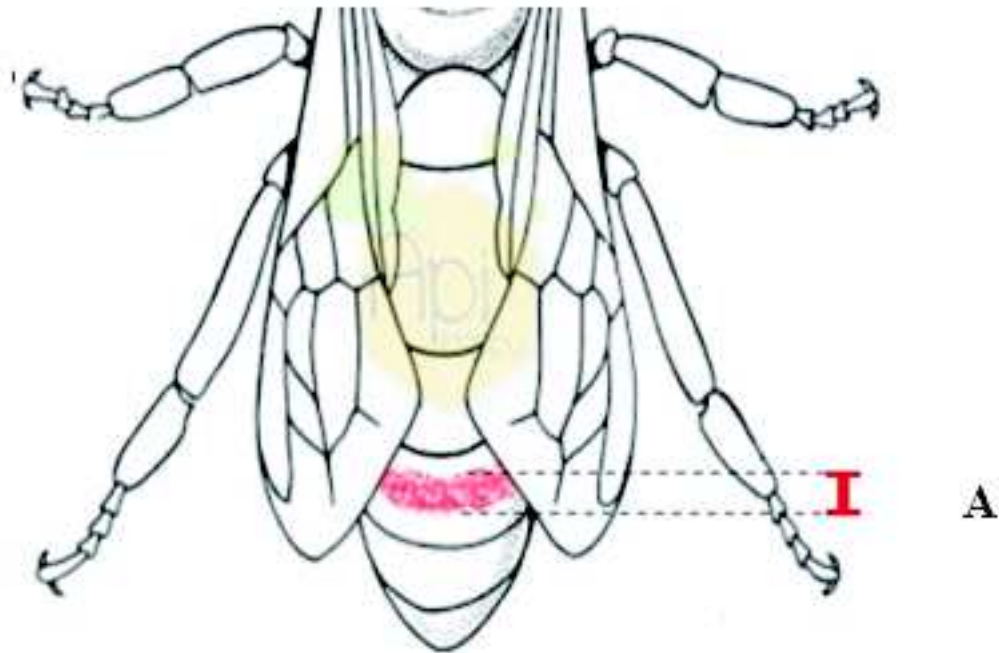


Figure.14 : Tomentum

(RUTTNER et al., 1978).

A : Largeur de la bande pileuse au niveau du 4<sup>ème</sup> tergite abdominal.

## 2.5--Exploitation des résultats

Dans le présent travail, les résultats obtenus sont traités d'abord par les analyses statistiques élémentaires, la matrice de corrélation puis l'analyse de la variance à un critère de classification ANOVA, et l'Analyse factorielle discriminante AFD à l'aide du logiciel STATISTCA.

Le but de ce type d'analyse est de rechercher en premier lieu, une éventuelle différenciation morphologique au sein des abeilles récoltées et de déterminer leurs caractéristiques biométriques et cela pour voir s'il y a une homogénéité au sein de ses populations d'abeilles.

# CHAPITRE III : RESULTATS

## 3. RESULTATS

Nous présentons dans ce chapitre, les résultats relatifs aux différentes méthodes statistiques utilisées.

### 3.1- Caractérisation morphologique des populations d'abeilles

Nous consacrerons tout d'abord en premier lieu aux analyses univariées (statistiques élémentaires), les fréquences relatives de chaque caractère étudié, on calculera la matrice de corrélation puis l'analyse de la variance à un critère de classification ANOVA), et on terminera par l'Analyse factorielle discriminante.

Pour déterminer les caractérisations biométriques des abeilles récoltées, nous avons calculé par site d'échantillonnage la moyenne arithmétique(x)l'écart-type (s) et la valeur minimale (min.) et maximale (max.) pour chaque variable biométrique. Les résultats à cette analyse sont mentionnés dans le tableau.

		<b>Moyenne</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>
<b>El Harrach</b>	<b>Index cubital</b>	2,19 ± 0,38	1,10	3,2
	<b>Longueur de la langue</b>	6,07 ± 0,57	4,60	6,9
	<b>Pilosité</b>	0,27 ± 0,11	0,15	0,97
	<b>Coloration</b>	0,32 ± 0,21	0,102	1,2
	<b>Tomentum</b>	0,64 ± 0,13	0,46	1
<b>Béni Mérad</b>	<b>Index cubital</b>	2,13 ± 0,29	1,10	3
	<b>Longueur de la langue</b>	6,14 ± 0,58	4,50	6,83
	<b>Pilosité</b>	0,28 ± 0,08	0,15	0,49
	<b>Coloration</b>	0,23 ± 0,15	0,02	0,6
	<b>Tomentum</b>	0,62 ± 0,15	0,46	1
<b>Baba Ali</b>	<b>Index cubital</b>	2,27 ± 0,32	1,50	2,95
	<b>Longueur de la langue</b>	6,08 ± 0,57	4,60	6,9
	<b>Pilosité</b>	0,26 ± 0,08	0,15	0,52
	<b>Coloration</b>	0,27 ± 0,09	0,10	0,6
	<b>Tomentum</b>	0,63 ± 0,15	0,46	1
<b>El Djourmhouria</b>	<b>Index cubital</b>	2,26 ± 0,49	1	4
	<b>Longueur de la langue</b>	6,31 ± 0,53	4,8	7,83
	<b>Pilosité</b>	0,22 ± 0,06	0,15	0,49
	<b>Coloration</b>	0,17 ± 0,09	0,00	0,51
	<b>Tomentum</b>	0,58 ± 0,08	0,45	0,71

*Tableau.6 : Analyses statistiques des résultats obtenus (comparaison des échantillons à l'intérieur des populations).*

### **3.1.1-L'index cubital**

D'après le tableau 6 la moyenne de l'index cubital de la station El Harrach est de 2,19. le maximum est de 3,2 et le minimum de 1,1 où l'amplitude entre ces deux valeurs extrêmes est de 2,1.

Celle de Béni Merad, elle est de 2,13 avec un maximum de 3 et un minimum de 1,1 donnant une amplitude de 1,9.

L'index cubital de la station Baba Ali a une moyenne de 2,27, un maximum de 2,95 et un minimum de 1,5 avec une amplitude de 1,45.

Celle d'El Djoumhouria a une moyenne de l'index cubital de 2,26 avec un maximum de 4 et un minimum de 1 avec une amplitude de 3.

### **3.1.2-La longueur de la langue**

La moyenne de la longueur de la langue pour la station El Harrach est de 6,07 avec un maximum de 6,9 et un minimum de 4,6 donnant une amplitude de 2,3.

D'après le tableau la moyenne de la longueur de la langue de la station Béni Mérad est de 6,14. le maximum de cette longueur est de 6,83 avec un minimum de 4,5 donc l'amplitude entre les deux valeurs extrêmes est de 2,33.

Celle de La station Baba Alielle est de 6,07 avec un maximum de 6,9 et un minimum de 4,6 avec une amplitude de 2,3.

La longueur de la langue de la station El Djoumhouria a une moyenne de 6,3, un maximum de 7,83 et un minimum de 4,8 avec une amplitude de 3,03.

### **3.1.3-La pilosité**

L'examen de ce tableau montre que la moyenne de la pilosité de la station El Harrach est de 0,27, la valeur maximale est de 0,97 avec un minimum de 0,15 avec une amplitude de 0,82.

Pour la station Béni Merad, elle est de 0,27 avec un maximum de 0,497 et un minimum de 0,15 donnant une amplitude de 0,329.

La station Baba Ali a une moyenne de la pilosité 0,25 avec un maximum de 0,52 et un minimum de 0,148.

La moyenne de pilosité pour la station El Djoumhouria est de 0,22 avec un maximum de 0,49 et un minimum de 0,148 donnant une amplitude de 0,34.

### **3.1.4- La coloration**

La moyenne de la coloration pour la station El Harrach est de 0,32 avec un maximum de 1,2 et un minimum de 0,102 donnant une amplitude de 1,098.

Le tableau 6 nous indique que la moyenne de la coloration de la station Béni Merad est de 0,23. le maximum de cette longueur est de 0,6 avec un minimum de 0,02 donc l'amplitude entre les deux valeurs extrêmes est de 0,58.

La station Baba Ali a une moyenne de la coloration 0,22 avec un maximum de 0,6 et un minimum de 0,102.

Le caractère coloration de la station El Djoumhouria a une moyenne de 0,17, un maximum de 0,51 et un minimum de 0 avec une amplitude de 0,51.

### 3.1.5-Tomentum

L'examen du tableau ci-dessus montre que la moyenne du tomentum de la station El Harrach est de 0,63, la valeur maximale est de 1 avec un minimum de 0,45.avec une amplitude de 0,53.

La moyenne du tomentum pour la station Béni Merad est de 0,62 avec un maximum de 1 et un minimum de 0,45 donnant une amplitude de 0,55.

La station Baba Ali a une moyenne du tomentum 0,63 avec un maximum de 1 et un minimum de 0,46.

La moyenne du tomentum pour la station El Djoumhouria est de 0,58 avec un maximum de 0,71 et un minimum de 0,45.

## 3.2 Comparaison entre les stations

Tableau.7 : Analyse des résultats obtenus (comparaison entre les 4 stations).

Caractères	Moyenne	Minimum	Maximum
Index cubital	2,21 ± 0,41	1,1	4
Longueur de la langue	6,15 ± 0,57	4,5	7,83
Pilosité	0,26 ± 0,09	0,148	0,97
Coloration	0,23± 0,15	0	1,2
Tomentum	0,62 ± 0,13	0,459	1

L'examen de ce tableau montre que la moyenne de l'index cubital des 4 stations visitées est de 2, 21, la valeur maximale est de 4 avec un minimum de 1.1 avec une amplitude de 2.9.

La moyenne de la longueur de la langue pour les 360 abeilles étudiées est de 6,14. la longueur maximale est de 7,8 avec un minimum de 4,5 donnant une amplitude de 3,3.

Quant à la moyenne de la pilosité dans les 4 stations elle est de 0,25. le maximum de la longueur des poils mesurés sur le 5<sup>ème</sup> tergite abdominal est de 0,97 avec un minimum de 0,14, l'étendue est de 0,82.

Le caractère coloration présente une moyenne de 0,23. Pour l'ensemble des bandes jaunes ; la largeur maximale est de 1,2 et le minimum 0,00 donnant une amplitude de 1,2.

Parmi les 360 tomentum mesurés leur moyenne est de 0,62. la largeur maximale de la bande tomenteuse est de 1 avec un minimum de 0,45.

## 3.3-Histogrammes des fréquences relatives des cinq caractères morphologiques étudiées

On constate que 21,94% des abeilles étudiées ont une valeur de l'index cubital qui se situe entre 2,46 et 3,31 ; et que 17,78% ont des valeurs comprise entre 2,13 et 2,22. sans oublier que 29,45% d'individus ont des valeurs qui se situent dans l'intervalle 1,71 à 2,06. Seulement 1,11% d'individus ont des valeurs comprise entre 3,31 à 4. (Fig.15).

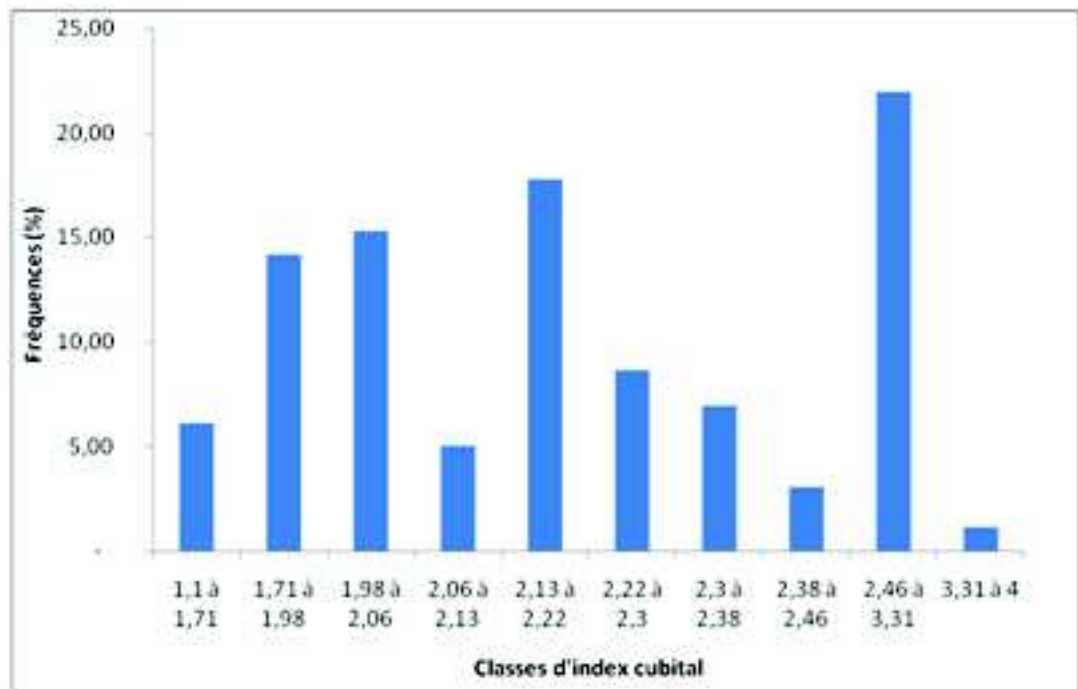


Figure.15 : Fréquences relatives de l'index cubital des abeilles étudiées des quatre stations

Ces observations indiquent que presque le quart des individus ont des valeurs qui se situent entre 4 et 5,98. cependant plus que la moitié ont des valeurs qui se situent entre 5,5 et 6,6..(Fig.16).

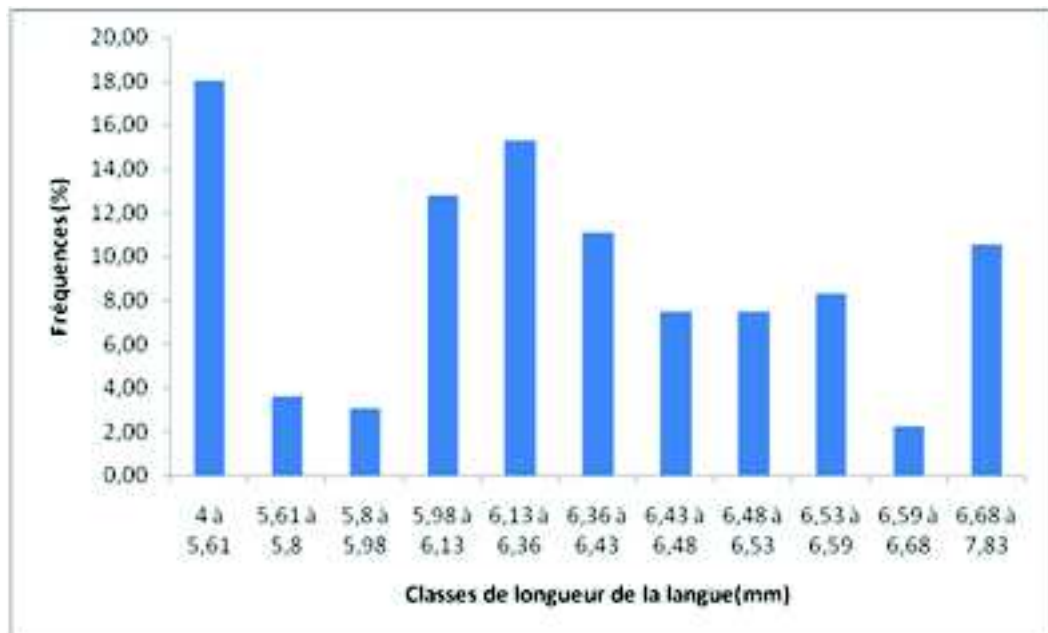


Figure.16 : Fréquences relatives de la longueur de la langue des abeilles étudiées des quatre stations



On note que plus du quart (33,33%) des individus ont des valeurs qui se situent entre 0,18 et 0,21. par ailleurs une forte proportion d'individus (37,78%) ont des valeurs entre 0,21 et 0,31. enfin (1,39%) d'individus ont des valeurs entre 0,31 et 0,35..(Fig.17).

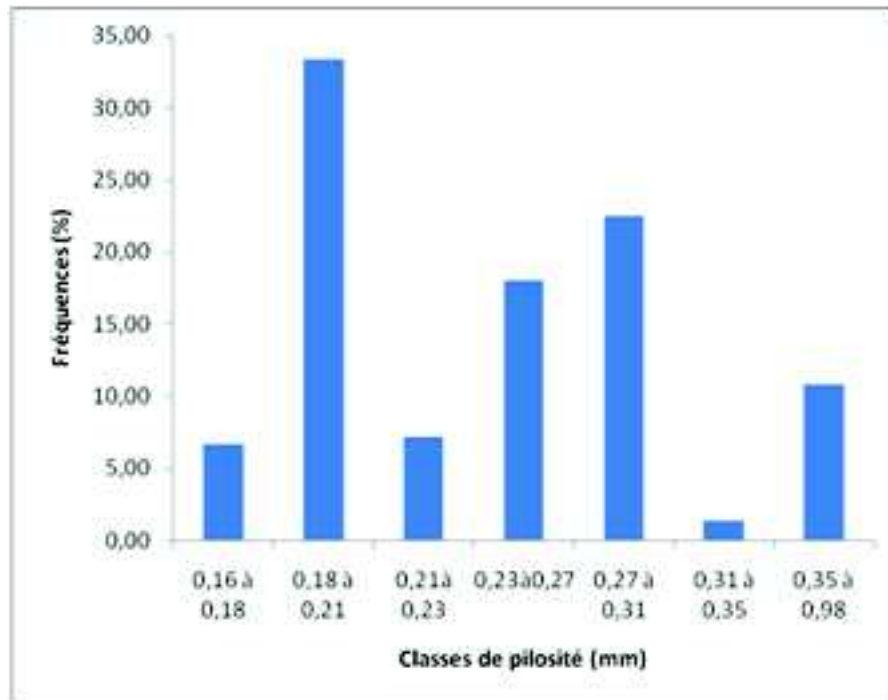


Figure.17 : Fréquences relatives de la pilosité des abeilles étudiées des quatre stations

Nous constatons que la plus grande fréquence des abeilles (35,83 %) est entre les valeurs 0,17 à 0,21 suivi par (21,39%) entre l'intervalle 0 à 0,13. toute fois elle est peu signifiante (1,39%) entre les valeurs 0,21 à 0,25..(Fig.18)

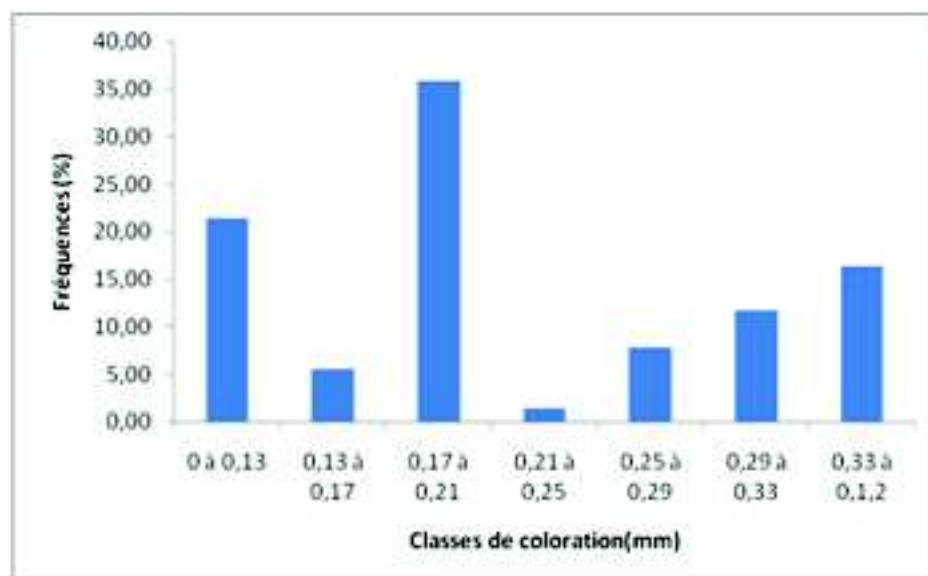


Figure.18 : Fréquences relatives de la coloration des abeilles étudiées des quatre stations

De manière générale, la totalité des individus est observée dans toutes les classes. Avec une différence de fréquence d'individu (8,33%) qui ont des valeurs qui se situent entre 0 à 0,47 et 0,51 à 0,6. (Fig.19).

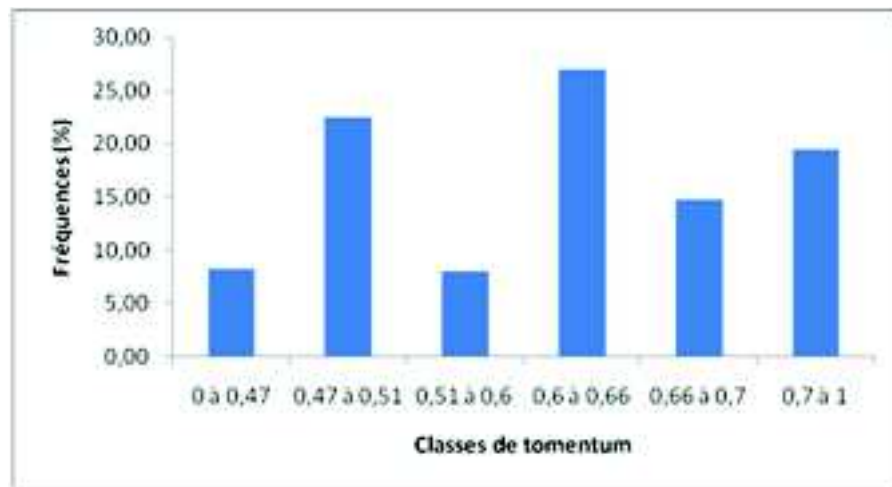


Figure.19 : Fréquences relatives du tomentum des abeilles étudiées des quatre stations

### 3.4-Exploitation par l'analyse de la variance appliquée aux mensurations a la biométrie

Les résultats de l'analyse de la variance (ANOVA) à un critère de classification relatifs à la comparaison des moyennes des variables entre les ruches (colonies) pour chacun des 4 ruchers/sites) sont mentionnées dans le tableau suivant :

	SC	Degr. de liberté	MC	F	p
<b>ord. origine</b>	433,3589	1	433,3589	2866,626	0,000000
<b>Station</b>	0,2387	2	0,1193	0,789	0,457323
<b>Erreur</b>	13,1521	87	0,1512		

Tableau.8 : Comparaison inter-coloniale des moyennes relatives à la mensuration de l'index cubital des abeilles du rucher d'El Harrach.

L'utilisation de l'analyse de la variance pour exploiter les résultats montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les mensurations de l'index cubital. En effet, la probabilité enregistrée est égale à 0,457 laquelle est supérieure à 0,05.

	SC	Degr. de liberté	MC	F	p
<b>ord. origine</b>	3319,684	1	3319,684	10515,09	0,000000
<b>Station</b>	1,090	2	0,545	1,73	0,184059
<b>Erreur</b>	27,466	87	0,316		

*Tableau.9 : Comparaison inter-coloniale des moyennes relatives à la mensuration de la Longueur de la langue des abeilles du rucher d'El Harrach.*

Le traitement des résultats par une analyse de la variance montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les mensurations de la longueur de la langue. La probabilité enregistrée est égale à 0,184, elle est supérieure à 0,05.

	SC	Degr. de liberté	MC	F	p
<b>ord. origine</b>	6,571264	1	6,571264	508,7688	0,000000
<b>Station</b>	0,018804	2	0,009402	0,7279	0,485823
<b>Erreur</b>	1,123693	87	0,012916		

*Tableau.10 : Comparaison inter-coloniale des moyennes relatives à la mensuration de la Pilosité des abeilles du rucher d'El Harrach.*

L'utilisation de l'analyse de la variance pour exploiter les résultats montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les mensurations de la pilosité. En effet, la probabilité enregistrée est égale à 0,485 laquelle est supérieure à 0,05.

	SC	Degr. de liberté	MC	F	p
<b>ord. origine</b>	9,370240	1	9,370240	206,2142	0,000000
<b>Station</b>	0,067492	2	0,033746	0,7427	0,478836
<b>Erreur</b>	3,953224	87	0,045439		

*Tableau.11: Comparaison inter-coloniale des moyennes relatives à la mensuration de la coloration des abeilles du rucher d'El Harrach.*

Le traitement des résultats par une analyse de la variance montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les mensurations de la coloration. La probabilité enregistrée est égale à 0,478, elle est supérieure à 0,05.

	SC	Degr. de liberté	MC	F	p
<b>ord. origine</b>	36,69779	1	36,69779	2139,722	0,000000
<b>Station</b>	0,10655	2	0,05327	3,106	0,049772
<b>Erreur</b>	1,49211	87	0,01715		

*Tableau.12 : Comparaison inter-coloniale des moyennes relatives la mensuration du tomentum des abeilles du rucher d'El Harrach*

La synthèse de ces résultats montre qu'il y a une différence juste significative entre les moyennes du tomentum. La probabilité enregistrée est égale à 0,049.

	SC	Degr. de liberté	MC	F	p
<b>ord. origine</b>	550,6466	1	550,6466	1595,843	0,000000
<b>Station</b>	0,6518	3	0,2173	0,630	0,597793
<b>Erreur</b>	29,6744	86	0,3451		

*Tableau.13: Comparaison inter-coloniale des moyennes relatives à la mensuration de l'index cubital des abeilles du rucher Beni Merad.*

L'utilisation de l'analyse de la variance pour exploiter les résultats montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les mensurations de l'index cubital. En effet, la probabilité enregistrée est égale à 0,525.

	SC	Degr. de liberté	MC	F	p
<b>ord. origine</b>	550,6466	1	550,6466	1595,843	0,000000
<b>Station</b>	0,6518	3	0,2173	0,630	0,597793
<b>Erreur</b>	29,6744	86	0,3451		

*Tableau.14 : Comparaison inter-coloniale des moyennes relatives à la mensuration de la Longueur de la langue des abeilles du rucher Beni Merad.*

Le traitement des résultats par une analyse de la variance montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les mensurations de la longueur de la langue. La probabilité enregistrée est égale à 0,597.

	SC	Degr. de liberté	MC	F	p
<b>ord. origine</b>	1,154921	1	1,154921	176,2801	0,000000
<b>Station</b>	0,013081	3	0,004360	0,6655	0,575531
<b>Erreur</b>	0,563504	86	0,006552		

*Tableau.15 : Comparaison inter-coloniale des moyennes relatives à la mensuration de la pilosité des abeilles du rucher Beni Merad*

L'utilisation de l'analyse de la variance pour exploiter les résultats montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les mensurations de la pilosité. En effet, la probabilité enregistrée est égale à 0,575 laquelle est supérieure à 0,05.

	SC	Degr. de liberté	MC	F	p
<b>ord. origine</b>	0,940061	1	0,940061	67,74954	0,000000
<b>Station</b>	0,037535	3	0,012512	0,90170	0,443843
<b>Erreur</b>	1,193295	86	0,013876		

*Tableau.16: Comparaison inter-coloniale des moyennes relatives à la mensuration de la coloration des abeilles du rucher Beni Merad*

Le traitement des résultats par une analyse de la variance montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les mensurations de la coloration. La probabilité enregistrée est égale à 0,443.

	SC	Degr. de liberté	MC	F	p
<b>ord. origine</b>	5,169874	1	5,169874	217,6880	0,000000
<b>Station</b>	0,026688	3	0,008896	0,3746	0,771544
<b>Erreur</b>	2,042415	86	0,023749		

*Tableau.17: Comparaison inter-coloniale des moyennes relatives à la mensuration du tomentum des abeilles du rucher Beni Merad*

Pour le rucher de Béni Merad, les moyennes du tomentum ne présentent aucune différence significative. La probabilité enregistrée est égale à 0,771.

	SC	Degr. de liberté	MC	F	p
<b>ord. origine</b>	466,3797	1	466,3797	4600,520	0,000000
<b>Station</b>	0,4667	2	0,2333	2,302	0,106144
<b>Erreur</b>	8,8197	87	0,1014		

*Tableau.18 : Comparaison inter-coloniale des moyennes relatives à la mensuration de l'index cubital des abeilles du rucher de Baba Ali*

La synthèse de ces résultats montre qu'il y a une différence juste significative entre les moyennes de l'index cubital. La probabilité enregistrée est égale à 0,106.

	SC	Degr. de liberté	MC	F	p
<b>ord. origine</b>	3322,478	1	3322,478	10338,33	0,000000
<b>Station</b>	0,731	2	0,366	1,14	0,325225
<b>Erreur</b>	27,960	87	0,321		

*Tableau.19 : Comparaison inter-coloniale des moyennes relatives à la mensuration de la longueur de la langue des abeilles du rucher de Baba Ali*

Le traitement des résultats par une analyse de la variance montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les mensurations de la longueur de la langue. La probabilité enregistrée est égale à 0,325.

	SC	Degr. de liberté	MC	F	p
<b>ord. origine</b>	6,082440	1	6,082440	809,8719	0,000000
<b>Station</b>	0,005866	2	0,002933	0,3906	0,677860
<b>Erreur</b>	0,653402	87	0,007510		

*Tableau.20 : Comparaison inter-coloniale des moyennes relatives à la mensuration de la pilosité des abeilles du rucher de Baba Ali*

L'utilisation de l'analyse de la variance pour exploiter les résultats montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les mensurations de la pilosité. En effet, la probabilité enregistrée est égale à 0,677.

	SC	Degr. de liberté	MC	F	p
<b>ord. origine</b>	4,358640	1	4,358640	473,5297	0,000000
<b>Station</b>	0,008435	2	0,004218	0,4582	0,633925
<b>Erreur</b>	0,800798	87	0,009205		

*Tableau.21: Comparaison inter-coloniale des moyennes relatives à la mensuration de la coloration des abeilles du rucher de Baba Ali*

Le traitement des résultats par une analyse de la variance montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les mensurations de la coloration. La probabilité enregistrée est égale à 0,633.

	SC	Degr. de liberté	MC	F	p
<b>ord. origine</b>	36,63013	1	36,63013	1517,765	0,000000
<b>Station</b>	0,04520	2	0,02260	0,936	0,395974
<b>Erreur</b>	2,09968	87	0,02413		

*Tableau.22 : Comparaison inter-coloniale des moyennes relatives à la mensuration du tomentum des abeilles du rucher de Baba Ali*

En ce qui concerne le rucher de Baba Ali, nous constatons qu'il n'y a pas de différences significatives des moyennes du tomentum. La probabilité enregistrée est égale à 0,395.

	SC	Degr. de liberté	MC	F	p
<b>ord. origine</b>	430,6312	1	430,6312	1824,436	0,000000
<b>Station</b>	1,6475	5	0,3295	1,396	0,234126
<b>Erreur</b>	19,8270	84	0,2360		

*Tableau.23 : Comparaison inter-coloniale des moyennes relatives à la mensuration de l'index cubital des abeilles du rucher d'EL Djoumhouria*

Les résultats de la comparaison des moyennes des variables biométriques entre les différentes colonies du rucher d'El Djoumhouria révèlent l'absence de différences significatives pour l'index cubital.

	<b>SC</b>	<b>Degr. de liberté</b>	<b>MC</b>	<b>F</b>	<b>p</b>
<b>ord. origine</b>	3279,938	1	3279,938	11722,35	0,000000
<b>Station</b>	2,383	5	0,477	1,70	0,142661
<b>Erreur</b>	23,503	84	0,280		

Tableau.24: Comparaison inter-coloniale des moyennes relatives à la mensuration de la longueur de la langue des abeilles du rucher d'EL Djoumhouria.

Le traitement des résultats par une analyse de la variance montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les mensurations de la longueur de la langue. La probabilité enregistrée est égale à 0,142.

	<b>SC</b>	<b>Degr. de liberté</b>	<b>MC</b>	<b>F</b>	<b>p</b>
<b>ord. origine</b>	4,087431	1	4,087431	1009,443	0,000000
<b>Station</b>	0,029771	5	0,005954	1,470	0,208145
<b>Erreur</b>	0,340132	84	0,004049		

Tableau .25 : Comparaison inter-coloniale des moyennes relatives à la mensuration de la pilosité des abeilles du rucher d'EL Djoumhouria

L'utilisation de l'analyse de la variance pour exploiter les résultats montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les mensurations de la pilosité. En effet, la probabilité enregistrée est égale à 0,208.

	<b>SC</b>	<b>Degr. de liberté</b>	<b>MC</b>	<b>F</b>	<b>p</b>
<b>ord. origine</b>	2,535448	1	2,535448	289,2414	0,000000
<b>Station</b>	0,152314	5	0,030463	3,4752	0,006649
<b>Erreur</b>	0,736332	84	0,008766		

Tableau.26 : Comparaison inter-coloniale des moyennes relatives à la mensuration de la coloration des abeilles du rucher d'EL Djoumhouria

Les résultats de la comparaison des moyennes pour la coloration on constate une différence hautement significative elle est de 0,006.



	SC	Degr. de liberté	MC	F	P
<b>ord. origine</b>	28,29001	1	28,29001	4841,113	0,000000
<b>Station</b>	0,08219	5	0,01644	2,813	0,021305
<b>Erreur</b>	0,49087	84	0,00584		

Tableau .27 : Comparaison inter-coloniale des moyennes relatives à la mensuration du tomentum des abeilles du rucher d'EL Djoumhouria

En ce qui concerne le rucher d'EL Djoumhouria , nous constatons une différence significative des moyennes du tomentum. La probabilité enregistrée est égale à 0,0213.

Tableau.28: Comparaison inter-coloniale des moyennes relatives aux 5 variables biométriques des 4 stations d'échantillonnage

Variabes biométriques	F	P
<b>Index cubital</b>	1,74	0,04
<b>Longueur de la langue</b>	1,7	0,05
<b>Pilosité</b>	1,95	0,01
<b>Coloration</b>	4,67	0
<b>Tomentum</b>	1,52	0,09

L'analyse de ce tableau montre qu'il existe des différences justes significatives entre les 4 sites (ruchers) pour les moyennes de l'index cubital et la longueur de la langue, par contre il existe des différences hautement significatives pour les moyennes de la pilosité et une différence très hautement significative concernant le caractère de la coloration. Cependant les valeurs du tomentum ne présentent aucune différence significative.

### 3.5-Discrimination des paramètres de conditionnement des abeilles

La confrontation des mesures de conditionnement des abeilles prélevées de sites et de régions différentes a l'analyse discriminatoire, nous a permis à travers le teste d' HOTELLING'S, de discriminer significativement ( $p=0,01384$ ,  $p<5\%$ ) les paramètres physiologiques des abeilles étudiées (Fig.20)

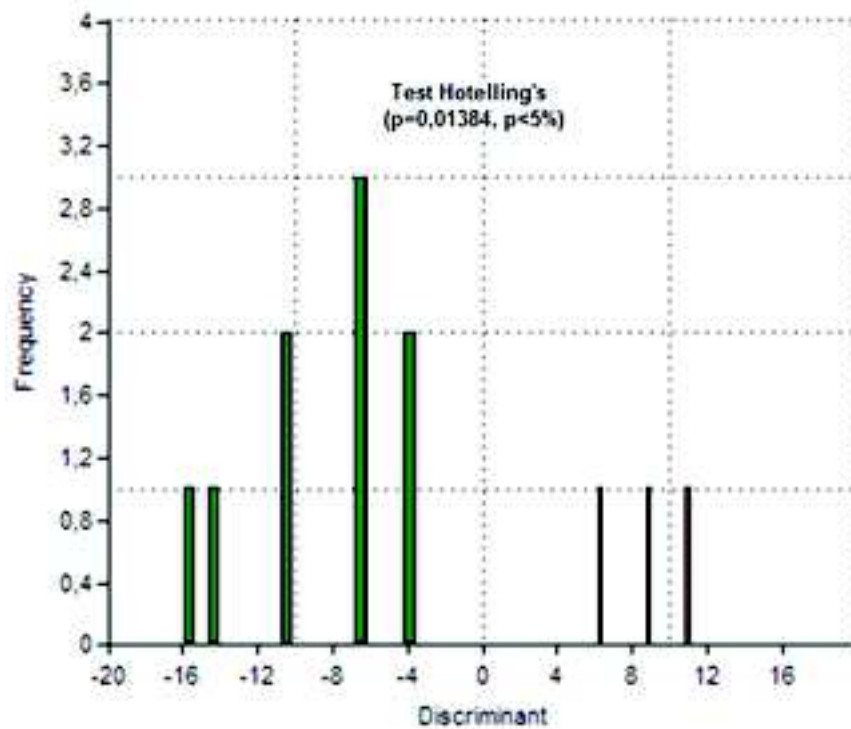


Figure .20: La disposition des fréquences de conditionnement, en fonction des paramètres de discrimination.

Tableau.29 : Détermination des facteurs discriminant.

Facteurs	Index cubital	Longueur de la longue	Pilosité	Coloration	Tomentum
Valeurs	24,67	3,990	-110,34	182,91	6,698

La fonction discriminante permet de déterminer le paramètre le plus discriminant, permettant ainsi la visualisation du paramètre le plus stressé sous l'effet de la variation des stations. D'après le tableau de discrimination (Tableau 13), on constate que la coloration et la pilosité sont les paramètres les plus déterminants dans la distinction des différentes abeilles avec des valeurs absolues respectives de 182,91 et 110,34 suivie par l'index cubital avec une valeur de 24,67, la longueur de la longue et le tomentum étant les critères les moins convoités dans la discrimination des abeilles.

### 3.6-Matrice de corrélation appliquée aux 5 variables biométriques des abeilles des quatre stations étudiées

La relation entre les cinq caractères étudiés chez l'abeille tellienne a été appréciée par l'examen des valeurs du coefficient de corrélation dans le tableau ci-dessous.14

Caractères biométriques	Index cubital	Longueur de la langue	Pilosité	Coloration	Tomentum
<b>Index cubital</b>					
<b>Longueur de la langue</b>	-0,09				
<b>Pilosité</b>	0,00	-0,06			
<b>Coloration</b>	-0,05	-0,13	0,09		
<b>Tomentum</b>	0,01	-0,12	0,06	-0,01	

Tableau. 30 : Les valeurs du coefficient de corrélation

Les caractères pilosité et coloration sont corrélées entre elle (0,09).de même pour le tomentum et la pilosité (0,06).la longueur de la langue est corrélée négativement avec la coloration (-0,13) et le tomentum (-0,12).l'index cubital est corrélé négativement avec la coloration (-0,05) et positivement avec tomentum.

### 3.7- Analyse factorielle discriminante sur l'échantillon d'abeille de la Mitidja

Une analyse factorielle discriminante a été effectuée sur l'ensemble des abeilles (360 abeilles regroupées en 9 colonies) .la projection des points moyens des colonies sur les 2 plans factoriels les plus discriminants est représentée dans la figure n°21.

L'analyse discriminante fait ressortir que les abeilles prélevées de chaque site présentent des paramètres morphologiques stationnels uniques. Cette différenciation est confirmée par l'absence de chevauchement entre les triangles formant les sites de prélèvements (chaque région avec ses sites est représentée avec une couleur unique). Il existerait certainement des rapprochements entre abeilles de différents sites, mais le rapprochement n'arrive pas à les classées dans des groupements similaires. Sans oublier qu'au niveau de la même région, il existerait une certaine divergence entre les paramètres des abeilles obéissant au lieu de prélèvement (Beni Merad1, Beni Merad2 et Beni Merad 3 par exemple). Chaque fois que le triangle formant le groupe régional est restreint cela estime que les paramètres tendent vers une ressemblance et que chaque fois que le triangle formant le groupe régional est diffus cela estime que les paramètres tendent vers une dissemblance.. (Fig.21).

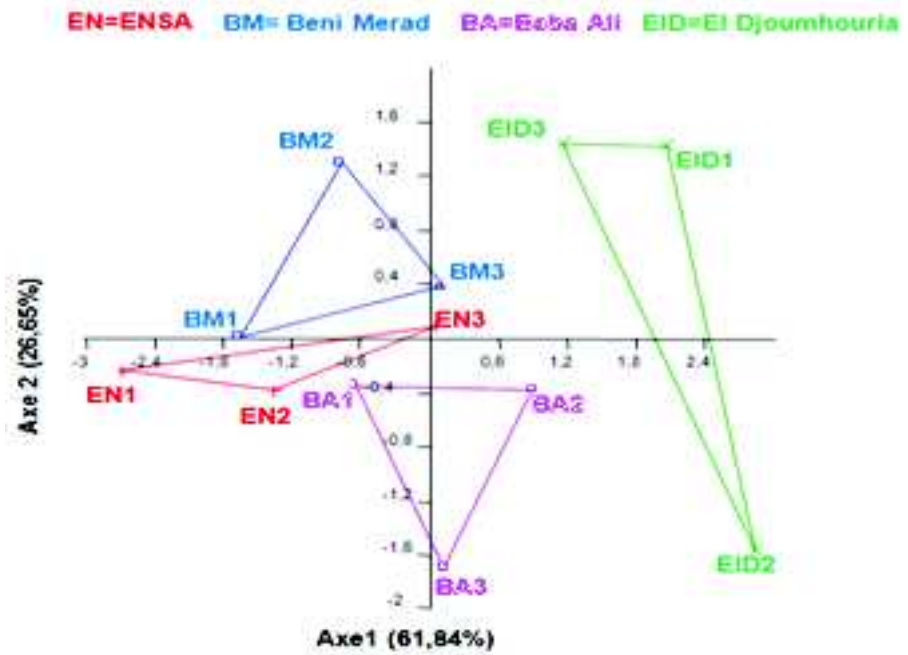


Figure. 21: Analyse factorielle discriminante sur l'échantillon d'abeille de la Mitidja (360 abeilles regroupées en 9 colonies).

# CHAPITRE IV : DISCUSSIONS

## 4-Discussions

### 4.1-Analyse de la structure morphométrique

A l'instar de plusieurs sous espèces d'abeilles mellifères connues à travers le monde, notre race locale *apis mellifera intermissa* dispose donc de populations différenciables par leur morphologie. Il est vraisemblable qu'à ces différences morphologiques se superposent des différences de comportement et de cycle biologique annuel (CORNUET et al., 1989).

#### 4.1.1- Les statistiques descriptives

##### 4.1.1.1-L'index cubital

La distribution de ce caractère dans les différentes stations étudiées indique que les valeurs obtenues sur ce caractère se situent en moyenne à  $2,21 \pm 0,41$  avec une variation allant de 1,1 à 4. L'étendue de ce caractère chez l'abeille tellienne est observé plus proche que celle de BAROUR (2003) qui rapporte ces valeurs extrêmes (0,89-3,89). BERKANI (2005) relève une moyenne peu différente dans le nord de l'Algérie, elle est de  $2,22 \pm 0,25$ . Il est à souligner que les valeurs obtenues sont comparables à celle de DOUMANDJI (2006) dans le nord algérien qui mentionne une moyenne de  $2,06 \pm 1,61$ . Une moyenne plus élevée est enregistrée par CHAHBAR (2013)  $2,24 \pm 0,222$ . On constate que ses populations ont un lien de parenté avec *Apis mellifera mellifera*, *Apis mellifera carnica* et *Apis mellifera caucasica* qui ont été introduites en Algérie de 1969 à 1970 selon SKENDER (1972).

##### 4.1.1.2-La longueur de la langue

La répartition des stations selon ce caractère se caractérise par une moyenne de  $6,15 \pm 0,57$  avec des valeurs extrêmes allant de 4,5 à 7,83. L'étendue de ce caractère est observée plus grande que celle de FRESNAYE (1981) qui rapporte des valeurs extrêmes plus rapprochées (6,3-6,6). Alors que CORNUET et al. (1988) notent dans le Nord-Ouest de l'Atlas du Maroc une mesure moyenne de  $6,652 \pm 0,119$ . GRISSA K et al. (1990) en Tunisie ont enregistré les valeurs extrêmes de (6,03-6,61), par contre BERKANI en 2005 a mentionné que dans le nord de l'Algérie on a des valeurs extrêmes de (5,61-6,68). Dans la région du centre algérien, la valeur moyenne la plus faible notée par BELAID (2011) atteint  $5,7 \pm 0,47$ . CHAHBAR (2013) enregistre une valeur moyenne plus élevée  $6,17 \pm 0,087$ . Ces populations ont une relation avec *Apis mellifera mellifera* et *Apis mellifera carnica*, cette impureté est due à l'interfécondité des races d'abeilles d'une part et les transhumances des colonies d'une région à une autre.

##### 4.1.1.3-La pilosité

La distribution du caractère pilosité dans les différentes stations étudiées montre que les valeurs observées ont une moyenne de l'ordre  $0,26 \pm 0,09$  avec une variation allant de 0,148 à 0,97 très différente de celle rapportée par FRESNAYE (1981) qui se situe entre 0,15 et

0,35 chez la même race et celle de BAROUR (2003) d'où les valeurs extrêmes des abeilles du Nord –Est et du Sud-Est algériens sont (0,06.1, 72).

#### 4.1.1.4-La coloration

Le caractère coloration chez l'abeille tellienne se présente avec une moyenne  $0,23 \pm 0,15$  avec une variation de 0 à 1, 2. On note que KOUDJIL (1990) a relevé une moyenne de 0,2 avec des valeurs extrêmes plus atténuées (0,1-0,4), cette moyenne est peu différente que celle indiquée (0,25) par BERKANI (2005) dans le nord de l'Algérie, dont les valeurs extrêmes sont plus rapprochées (0,12-0,44).

#### 4.1.1.5-Le tomentum

Le caractère tomentum chez l'abeille tellienne se caractérise par une moyenne de  $0,62 \pm 0,13$  avec une variation de 0,45 à 1. Cette valeur moyenne est presque la même à celle rapportée dans la littérature FRESNAYE (1981) ;(une moyenne de 0,6 avec une variation de 0,5 à 0,7). Cependant GRISSA K et al. (1990) en Tunisie mentionnent une moyenne de 0,56 et des valeurs extrêmes (0,47-0,75).

## 4.2 Les fréquences relatives des cinq caractères biométriques étudiés

---

### 4.2.1-L'index cubital

On constate que 21,94% des abeilles étudiées ont une valeur de l'index cubital qui se situe entre 2,46 et 3,31 ; et que 17,78% ont des valeurs comprises entre 2,13 et 2,22. sans oublier que 29,45% d'individus ont des valeurs qui se situent dans l'intervalle 1,71 à 2,06. Seulement 1,11% d'individus ont des valeurs comprises entre 3,31 à 4. Dans le nord de l'Algérie en 2005, BERKANI mentionne que 22,4 % des régions étudiées ont des observations qui se situent entre 1,71 et 2,13 pour l'index cubital chez l'abeille tellienne. Par contre 46 % des régions ont des valeurs qui se placent entre 2,13 et 2,30. Seulement 5,3 % des stations indiquent des valeurs d'index entre 2,46 et 3,31.

### 4.2.2-La longueur de la langue

Ces observations indiquent que presque le quart des individus, ont des valeurs qui se situent entre 4 et 5,98, cependant plus que la moitié ont des valeurs qui se situent entre 5,5 et 6,6. BERKANI (2005) mentionne que plus du quart (27,6 %) des stations étudiées dans le nord de l'Algérie indiquent des valeurs pour ce caractère qui se situent entre 5,61 et 6,36. Par ailleurs dans une forte proportion des régions (38,16%), l'avaleur de ce caractère se situe entre 6,36 et 6,48. Enfin, 18,42% des régions indiquent des valeurs se situant entre 6,53 et 6,68.

### 4.2.3-La pilosité

On note que plus du quart (33,33%) des individus ont des valeurs qui se situent entre 0,18 et 0,21. Par ailleurs une forte proportion d'individus (37,78%) a des valeurs entre 0,21 et 0,31. enfin (1,39%) d'individus ont des valeurs entre 0,31 et 0,35. BERKANI (2005) constate que 19,74 % des stations étudiées ont des observations présentent des valeurs de pilosité qui se situent entre 0,16 et 0,21 chez l'abeille tellienne. Cependant, 65,8 % des régions ont des valeurs entre 0,21 et 0,27, alors

que seulement 8,21% des régions dans le nord de l'Algérie se caractérisent par des valeurs de pilosité entre 0,31 et 0,38.

#### 4.2.4-La Coloration

Nous constatons que la plus grande fréquence des abeilles (35,83 %) est entre les valeurs 0,17 à 0,21 suivi par (21,39%) entre l'intervalle 0 à 0,13. Toute fois elle est peu significative (1,39%) entre les valeurs 0,21 à 0,25. BERKANI (2005) mentionne que 11,84 % des régions étudiées du nord algérien ont des abeilles dont la coloration se situe entre 0,12 et 0,17. Presque la moitié (48,7%) se caractérise par une coloration comprise entre 0,17 et 0,25 donc en dessous de la moyenne.

#### 4.2.5-Le Tomentum

De manière générale, la totalité des individus est observée dans toutes les classes. Avec une différence de fréquence d'individu (8,33%) avec des valeurs qui se situent entre 0 à 0,47 et 0,51 à 0,6. BERKANI (2005) mentionne que la répartition du caractère tomentum indique que 22,37% des régions étudiées du nord algérien ont des valeurs qui se situent dans l'intervalle 0,47 à 0,51. Plus de la moitié (53,95%) a une valeur du tomentum comprise entre 0,51 et 0,59 alors que 9,21% des régions ont des valeurs de ce caractère entre 0,61 et 0,69.

### 4.3- Analyse de la variance appliquée à la mensuration des 5 variables biométriques des abeilles des quatre stations étudiées

L'analyse de la variance montre qu'il existe des différences justes significatives entre les 4 ruchers pour les moyennes de l'index cubital et la longueur de la langue, par contre, il existe des différences hautement significatives pour les moyennes de la pilosité et une différence très hautement significative concernant le caractère de la coloration. Cependant les valeurs du tomentum ne présentent aucune différence significative.

En 2003, BAROUR mentionne que dans un rucher expérimental à Annaba, il existe une différence juste significative pour le caractère coloration et tomentum et une différence hautement significative pour le caractère pilosité dans un autre rucher expérimental à Souk-Ahras. Au rucher expérimental de Taref, il observe des différences justes significatives pour le caractère index cubital.

### 4.4- Matrice de corrélation appliquée aux 5 variables biométriques des abeilles des quatre stations étudiées

Les caractères pilosité et coloration sont corrélées entre elles (0,09), de même pour le tomentum et la pilosité (0,06). La longueur de la langue est corrélée négativement avec la coloration (-0,13) et le tomentum (-0,12). L'index cubital est corrélé négativement avec coloration (-0,05) et positivement avec tomentum.

Au nord algérien, BERKANI (2005) constate que les caractères pilosité et longueur de la langue sont corrélées entre elles (0,381). Cela laisse supposer qu'ils pourraient être influencés par la pluviométrie de la région. La pilosité est corrélée négativement avec le tomentum (-0,441). De même, la longueur de la langue est corrélée négativement avec la coloration (-0,332) et le tomentum (0,307). Par contre DOUMANDJI (2006) mentionne

qu'il y a une corrélation significative entre le tomentum et la longueur de la langue (0,77) et entre le tomentum et la pilosité (0,55).

#### **4.5-Analyse factorielle discriminante appliquée à la mensuration des 5 variables biométriques des abeilles des quatre stations étudiées**

---

L'analyse discriminante fait ressortir que les abeilles prélevées des quatre sites étudiés de la Mitidja sont différentes morphologiquement. RUTTNER (1988) mentionne qu'il y a une différenciation morphologique entre les populations d'abeilles des pays magrébins. Dans l'Espagne en 1989, CORNUET et FRESNAYE, constatent qu'il y a une proximité morphologique des colonies des sites de Saragosse et de Soria (Espagne) et cela ne surprend pas, puisque ces deux localités sont assez proches géologiquement.



---

# Conclusion et perspectives

Le présent travail s'inscrit dans une orientation de recherche sur l'abeille domestique *Apis mellifera*, dont le but est de caractériser la structure morphométrique de population d'abeille de la race locale *intermissa*.

Dans cette étude, nous avons analysé statistiquement les cinq caractères morphologiques de l'abeille locale *Apis mellifera intermissa* dans quatre stations où on a étudié trois colonies de chacun de ces sites et cela en Mitidja.

Toutes les mensurations sont représentées par les analyses statistiques élémentaires, les fréquences relatives de chaque caractère étudié, la matrice de corrélation puis l'analyse de la variance à un critère de classification ANOVA, et l'Analyse factorielle discriminante AFD.

L'étude des données biométriques obtenues a montré qu'il existe bien des différences (hétérogénéité) entre les populations d'abeilles étudiées.

Les analyses statistiques élémentaires du caractère index cubital de l'abeille tellienne montrent que cette dernière a une moyenne de 2,21 ce qui nous mènent à dire qu'ils ont un lien de parenté avec *Apis mellifera mellifera*, *Apis mellifera carnica* et *Apis mellifera caucasica* qui ont été introduites en Algérie de 1969 à 1970 selon SKENDER (1972). La moyenne de la longueur de la langue pour les 360 abeilles étudiées est de 6,14 cm, ces populations ont une relation avec *Apis mellifera mellifera* et *Apis mellifera carnica*, cette impureté est due à l'interfécondité des races d'abeilles d'une part et les transhumances des colonies d'une région à une autre. En ce qui concerne la pilosité, en revanche à une moyenne de 0,25 cm. Cela fait croire qu'il y a eu un brassage entre l'abeille tellienne et la française. Le caractère coloration présente une moyenne de 0,23, ça nous a révélé la présence de l'abeille saharienne dans notre cheptel apicole. Le caractère tomentum a une moyenne de 0,62 cm. Ça nous mènent à dire que ces populations ont une relation avec *Apis mellifera carnica* et *Apis mellifera lugustica*.

L'analyse de la variance montre qu'il existe des différences justes significatives entre les 4 ruchers pour les moyennes de l'index cubital et la longueur de la langue, par contre il existe des différences hautement significatives pour les moyennes de la pilosité et une différence très hautement significative concernant le caractère de la coloration. Cependant les valeurs du tomentum ne présentent aucune différence significative.

La fonction discriminante nous a permis de constater que la coloration et la pilosité sont les paramètres les plus déterminants dans la distinction des différentes abeilles avec des valeurs absolues respectives de 182,91 et 110,34 suivies par l'index cubital avec une valeur de 24,67, la longueur de la langue et le tomentum.

La corrélation entre les cinq caractères étudiés a été comme suite ; la longueur de la langue est corrélée négativement avec la coloration et le tomentum. L'index cubital est corrélé négativement avec la coloration et positivement avec le tomentum.

L'analyse discriminante fait ressortir qu'il existe un certain rapprochement entre les abeilles de différents sites, mais le rapprochement n'arrive pas à les classer dans des

groupements similaires. Sans oublier qu'au niveau de la même région, il existerait une certaine divergence entre les paramètres des abeilles obéissant au lieu de prélèvement.

Lors de ce travail, il apparaît intéressant d'envisager des études complémentaires et de prendre des mesures afin de préserver le capital génétique de la sous-espèce *intermissa* qui représente la race locale connue par ses énormes avantages.

- L'utilisation de marqueurs génétiques pour préciser le degré de diversité chez la race *intermissa* et pour une meilleure connaissance de l'impact des techniques apicoles sur les populations par exemples la transhumance ou l'insémination artificielle qui modifient la structure génétique de la colonie.
- La complémentarité des différentes approches écologiques et plus particulièrement éthologique permettra de préciser les modalités et de contrôler la dynamique des populations afin de comprendre l'aspect social non plus à l'échelle individuelle, mais à l'échelle de colonie.
- La conservation du patrimoine génétique est assurée par les apiculteurs qui élèvent la race locale. Pour assurer cette conservation à long terme, il faut définir des zones de protections dans lesquelles l'utilisation et l'importation d'abeilles des races allochtones (étrangères) seraient interdites. Les croisements des abeilles indigènes avec les abeilles importées conduisent à une dégradation du cheptel au profil d'une abeille hybride peu intéressante sur le plan zootechnique et économique. Cette perte d'identité constitue un prélude à une catastrophe, déjà programmée depuis plusieurs années et surtout sur le plan de la biodiversité.
- La mise en place d'un service d'encadrement des apiculteurs ou l'existence d'associations permettront de former de nouveaux apiculteurs aux techniques d'élevage et particulièrement sur les approches biologiques des abeilles qui prennent évidemment ici tout son intérêt.
- Enfin, l'organisation des conférences, des expositions et des journées de promotions doit avoir lieu aussi souvent que possible pour réactualiser le domaine d'apiculture.

# Références bibliographiques

- ABDELGUERFI A RAMDANE S.A.**, 2003 - *la biodiversité importante pour l'agriculture en Algérie*. Rapport final, minist. aménag. territ. environ., Alger, 231 p.
- AMSSALU B., NURU A., RADLOFF S.E., & HEPBURN H.R.**, 2003 - Multivariate morphometric analysis of honeybees in the Ethiopian region. *Apidologie*, 35 (1) : 71 - 81.
- ADAM F.**, 1980 - *A la recherche des meilleurs races d'abeilles*. Ed. Courrier du livre, Paris, 13 p.
- ANONYME.**, 1970- *Encyclopédie Internationale des sciences et des techniques*. Ed. Presses de la cité, Paris, 788 p.
- ARAB K.**, 2008 – *Relations trophiques insectes – reptiles – oiseaux dans trois régions de l'Algérie*. Thèse Doctorat d'état, Inst. nati. agro., El Harrach, 277 p.
- ARKOUN M. et BELHARET N.**, 2004 – *Contribution à l'étude de la culture du haricot dolique [Vigna unguiculata (L.) Walp.] dans la région de la Kabylie*. Thèse Ingénieur agro., Univ. Mouloud Maammeri, Tizi Ouzou, 57 p.
- BAHA M. et BERRA S.**, 2001 – *Prosellodrilus doumandjii n. sp., a new Lumbricid from Algeria*. *Tropical Zoology*, Vol.14: 87 – 93.
- BAROUR C.**, 2003 - *Etude de la variabilité morphométrique et génétique de populations d'abeilles domestiques apis mellifera L (Hyménoptera : Apidae ) du nord est et du sud algérien*. Thèse magister, Uni Annaba , 106 p.
- BAROUR C., TAHAR A., RADLOFF SE and HEPBURN H.R.**, 2005 - Multivariate analysis of honeybees *apis mellifera* linnaeus (Hyménoptera: Apidae) of the northeastern and southern region of Algeria . *African Entomology* , 13 ( 1) : 17- 23.
- BAROUR C., TAHAR A., RADLOFF SE. et HEPBURN R.**, 2006 - Confirmation moléculaire de l'appartenance de quelques populations de la race locale d'abeilles mellifères a la lignée évolutive africaine A: utilisation de l'ADN mitochondrial ( ADNmt) comme un marqueur déterminant. *Congres Internati. Entomol .Nématol.*, 17 -20 avril 2006, Dép .zool .agri. for .nat agro., El Harrach, p23.
- BELAID M .**, 2011 - *Effet du parasitisme par Varroa destructor sur les paramètres morphométriques et physiologiques de l'abeille ouvrière Apis mellifera L dans la région médio septentrionale de l'Algérie*. Thèse doctorat, ecolenat. Sup. agro., El Harrach ., 183 p.
- BELAID M. et DOUMANDJI S.**, 2010 - Effet du *Varroa destructor* sur la morphométrie alaire et sur les composants du système immunitaire de l'abeille ouvrière *Apis mellifera intermissa*. *Lebanese science journal*, 11(1) : 84 - 90.
- BEHIDJ N. et DOUMANDJI S.**, 1997 – Aspects bioécologiques de l'avifaune nicheuse en milieu céréalière à Oued Smar (El Harrach – Alger). 2<sup>ème</sup> Journée protec. végét., 15 - 17 mars 1997, Dép. Zool. agro. for, Inst. nati. agro., El Harrach, p. 90.

- BENDJOUDI D.**, 2008 – *Etude de l'avifaune de la Mitidja*. Thèse Doctorat, Inst. nati. agro., El Harrach, 268 p.
- BENDJOUDI D., DOUMANDJI S. et VOISIN J.F.**, 2008—Diagnostic écologique du peuplement avien de la Mitidja. *III<sup>ème</sup> Journées Protec. végét.*, 7 et 8 avril 2008, *Dép. Zool. agri. for, Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 38.
- BERKANI M.L.**, 2007- *Etude des paramètres de développement de l'apiculture algérienne*. Thèse Doctorat, Inst. nat. agro., El Harrach, 227 p.
- BERKANI M.L. , GHALEM Z. et BENYOUCEF M.T.**, 2005 - Contribution à l'étude de l'homogénéité de la race locale *Apis mellifera intermissa* dans les différentes régions du nord de l'Algérie. *Ann. Inst. nati. agro., El Harrach. Vol.26*, 18 p.
- BOUG UERRA A . et BOU KELLAL A .** , 1995 - *L'influence de la varroase sur les caractères biométriques de l'abeille mellifère*. Mémoire d'ingénieur , INA , El Harrach , 155 p .
- BOULFEKHAR – RAMDANI H.**, 1998 – Inventaire des acariens des *Citrus* en Mitidja. *Ann. Inst. nati. AgroElHarrach.*, Vol. 19, (1 – 2): 30 – 39.
- BRAHMI K.**, 2005 – *Place des insectes dans le régime alimentaire des mammifères dans la Montagne de Bouzeguène (Grande Kabylie)*. Thèse Magister, Inst. nati. Agro. El Harrach, 317 p.
- BUCHLER R., DRESCHER W ., et TORNIER # .**, 1992 - Grooming behaviour of *Apis cerana*, *Apis mellifera* and *Apis dorsata* and its effect on the parasitic mites *Varroa jacobsoni* and *Tropilaelaps lapidarius*. *Exp Applacarol.*, 16: 313-319.
- CANASSA S . e t BOSACOMA J .** , 1989 - Biométrie de l'abeille . *Rev. L'abeille de France et l'apiculture* (742) : 419-423 .
- CHAHBAR N.**, 2013 - *Evaluation de la toxicité d'un produit phytopharmaceutique sur les abeilles domestiques locales (Apis mellifera intermissa et Apis mellifera sahariensis) et diversité*. Thèse Doctorat, Eco. nati.sup. agro, El Harrach, 178 p.
- CHAUVIN R.**, 1968 - *Traité de biologie de l'abeille*. Ed. Masson et Cie, Paris, Vol.1 : 27 - 42.
- CORNUET J.M. et GARNERY L.**, 1991 - Mitochondrial-DNA variability in honeybees and its phylogeographic implications. *Apidologie* 22:627-642.
- CORNUET J.M., FRESNAYE J. et TASSENCOURT L.**, 1975 - Discrimination et classification de population d'abeilles à partir de caractères biométriques. *Apidologie*, 6 (2): 145- 187.
- COUDERT E., YAKER F., LARID M., KHALDOUN L. et BENDALA I.**, 2005 - *Analyse de durabilité dans le cadre du PAC "Zone côtière algéroise" (Algérie)*. Rapport final, minist. aménag. territ. environ., Alger, 70 p.
- CREVOISIER D.**, 2005 – *Modélisation analytique des transferts BI – et tridirectionnels eau – solute. Application à l'irrigation, à la raie et à la micro – irrigation*. Thèse Doctorat E.N.G.R.E.F., Paris, 201 p.
- DAJOZ R.**, 1996 – *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 343 p.
- DINIZ-FILHO J.A.F., FUCHS S., et ARIA M.C.**, 1999 - Phylogeographical autocorrelation of phenotypic evolution in honey bees (*Apis mellifera* L.). *Heridity*, 83: 671-680.

- DOUMANDJI H.**, 2006 - *Etude biométrique d'abeilles du Nord de l'Algérie Apis mellifera intermissa*. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 54 p.
- DOUMANDJI S. et DOUMANDJI-MITICHE B.**, 1992 – Observations préliminaires sur les caelifères de trois peuplements de la région de la Mitidja. *Mém. Soc. r. Belge ent.*, 35 : 619 – 623.
- DREUX P.**, 1980 – *Précis d'écologie*. Ed. Presse Univ. France, Paris, 231 p.
- DURAND J.H.**, 1954 – *Les sols d'Algérie*. Ed. Service d'étude des sols (S.E.S), Alger, 244 p.
- FREE J.B.**, 1970 - *Insect pollination of crops*. Ed. Academic Press, London, 544p.
- FRESNAYE J.**, 1981 - *Biométrie de l'abeille*. 2ème Ed. Echauffour, orne, office inf. Doc. Apic. ,56p.
- GARNERY L.**, 1992 - *Variabilité de l'AND mitochondrial de l'Abeille domestique. Implication phylogénétique*. Thèse Doctorat .Univ., Paris V#, 177p.
- GARNERY L.**, 1996 - Mitochondrial DNA variability in the honey bee (*Apis mellifera L.*). *Proceedings international congress of Entomology, Firenze, #taly, August 25 - 31*: 239.
- GARNERY L., CORNUET J. M. and SOLIGNAC M.**, 1992 - Evolutionary history of the honey bee (*Apis mellifera L.*) inferred from mitochondrial DNA analysis. *Mol. Ecol.*,1:145-154.
- GARNERY L., FRANCK P., BAUDRY E., VAUTRIN D., CORNUET J-M et SOLIGNAC M.**, 1998 - Genetic diversity of the west European honey bee (*Apis Mellifera mellifera* and *A.m. iberica*).I .Mitochondrial DNA. *Genet. Sel. Evol.*30: S31-S47.
- GIRAY T. and ROBINSON G.E.**, 1994 - Effects of intracolony variability in behavioral development on plasticity of division of labor in honeybee colonies. *Behav. Ecol.socio.biol*, 35: 13-20.
- GUESSOUM M.**, 1981 - *Etude des acariens des Rosacées cultivées en Mitidja et contribution à l'étude d'une lutte chimique vis-à-vis de Panonychus ulmi (Koch) (Acarina - Tetranychidae) sur pommier*. Thèse Ingénieur, Inst. nati.agro. El-Harrach, 105 p.
- GRISSA K., CORNUET JM., MSADDA K. et FRESNAYE J.**, 1990 - Etude biométrique de populations d'abeilles tunisiennes. *Apidologie* 21 :303-366.
- HEPBURN H.R., RADLOFFS.E. et OGHIAKHE S.**, 2000 - Mountain honeybees of Africa. *Apidologie*, 31: 205 - 221.
- HAMADI K. et DOUMANDJI – MITICHE B.**, 1997 – Données préliminaires sur la faune orthoptérologique en Mitidja. 2<sup>ème</sup> Journée protec. végét., 15 - 17 mars 1997, Dép. Zool. agro.for., Inst. nati.agro., ElHarrach, p 6.
- HEINRICH B.**, 1994 - Thermoregulation in bees . *American scientist*, 82: 164 -170.
- HERBURN H.R., RADLOFF S.E. et OGHIAKHE S .**, 2000 - Mountain honeybees of Africa. *Apidologie*,31: 205 - 221.
- KHEDDAM M. et ADANE N.**, 1996 – Contribution à l'étude phyto – écologique des mauvaises herbes des cultures pérennes dans la plaine de la Mitidja. 1. Aspect floristique. *Ann., Inst. nati.agro., ElHarrach, Vol. 17, (1 - 2) : 1 – 26.*

- LEHRER M.**, 1994 - Spatial vision in the honeybee: the use of different cues in different tasks. *Vision res.*,34: 2363 - 2385.
- LOUIS J, et LEFEVRE J.**, 1971- Les races d'abeilles (*Apis mellifera* L.) détermination par analyse canonique. *Biométrie praximétrie*, XII : 1-41.
- LOUVEAUX J.**, 1977 - *Détermination des races d'abeilles*. Ed.Opida, burs : 41 - 44.
- MARCHENAYEP.**, 1984 - *L'homme et l'abeille*. Ed. Berger-Levrault, Paris, 237p.
- MEZIOUD D., DOUMANDJI – MITICHE B. et SAHRAOUI L.**, 2004 – Biodiversité des Noctuelles (Lepidoptera, Noctuidae) dans la plaine de la Mitidja. 2<sup>ème</sup> Journée protec. Végét., 15 mars 2004. *Dép. Zool. agro. for. Inst. nati. agro., El Harrach*, p.16.
- MOHAND – KACI et DOUMANDJI – MITICHE B.**, 2004 – Les Coléoptères du blé en Mitidja. 2<sup>ème</sup> Journée protec. végét.15 mars 2004, *Dép.Zool. agro.for.,Inst. nati.agro., El Harrach*, p. 51.
- MORITZ R.F.A., and SOUTHWICK E.E.**, 1992 - *Bees as superorganisms; an evolutionary reality*. Ed. Springer eds., Berlin, 395 p.
- MUTIN G.**, 1977 – *La Mitidja, décolonisation et espace géographique*. Ed. Office Publ. Univ., Alger, 606 p.
- NEUKIRCH A.**, 1982 - Dependence of the life span of the honeybee (*Apis mellifera*) upon flight performance and energy consumption. *J Comp Physiol*, 146: 35 - 40.
- NIANE A.**, 1979 – *Echanges cationiques homovalents Na-K et hétérovalent Ca-Na dans les sols de la Mitidja*. Thèse ingénieur, Inst. nati. agro., El Harrach, 45 p.
- OLDROYD B.P. and CROZIER R.H.**, 1996 - Number of mating in the genus *Apis* (Hymenoptera: Apidae) revealed by hypervariable microsatellites. *Proceedings international congress of Entomology, Firenze, # taly, August 25-31, 400*.
- OMODEO P., ROTA E. And BAHHA M.**, 2003 - The megadrile fauna (Annelida: Oligochaeta) of Maghreb: a biogeographical and ecological characterization. *Pedobiologia* 47: 458 – 465.
- O.N.M.**, 2012 – *Relevés météorologiques de l'année 2012*. Office national de météorologie, Dar El Beida, Alger. p 2.
- RUTTNER F.**, 1968 - *Systématique du genre Apis*.in traité de biologie de l'abeille. Ed. Masson et Cie, Paris, I : 1 - 44.
- RUTTNER F.**, 1988 - *Biogeography and taxonomy of honeybees*. Ed. Springer Verlag, Berlin, 284 p.
- RUTTNER F., TASSENCOURT L., and LOUVEAUX J.**, 1978 - Biometrical statistical analysis of the geographic of *Apis mellifera* L. *Apidologie*, 9: 363-381.
- SAHARA OUI L. et GOURREAU J.M.**, 1998 – Les coccinelles d'Algérie : inventaire préliminaire et régime alimentaire (Coleoptera, Coccinellidae). *Bull. Soc. Entomol., France*, 103 (3) : 213 – 224.
- SEELEY T.D.**, 1985 - *Honeybee ecology*. Ed.princeton university press, Princeton, 201p.
- SHEPPARD W.S. and ARIAS C.**, 1996 - Comments on the antiquity of honey bee subspecies. *Proceedings international congress of Entomology, Firenze, # taly, August 25-31, 438 p.*

- 
- SKENDER K**, 1972 - *Situation actuelle de l'apiculture algérienne et ses possibilités de développement*. Thèse ingénieur, Inst. nati. agro., El Harrach, 102p.
- SOUTHWICK E.E. et MUGAAS J.N.**, 1971 - A hypothetical homeotherm: the honeybee hive. *CmpBiochemphysiol A.*, 40: 935-944.
- SPOONAMOR J.E. ,FROHLICH D.R et WELLS M.A.**, 1993 - Nitrophenylacetate hydrolysis by honey bee esterases-kinetics and inhibition. *Xenobiotica*,23:279-284.
- STEWART P.**, 1975 - Un nouveau climagramme pour l'Algérie et son application au barrage vert. *Bull. Soc. Hist. natu. Afr. Nord*, Vol. 1-2 (65): 239 - 245.
- TAIBI A., BENDJOUDI D., DOUMANDJI S., GUEZOUL O. et BAZIZ B.**, 2008 – Régime alimentaire de la Pie grièche méridionale *Laniusmeridionalis* (Linné, 1758), (Aves, Laniidae) dans deux agro-écosystèmes en Mitidja (Alger). 3<sup>ème</sup>  *Journ. nati. prot. végét.*, 7 - 8 avril, Inst. nati. agro., El Harrach, 32 p.
- TALBI-BERRA S.**, 1998 – *Contribution à l'étude biosystématique des Oligochètes des régions d'El Harrach, du Hamma et de Birtouta*. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El-Harrach, 250 p.
- TIDLE A.C., FUCHS S., KOENIGER N. et CERVANCIA C.R.**, 2000 - Morphometric diversity of *Apis mellifera* Fabr. Within the Philippines. *Apidologie*, 31: 249 -263.
- VANDAME R.**, 1996 - *Importance de l'hybridation de l'hôte dans la tolérance à un parasite. Cas de l'acarien parasite Varroa jacobsoni chez les races d'abeilles Apis mellifera européenne et africanisée, en climat tropical humide du Mexique*. Thèse de doctorat, Univ. Claude Bernard- Lyon 1, France, 112p.
- WILSON E.O.**, 1975 - *Sociobiology: the new synthesis*. Ed. Belknap, press of Harvard University press, London, 697p.
- WOJTERSKI T. W.**, 1985 – *Guide de l'excursion internationale de phytosociologie. Algérie du Nord*. Assoc. Internati. étu. vég., Inst. nati. agro., El Harrach, 274 p.
- ZAHRANDNIK J.**, 1984 - Guide des insectes. Adaptation française par KAHNS. Et MILLIENG., Ed. Hatier, Paris, 318p.
- ZHANG S.W., SRINIVASAN M.V. et COLLETT T.**, 1995 - Convergent processing in honeybee vision: multiple channels for the recognition of shape. *Proceedings of the national Academy of Sciences of USA*, vol. (92): 3029-3031.

# Annexes

Localité: El Harrach

Date : 02-06-2013

Situation	Index cubital	Longueur de la langue	Pilosité	Coloration	Tomentum
ENSA 1 2,67	6,38		0,295	0,99	0,612
ENSA 1 1,88	5,9		0,295	0,204	0,51
ENSA 1 3	4,7		0,295	0,4	0,612
ENSA 1 2,17	5,38		0,497	0,89	0,51
ENSA 1 2,29	5,09		0,295	0,102	0,714
ENSA 1 1,75	6,46		0,2	0,153	0,51
ENSA 1 2	5,7		0,148	0,24	0,51
ENSA 1 1,86	4,6		0,197	0,204	0,612
ENSA 1 2,57	5,4		0,397	0,22	0,51
ENSA 1 1,63	5,7		0,295	0,41	0,612
ENSA 1 2	5,7		0,148	0,78	0,51
ENSA 1 2,17	4,8		0,3	0,204	0,612
ENSA 1 2,14	6,55		0,394	0,204	0,714
ENSA 1 2	6,38		0,197	0,22	0,714
ENSA 1 1,5	6,9		0,197	0,204	0,51
ENSA 1 2,5	6,3		0,197	0,96	0,612
ENSA 1 2,43	6,4		0,246	0,41	0,612
ENSA 1 2,14	6,9		0,197	0,204	0,51
ENSA 1 2,67	6		0,295	0,2	0,714
ENSA 1 2,67	6,6		0,24	0,4	0,51
ENSA 1 1,88	6,2		0,2	0,204	0,612
ENSA 1 1,75	6		0,495	0,2	0,51
ENSA 1 2,17	5,38		0,2	0,4	0,51
ENSA 1 1,88	6,38		0,197	0,2	0,612
ENSA 1 1,75	6		0,4	0,204	0,663
ENSA 1 2,17	5,38		0,197	0,102	0,663
ENSA 1 2,29	4,6		0,2	0,2	0,663
ENSA 1 1,75	6,38		0,295	0,41	0,51
ENSA 1 2,5	6		0,97	0,26	0,612
ENSA 1 1,86	6,46		0,2	0,102	0,714
ENSA 2 1,67	6,46		0,246	0,2	0,561
ENSA 2 2	6,38		0,197	0,204	0,663
ENSA 2 2,33	6,5		0,421	0,204	0,561
ENSA 2 1,1	5,1		0,221	0,4	0,612
ENSA 2 2,33	6,4		0,246	0,2	0,612
ENSA 2 2	5,8		0,295	0,202	0,612
ENSA 2 2,14	6,52		0,271	0,6	0,459
ENSA 2 2,43	6,3		0,271	0,26	0,714
ENSA 2 3	4,9		0,295	0,302	0,612
ENSA 2 1,88	6,5		0,295	0,306	0,612
ENSA 2 2,9	6		0,695	0,53	0,459
ENSA 2 1,75	6,4		0,446	0,3	1
ENSA 2 2,33	4,88		0,246	0,4	0,459
ENSA 2 2	6,52		0,221	0,41	0,714
ENSA 2 1,88	6,65		0,197	0,2	1
ENSA 2 3	5		0,221	0,4	0,561
ENSA 2 2,67	4,98		0,197	0,4	0,663
ENSA 2 2	6,33		0,221	0,22	0,612
ENSA 2 1,78	6,27		0,221	0,153	0,663
ENSA 2 2,29	6,4		0,197	0,204	0,663
ENSA 2 2,33	5,6		0,197	0,44	0,663
ENSA 2 2,17	6,3		0,246	0,4	0,663
ENSA 2 2,29	6,46		0,197	0,202	0,51
ENSA 2 2,14	6,58		0,246	0,14	0,612
ENSA 2 1,63	6,2		0,246	0,44	1
ENSA 2 2,14	6,4		0,246	0,2	0,561
ENSA 2 2,17	5,5		0,421	0,4	0,663
ENSA 3 2,7	5,9		0,221	0,304	0,561
ENSA 3 2,5	6		0,197	0,2	0,612
ENSA 3 2,17	5,5		0,246	0,206	0,714
ENSA 3 2	6,4		0,197	0,44	0,663
ENSA 3 2,4	6,4		0,221	0,204	1
ENSA 3 2,29	6,46		0,246	0,2	0,612
ENSA 3 2,5	6,65		0,397	0,2	0,714
ENSA 3 2,33	6,52		0,221	0,2	0,561
ENSA 3 3,2	6,52		0,246	0,304	0,663
ENSA 3 2,14	6,4		0,197	0,4	0,561
ENSA 3 2,43	6,2		0,221	0,102	1
ENSA 3 1,75	5,5		0,246	0,6	0,714
ENSA 3 1,88	6,65		0,197	0,35	0,663
ENSA 3 2,33	6,4		0,221	0,204	0,51
ENSA 3 1,88	6,27		0,246	1,2	0,612
ENSA 3 1,88	6,21		0,246	0,2	0,561
ENSA 3 3	6,14		0,271	0,102	1
ENSA 3 2,14	6,33		0,271	0,204	0,663
ENSA 3 2,14	6,27		0,271	0,204	0,561
ENSA 3 2,29	6,2		0,295	0,204	0,663
ENSA 3 2,57	6,3		0,395	0,2	0,612
ENSA 3 2,14	6,14		0,197	0,153	0,663
ENSA 3 2	6,21		0,295	0,4	0,663
ENSA 3 1,75	5,2		0,221	0,2	1
ENSA 3 2,83	6,08		0,295	0,209	0,459
ENSA 3 2	6,27		0,295	0,204	0,612
ENSA 3 1,88	6,4		0,295	0,202	0,459
ENSA 3 2	6,44		0,246	0,53	0,612
ENSA 3 2,67	6,52		0,246	0,55	0,612
ENSA 3 2	6,27		0,271	0,102	1

Localité:El Djoumhouria

date:20-05-2013



Station	Index cubital	Longueur de la langue	Pilosité	Coloration	Tourmentum
Ei Djombheous1 1,86	7,14		0,148	0,204	0,51
Ei Djombheous1 2	7,83		0,197	0,306	0,51
Ei Djombheous1 3	5,45		0,246	0,102	0,612
Ei Djombheous1 2,33	6,71		0,148	0,306	0,612
Ei Djombheous1 2,5	6,27		0,197	0,204	0,51
Ei Djombheous1 2	5,89		0,246	0,204	0,459
Ei Djombheous1 2,67	7,02		0,197	0,408	0,51
Ei Djombheous1 2,5	7,65		0,148	0,204	0,612
Ei Djombheous1 2,67	6,46		0,2	0,102	0,51
Ei Djombheous1 1,86	6,54		0,148	0,204	0,51
Ei Djombheous1 1,56	7		0,148	0,204	0,612
Ei Djombheous1 1,31	7,02		0,148	0,255	0,51
Ei Djombheous1 2,8	7		0,197	0,306	0,714
Ei Djombheous1 2,5	6,46		0,148	0,153	0,51
Ei Djombheous1 2,43	6,6		0,197	0	0,51
Ei Djombheous1 2,14	6,38		0,295	0,306	0,612
Ei Djombheous1 2,67	5,89		0,295	0,204	0,51
Ei Djombheous1 2,67	6,08		0,295	0,204	0,612
Ei Djombheous1 1,88	5,38		0,197	0,204	0,51
Ei Djombheous1 1,75	5,38		0,295	0,204	0,612
Ei Djombheous1 2,17	6,46		0,2	0,204	0,714
Ei Djombheous1 2,29	5,71		0,148	0,306	0,714
Ei Djombheous1 1,75	5,38		0,197	0,204	0,51
Ei Djombheous1 2	5,38		0,197	0,306	0,612
Ei Djombheous1 1,86	5,38		0,295	0,102	0,612
Ei Djombheous1 2,57	6,46		0,148	0,204	0,51
Ei Djombheous1 1,63	6,46		0,197	0,102	0,714
Ei Djombheous1 2	6,38		0,394	0,204	0,51
Ei Djombheous1 1,217	6,38		0,197	0,204	0,612
Ei Djombheous1 2,14	6,9		0,197	0,204	0,51
Ei Djombheous2 2	6,38		0,197	0	0,561
Ei Djombheous2 1,75	6,38		0,246	0,102	0,663
Ei Djombheous2 2,29	6,08		0,197	0,204	0,612
Ei Djombheous2 1,86	6,08		0,295	0,102	0,663
Ei Djombheous2 2,5	6,27		0,295	0,102	0,714
Ei Djombheous2 3	6,38		0,2	0	0,612
Ei Djombheous2 1,75	6,08		0,295	0,204	0,561
Ei Djombheous2 3,5	5,38		0,2	0,204	0,51
Ei Djombheous2 1,75	6,38		0,197	0,204	0,663
Ei Djombheous2 2,33	6,08		0,2	0,102	0,714
Ei Djombheous2 3,6	5,38		0,197	0,204	0,714
Ei Djombheous2 1,88	4,93		0,2	0,204	0,51
Ei Djombheous2 4	6,38		0,295	0,102	0,612
Ei Djombheous2 2,67	5,64		0,197	0,204	0,663
Ei Djombheous2 2	5,77		0,2	0,102	0,663
Ei Djombheous2 1,78	6,27		0,197	0	0,663
Ei Djombheous2 2,67	6,08		0,148	0,102	0,51
Ei Djombheous2 3,4	4,83		0,2	0	0,612
Ei Djombheous2 1,67	5,96		0,2	0,102	0,714
Ei Djombheous2 2	6,08		0,148	0,102	0,561
Ei Djombheous2 2,233	5,77		0,246	0,204	0,663
Ei Djombheous2 1,11	6,71		0,2	0,204	0,561
Ei Djombheous2 3,8	5,38		0,148	0,102	0,612
Ei Djombheous2 2,29	6,38		0,246	0,306	0,714
Ei Djombheous2 3	6,71		0,148	0	0,663
Ei Djombheous2 2,33	6,9		0,148	0,204	0,51
Ei Djombheous2 3,2	6,27		0,2	0,102	0,612
Ei Djombheous2 2,14	6,08		0,148	0,102	0,561
Ei Djombheous2 2,43	6,38		0,197	0,102	0,612
Ei Djombheous2 1,75	6,46		0,295	0,204	0,663
Ei Djombheous2 1,88	6,4		0,295	0,102	0,612
Ei Djombheous3 2,33	6,52		0,197	0,306	0,459
Ei Djombheous3 1,88	5,96		0,295	0	0,714
Ei Djombheous3 2,5	5,64		0,394	0,102	0,612
Ei Djombheous3 2,14	6,08		0,394	0,306	0,612
Ei Djombheous3 2,14	6,71		0,2	0,153	0,459
Ei Djombheous3 2,29	5,45		0,492	0,408	0,663
Ei Djombheous3 2,27	6,08		0,295	0,204	0,459
Ei Djombheous3 2,14	6,71		0,197	0,153	0,714
Ei Djombheous3 2	6,27		0,2	0,102	0,561
Ei Djombheous3 2,17	6,4		0,197	0,204	0,561
Ei Djombheous3 2	6,08		0,2	0,204	0,663
Ei Djombheous3 2,17	5,77		0,197	0	0,612
Ei Djombheous3 2,17	5,71		0,295	0,153	0,663
Ei Djombheous3 2,33	6,4		0,295	0,51	0,663
Ei Djombheous3 2,17	7,15		0,295	0,102	0,561
Ei Djombheous3 2,29	6,71		0,197	0	0,459
Ei Djombheous3 2,33	6,27		0,2	0,204	0,612
Ei Djombheous3 2,17	6,27		0,197	0,102	0,459
Ei Djombheous3 2,29	6,71		0,197	0,153	0,612
Ei Djombheous3 2,14	6,71		0,2	0,255	0,612
Ei Djombheous3 1,63	6,52		0,295	0,102	0,663
Ei Djombheous3 2,14	6,52		0,197	0	0,51
Ei Djombheous3 2,17	6,08		0,197	0,204	0,459
Ei Djombheous3 1,57	7,34		0,197	0	0,459
Ei Djombheous3 2,5	6,71		0,2	0,255	0,663
Ei Djombheous3 2,17	6,52		0,2	0,255	0,459
Ei Djombheous3 3	6,27		0,2	0,153	0,663
Ei Djombheous3 2,33	6,4		0,197	0,204	0,459
Ei Djombheous3 2,29	6,71		0,295	0,153	0,561

Localité: Baba Ali  
date: 25-05-2013

# Contribution à l'étude de l'homogénéité de l'abeille locale *Apis mellifera intermissa* en Mitidja

Station	Index cubital	Longueur de la langue	Pléiote	Coloration	Tomencan
Baba AB1 2,14	4,9	0,295	0,6	0,51	
Baba AB1 2	5,9	0,295	0,4	0,612	
Baba AB1 2,3	6	0,295	0,28	1	
Baba AB1 2,21	6,4	0,446	0,2	0,714	
Baba AB1 2,21	6,1	0,346	0,288	0,51	
Baba AB1 2,2	6,52	0,221	0,18	0,51	
Baba AB1 2,9	4,6	0,197	0,201	0,612	
Baba AB1 2,3	6,46	0,221	0,184	1	
Baba AB1 2	6,33	0,197	0,122	0,612	
Baba AB1 2,2	4,9	0,521	0,253	0,51	
Baba AB1 2,6	6,23	0,221	0,221	1	
Baba AB1 2	6,4	0,197	0,202	0,714	
Baba AB1 2,8	4,7	0,197	0,209	0,714	
Baba AB1 1,35	6,4	0,346	0,204	0,51	
Baba AB1 1,87	6,4	0,197	0,182	0,612	
Baba AB1 1,37	6	0,446	0,133	0,612	
Baba AB1 1,97	5,5	0,346	0,255	0,51	
Baba AB1 1,98	6,58	0,346	0,182	0,663	
Baba AB1 1,98	5,9	0,221	0,209	0,51	
Baba AB1 2	6,52	0,221	0,204	0,612	
Baba AB1 2,2	6,33	0,197	0,182	0,612	
Baba AB1 2,1	6,4	0,346	0,133	0,612	
Baba AB1 2,21	6,4	0,297	0,255	1	
Baba AB1 2,11	6	0,2	0,182	0,499	
Baba AB1 2,5	6,24	0,3	0,26	0,51	
Baba AB1 1,9	6,33	0,23	0,204	0,612	
Baba AB1 2,4	6,5	0,3	0,288	0,51	
Baba AB1 2,3	6	0,25	0,14	0,51	
Baba AB1 2,1	5,98	0,2	0,255	0,714	
Baba AB1 2,6	5,89	0,42	0,366	1	
Baba AB2 2	5,5	0,37	0,4	0,51	
Baba AB2 2,2	6	0,25	0,366	0,612	
Baba AB2 1,5	6,46	0,497	0,204	0,51	
Baba AB2 2,3	6,4	0,197	0,204	0,612	
Baba AB2 2,1	6,71	0,197	0,204	0,51	
Baba AB2 2	6,4	0,346	0,204	1	
Baba AB2 1,88	4,8	0,295	0,284	0,714	
Baba AB2 2,3	6,52	0,471	0,386	0,714	
Baba AB2 2,1	6,53	0,371	0,381	0,51	
Baba AB2 1,98	6,71	0,295	0,182	0,612	
Baba AB2 2,3	6,58	0,295	0,386	0,612	
Baba AB2 2,1	5	0,295	0,284	1	
Baba AB2 2,1	6,4	0,346	0,204	0,714	
Baba AB2 2,6	6	0,346	0,233	0,51	
Baba AB2 2,1	6,52	0,221	0,21	0,612	
Baba AB2 2,3	6,65	0,197	0,182	0,51	
Baba AB2 2,5	6,46	0,221	0,209	0,561	
Baba AB2 2,5	6,33	0,197	0,204	0,663	
Baba AB2 2,38	6	0,221	0,182	0,499	
Baba AB2 2,36	6,27	0,221	0,133	0,714	
Baba AB2 2,5	6,4	0,197	0,255	0,561	
Baba AB2 2,34	6	0,197	0,182	0,561	
Baba AB2 2,9	6,4	0,346	0,389	1	
Baba AB2 2,44	5	0,197	0,204	0,612	
Baba AB2 2,7	6,58	0,346	0,182	0,663	
Baba AB2 2,6	6,71	0,346	0,253	0,663	
Baba AB2 2,47	6,58	0,346	0,255	0,561	
Baba AB2 2,6	5	0,221	0,182	0,499	
Baba AB2 2,4	6,52	0,221	0,26	0,612	
Baba AB2 2,255	6,53	0,197	0,204	0,499	
Baba AB3 2,45	6,4	0,346	0,288	0,612	
Baba AB3 2,65	6,4	0,197	0,201	0,612	
Baba AB3 2,65	5,58	0,148	0,284	0,663	
Baba AB3 2,147	6	0,197	0,203	0,51	
Baba AB3 2,78	6,46	0,148	0,33	0,499	
Baba AB3 2,615	5,71	0,197	0,4	0,499	
Baba AB3 1,69	5,5	0,195	0,182	0,663	
Baba AB3 2,614	5,58	0,295	0,386	0,499	
Baba AB3 2,665	5,58	0,395	0,26	0,663	
Baba AB3 2,9	6,46	0,497	0,204	0,714	
Baba AB3 2,14	6,46	0,297	0,182	1	
Baba AB3 2,1	4,9	0,2	0,41	0,612	
Baba AB3 2,36	6,58	0,148	0,182	0,612	
Baba AB3 2,89	6,9	0,197	0,209	0,51	
Baba AB3 2,37	6	0,497	0,284	0,714	
Baba AB3 2,58	6,58	0,395	0,182	0,51	
Baba AB3 2,95	6,08	0,148	0,3	0,612	
Baba AB3 2,47	6,08	0,397	0,255	0,51	
Baba AB3 2,69	6,27	0,384	0,182	0,561	
Baba AB3 2,5	4,8	0,197	0,489	0,663	
Baba AB3 2	6,36	0,197	0,284	0,499	
Baba AB3 2	6,33	0,197	0,382	0,714	
Baba AB3 2,36	6,54	0,346	0,133	0,561	
Baba AB3 2,34	4,8	0,197	0,31	0,561	
Baba AB3 1,78	6	0,297	0,182	0,663	
Baba AB3 2	6,3	0,295	0,389	0,612	
Baba AB3 2,47	6	0,2	0,284	0,663	
Baba AB3 2,69	6,35	0,295	0,182	0,64	
Baba AB3 2,38	6	0,2	0,31	0,54	
Baba AB3 1,56	4,9	0,197	0,255	1	

Localité: Béni Merad

date: 16-04-2013

Station	Index cubital	Longueur de la langue	Plicature	Coloration	Temps en mm
Bena Mensal 1 2,33	6,2		0,3	0,302	0,51
Bena Mensal 1 1,1	6,3		0,24	0,26	0,459
Bena Mensal 2	6		0,28	0,304	0,5
Bena Mensal 2,29	6,5		0,41	0,208	0,48
Bena Mensal 3	6,45		0,24	0,2	0,61
Bena Mensal 2,33	4,9		0,29	0,388	1
Bena Mensal 2	6,54		0,34	0,198	0,566
Bena Mensal 2,29	6,2		0,285	0,201	0,663
Bena Mensal 2,57	6,3		0,285	0,204	1
Bena Mensal 2,14	6,14		0,197	0,32	0,663
Bena Mensal 2	6,21		0,295	0,153	0,663
Bena Mensal 1,75	6,21		0,221	0,31	0,561
Bena Mensal 2,33	6,08		0,285	0,2	0,459
Bena Mensal 2	6,27		0,285	0,39	0,612
Bena Mensal 1,88	6,4		0,295	0,204	1
Bena Mensal 2	6,44		0,346	0,102	0,612
Bena Mensal 2,67	6,52		0,346	0,153	0,612
Bena Mensal 2	6,27		0,271	0,255	0,663
Bena Mensal 2,33	6,08		0,285	0,102	0,459
Bena Mensal 2	4,5		0,285	0,309	0,612
Bena Mensal 2,1	6,4		0,285	0,204	0,459
Bena Mensal 2	6,44		0,446	0,102	0,612
Bena Mensal 2,67	6,52		0,346	0,3	0,612
Bena Mensal 2	4,99		0,271	0,6	0,663
Bena Mensal 2,33	4,5		0,3	0,4	0,51
Bena Mensal 1,1	6,3		0,24	0,4	0,459
Bena Mensal 2	6		0,26	0,204	0,5
Bena Mensal 2,29	6,5		0,31	0,204	0,48
Bena Mensal 2,17	5,58		0,197	0,204	0,51
Bena Mensal 2,29	5,09		0,485	0,306	0,714
Bena Mensal 2	4,9		0,148	0,304	0,51
Bena Mensal 2,86	6		0,197	0,306	0,612
Bena Mensal 2,57	5,4		0,197	0,102	0,51
Bena Mensal 1,63	5,7		0,285	0,204	0,612
Bena Mensal 2	6,7		0,148	0,102	0,51
Bena Mensal 2,17	4,98		0,287	0,204	1
Bena Mensal 2,14	6,55		0,384	0,204	0,714
Bena Mensal 2	6		0,197	0,404	0,714
Bena Mensal 2	6,4		0,2	0,255	0,61
Bena Mensal 2,5	6		0,197	0,255	0,612
Bena Mensal 2,22	6,4		0,246	0,33	0,714
Bena Mensal 1,63	5,7		0,285	0,204	0,714
Bena Mensal 2	6,7		0,148	0,43	0,663
Bena Mensal 2,1	6,71		0,48	0,306	0,51
Bena Mensal 1,98	6,5		0,24	0,204	0,612
Bena Mensal 1,45	6		0,22	0,306	0,612
Bena Mensal 1,97	6,4		0,35	0,102	0,612
Bena Mensal 2	6,52		0,34	0,204	0,51
Bena Mensal 2,1	6,52		0,21	0,102	0,459
Bena Mensal 2,4	6,65		0,35	0,102	0,51
Bena Mensal 2,1	6,46		0,198	0,204	0,612
Bena Mensal 2,2	6,33		0,285	0,102	0,51
Bena Mensal 2	6,33		0,346	0,404	0,51
Bena Mensal 2,3	6,27		0,346	0,204	0,612
Bena Mensal 2,1	6		0,271	0,204	0,663
Bena Mensal 2,3	6,65		0,3	0,4	0,51
Bena Mensal 2,22	6,3		0,44	0,255	0,714
Bena Mensal 2,21	6,46		0,36	0,153	0,663
Bena Mensal 2,321	6,58		0,31	0,4	1
Bena Mensal 1,9	6,46		0,497	0,53	0,612
Bena Mensal 2,14	6,4		0,285	0,33	0,612
Bena Mensal 2,14	5		0,25	0,4	0,612
Bena Mensal 1,66	6,4		0,2	0,306	0,51
Bena Mensal 2	6,38		0,2	0,102	0,459
Bena Mensal 2,21	6,53		0,26	0,204	1
Bena Mensal 2,2	6,83		0,25	0,102	0,51
Bena Mensal 1,98	6,71		0,497	0,204	0,51
Bena Mensal 2,14	5		0,246	0,4	0,612
Bena Mensal 2	6,4		0,197	0,255	0,51
Bena Mensal 2,5	6,4		0,221	0,255	1
Bena Mensal 2,29	6,46		0,246	0,35	0,51
Bena Mensal 2,14	6,46		0,24	0,4	0,612
Bena Mensal 2,2	6,4		0,26	0,153	0,714
Bena Mensal 2,1	5		0,24	0,306	1
Bena Mensal 2	6,4		0,2	0,204	0,51
Bena Mensal 2	6,58		0,46	0,02	0,612
Bena Mensal 2,3	6,52		0,2	0,04	0,612
Bena Mensal 2,21	6,83		0,26	0,02	0,51
Bena Mensal 2,31	6,71		0,4	0,488	0,714
Bena Mensal 2,21	5		0,246	0,204	1
Bena Mensal 1,9	6,5		0,197	0,02	0,612
Bena Mensal 3	6		0,221	0,204	0,51
Bena Mensal 2,2	6,3		0,246	0,102	0,561
Bena Mensal 2,5	6,46		0,397	0,24	0,663
Bena Mensal 2,2	4,8		0,197	0,102	0,612
Bena Mensal 2,1	6,71		0,197	0,2	0,51
Bena Mensal 2,1	6,4		0,246	0,102	1
Bena Mensal 2,2	4,9		0,285	0,204	0,51
Bena Mensal 2,25	6		0,271	0,3	0,612
Bena Mensal 2,24	6,83		0,471	0,4	0,51