

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**  
**Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique**  
**UNIVERSITE MOULOD MAMMARI DE TIZI-OUZOU**  
**Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques**  
**Département de Biologie**



# Mémoire

**En vue de l'obtention du diplôme de MASTER**

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Entomologie appliquée à la médecine, à l'agriculture et à la  
foresterie

**Thème**

**Diversité des Formicidae dans deux milieux  
agricoles (oliveraies) de Mâatkas (Tizi-ouzou)**

Présenté par : Mme SIDI IDRIS-ALLAM Samia

Devant le jury composé de :

Présidente : Mme BRAHIMI K. Professeur	à l'U.M.M.T.O
Promotrice : Mme SADOUDI-ALI AHMED D. Professeur	à l'U.M.M.T.O
Co-promotrice : Mme ABDI-HAMECHA L. Doctorante	à l'U.M.M.T.O
Examinatrice : Mme AIT AIDER F. M.C.B	à l'U.M.M.T.O

*Soutenu le : / /2018*

## *Remerciement*

Je remercie tout d'abord le bon Dieu tout puissant de m'avoir accordé la force et le courage pour terminer ce travail ;

Je tiens à exprimer ma profonde reconnaissance et ma gratitude à madame SADOUDI D. Professeur à l'université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou pour accepter d'encadrer ce mémoire et aussi pour sa disponibilité, sa grande patience et ses précieux conseils qui m'ont permis d'aboutir dans mon travail.

Je tiens à remercier tout particulièrement mon Co promotrice. Mme Abdi-HAMECHA L. doctorante à l'université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou. Qui m'a toujours encouragé, aidé, pendant toute la période de l'expérimentation, je la salue également pour ses précieux conseils.

Je tiens à remercier madame BRAHIMI K professeure à l'université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou pour l'honneur qu'il m'a fait en acceptant la présidence de ce jury.

Je tiens, également, à remercier madame AIT AIDER F. M.A.C.B à l'université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou pour avoir accepté d'examiner ce travail.

Je remercie également Mr Dib Djeddar, pour avoir si gentiment accepté de réaliser l'analyse statistique de mes résultats.

Mes profonds remerciements s'adressent aussi à :

Mes sœurs pour leurs accompagnements durant mes sorties et l'aide apporté d'échantillonnage sur terrain.

Mes très chères amies Chebli Meyassa, Saidani Lynda pour son aide et ses encouragements ;

Un grand merci à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'accomplissement de ce travail.

## **DEDICACES**

*Je rends un grand respect à travers ce modeste travail,  
en signe de respect et de reconnaissance envers mes parents.  
Pour tous les sacrifices et leur soutien moral et matériel dont  
ils ont fait preuve pour ma réussite.*

*Je le dédie également à mon mari, mes frères, et mes sœurs  
En un mot, à toute ma famille, mes amis sans exception et tous  
ceux qui me sont chers.*

***Samia***

## Liste des figures

<b>Figure 1</b>	Morphologie générale d'une fourmi	4
<b>Figure 2</b>	Le cycle de vie d'une colonie de fourmis	7
<b>Figure 3</b>	Fourmiliere en dôme	8
<b>Figure 4</b>	Fourmilière arboricole	8
<b>Figure 5</b>	Fourmilière souterraine	9
<b>Figure 6</b>	Fourmilière en amas	9
<b>Figure 7</b>	Carte des stations forestières d'Algérie visités	12
<b>Figure 8</b>	Localisation géographique de la région d'étude dans la wilaya de Tizi-ouzou	13
<b>Figure 9</b>	Diagramme ombrothermique de Souk El Tenin	20
<b>Figure 10</b>	Diagramme ombrothermique de Sidi Ali Moussa	20
<b>Figure 11</b>	Projection des sites d'étude dans le climagramme d'EMBERGER	21
<b>Figure 12</b>	Verger d'échantillonnage de Sidi Ali Moussa	22
<b>Figure 13</b>	Verger d'échantillonnage de Souk El Tenine	22
<b>Figure 14</b>	Pot-barber en place (enterré)	24
<b>Figure 15</b>	Disposition en ligne des pots-barber	24
<b>Figure 16</b>	Tube à échantillon	25
<b>Figure 17</b>	La forme du corps chez les trois sous familles	26
<b>Figure 18</b>	<i>Tapinoma magnum</i>	31
<b>Figure 19</b>	<i>Boteriomymex sp.</i>	31
<b>Figure 20</b>	<i>Camponotus barbaricus</i>	32
<b>Figure 21</b>	<i>Camponotus ruber</i>	32
<b>Figure 22</b>	<i>Cataglyphis viaticus</i>	32
<b>Figure 23</b>	<i>Plagiolepis maura</i>	32
<b>Figure 24</b>	<i>Plagiolepis schmitzii</i>	32
<b>Figure 25</b>	<i>Aphaenogaster depilis</i>	33
<b>Figure 26</b>	<i>Aphaenogaster mauritanica</i>	33
<b>Figure 27</b>	<i>Aphaenogaster sardoa</i>	33
<b>Figure 28</b>	<i>Aphaenogaster sp</i>	33
<b>Figure 29</b>	<i>Aphaenogaster sp1</i>	33
<b>Figure 30</b>	<i>Aphaenogaster testaceopilosa cabylica</i>	33

<b>Figure 31</b>	<i>Aphaenogaster testaceopilosa</i>	34
<b>Figure 32</b>	<i>Crematogaster sp</i>	34
<b>Figure 33</b>	<i>Crematogaster scutellaris algerica</i>	34
<b>Figure 34</b>	<i>Crematogaster maura</i>	34
<b>Figure 35</b>	<i>Messor barbarus</i>	34
<b>Figure 36</b>	<i>Messor picturatus</i>	34
<b>Figure 37</b>	<i>Messor capitatus</i>	35
<b>Figure 38</b>	<i>Messor lobicornis</i>	35
<b>Figure 39</b>	<i>Monomorium salomonis ssp2</i>	35
<b>Figure 40</b>	<i>Tetramorium biskrense</i>	35
<b>Figure 41</b>	<i>Temnothorax sp</i>	35
<b>Figure 42</b>	<i>Pheidole pallidula</i>	35
<b>Figure 43</b>	Proportion des sous-familles recensées dans la région d'étude	36
<b>Figure 44</b>	Proportion des sous-familles recensées dans les pots Barber dans les deux sites d'étude	37
<b>Figure 45</b>	Proportion des sous-familles recensées par la méthode de la chasse à vue dans les deux sites d'étude	37
<b>Figure 46</b>	nombre d'individus des sous-familles de fourmis au niveau de chaque site (pots barber)	38
<b>Figure 47</b>	nombre d'individus des sous-familles de formicidae au niveau de chaque site d'étude (chasse à vue).	39
<b>Figure 48</b>	Abondance relative des différentes espèces inventoriées dans le site de Souk El Tenine (pots barber)	41
<b>Figure 49</b>	Abondance relative des différentes espèces inventoriées dans le site de Sidi Ali Moussa (pots barber)	42
<b>Figure 50</b>	Abondance relative des différentes espèces inventoriées dans le site de Souk El Tenine (chasse à vue)	46
<b>Figure 51</b>	Abondance relative des différentes espèces inventoriées dans le site de Sidi Ali Moussa (chasse à vue)	46
<b>Figure 52</b>	<i>Lasius grandis ailée</i>	50
<b>Figure 53</b>	<i>Cataglyphis viaticus ailée</i>	50
<b>Figure 54</b>	<i>Tapinoma magnom ailée</i>	51
<b>Figure 55</b>	<i>Plagiolepis maura ailée</i>	51

<b>Figure 56</b>	<i>Lasius sp</i> ailée	51
<b>Figure 57</b>	<i>Aphaenogaster sp</i> ailée	51
<b>Figure 58</b>	<i>Myrmicinae sp</i> ailée	51
<b>Figure 59</b>	<i>Tetramorium biscrense</i> mal ailée	51
<b>Figure 60</b>	<i>Tetramorium biscrense</i> femelle ailée	52
<b>Figure 61</b>	<i>Plagiolepis schmitzii</i> femelle ailée	52
<b>Figure 62</b>	<i>Formicinae sp</i> ailée	52
<b>Figure 63</b>	<i>Monomorium sp</i> ailée	52

## Liste des tableaux

<b>Tableau 1</b>	Températures maximales et minimales de la région de maatkas durant la période (2007-2017) après extrapolation.	17
<b>Tableau 2</b>	Précipitations moyennes mensuelles de région de Souk El Tenine durant la période (2007-2017) après extrapolation.	18
<b>Tableau 3</b>	Températures maximales et minimales de la région Sidi Ali Moussa durant la période (2007-2017) après extrapolation.	18
<b>Tableau 4</b>	Précipitations moyennes mensuelles de région de Souk El Tenine durant la période (2007-2017) après extrapolation.	19
<b>Tableau 5</b>	Q2 d'Emberger calculé pour les différentes régions d'étude et l'étage bioclimatique correspondant.	21
<b>Tableau 6</b>	Les espèces de fourmis capturées par les différentes méthodes d'échantillonnages dans les deux stations d'étude.	30
<b>Tableau 7</b>	Richesses totales et moyennes des espèces de fourmis capturées grâce à la méthode des pots Barber	39
<b>Tableau 8</b>	Abondances relatives des espèces de fourmis capturées grâce aux pots Barber dans les deux stations d'étude	40
<b>Tableau 9</b>	Fréquences d'occurrence des espèces de fourmis capturées grâce aux pots Barber dans les deux stations d'étude	42
<b>Tableau 10</b>	Valeurs de diversité de Shannon –Weaver, de diversité maximale et d'équitabilité appliquées aux espèces de fourmis capturées par pots Barber	44
<b>Tableau 11</b>	Richesses totales et moyennes des espèces de fourmis capturées à la main dans les deux stations d'étude	44
<b>Tableau 12</b>	Abondance relative des espèces de fourmis échantillonnées dans les sites d'étude grâce à la méthode de chasse a vue	45
<b>Tableau 13</b>	Fréquences d'occurrences des espèces de fourmis échantillonnées dans les trois stations d'étude grâce à la méthode de capture à la main	47
<b>Tableau 14</b>	Valeurs de la diversité de Shannon –Weaver, la diversité maximale et l'équitabilité appliquées aux espèces de fourmis capturées à la main	48

<b>Tableau 15</b>	Les périodes d'essaimage de certaines espèces de fourmis dans le site de Souk El Tenine	49
<b>Tableau 16</b>	Les périodes d'essaimage de certaines espèces de fourmis dans le site de Sidi Ali Moussa	50
<b>Tableau17</b>	Test du Khi deux appliqué sur les espèces de fourmis inventoriées dans les deux sites d'étude.	52

# Sommaire

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction1

## Chapitre I : Synthèse bibliographique

I.Généralités sur les Formicidae3

1. Introduction3
2. Position systématique3
3. Anatomie des Formicidae4
4. Hiérarchie sociale5
5. Reproduction chez les Formicidae 5
6. Régime alimentaire et habitat des Formicidae 5
7. Communication chez les fourmis9
8. Rôle écologique et environnemental des Formicidae10
9. Répartition géographique des Formicidae11

## Chapitre II : Présentations de la région d'étude

II.Présentations de la région d'étude (Maatkas).....	13
II.1. Présentation de site1 : Chef-lieu de Souk El Tenine.....	15
II.2. Présentation de site2 : Sidi Ali Moussa .....	16
II.3. Facteurs climatiques de la région d'étude de 2007 à 2017.....	16
II.4. Détermination du bioclimat des régions d'étude.....	19
II.5. Climagramme pluviométrique d'EMBERGER.....	20

## Chapitre III : Matérielles et Methodes

I. Choix des sites.....	22
II. Méthodologie.....	23
II.1 Sur le terrain.....	23
II.2. Au laboratoire.....	25
III. Principaux caractères systématiques intervenants dans l'identification des Formicidae.....	25

IV. Exploitation des résultats.....	27
IV.1. Exploitation des résultats par des indices écologiques.....	27
IV.2.Méthodes statistiques.....	29

### **Chapite IV : Résultats**

IV.1. Liste globale des espèces de Formicidae capturées grâce aux différentes méthodes d'échantillonnage dans les deux sites d'étude.....	30
IV.2. Application des indices écologiques de composition et de structure aux espèces de Formicidae capturées .....	39
IV.2.1 - Résultats obtenus grâce à la méthode des pots Barber.....	39
IV.2.2-Résultats obtenus par la méthode de la chasse à vue.....	44
IV.3-Résultats concernant l'essaimage de quelques espèces de Formicidae dans les deux sites d'étude.....	49
VI.4. Exploitation des résultats par l'analyse statistique.....	52

### **Chapitre V : discussions**

V.1. Nombre d'espèces inventoriées par les deux méthodes d'échantillonnage dans les deux sites d'étude.....	54
V.2. Proportion des trois sous-familles dans les deux régions d'étude.....	55
V.3. – Résultats obtenus par la méthode des pots Barber.....	55
V.4. – Résultats obtenus par la méthode de la chasse à vue.....	57
V.5. Essaimages des fourmis.....	59
V.6- Dépendance milieu-espèces.....	60
<b>Conclusion et perspective.....</b>	<b>61</b>

### **Références bibliographique**

### **Résumé**



*Introduction*

### Introduction

Les fourmis sont des insectes sociaux très évolués, qui appartiennent à l'ordre des hyménoptères et constituent la famille des Formicidae

Les fourmis forment le groupe le plus vaste et probablement le plus ancien parmi les Arthropodes sociaux (Bernard, 1952). Elles comptent 12500 espèces dans le monde (Agosti & Johnson, 2005), réparties en 300 genres (Della santa, 1995). La famille des Formicidae renferme une vingtaine de sous-familles dont les plus importantes sont les Ponérinae, les Dolichoderinae, les Myrmicinae et les Formicinae (Casault, 2012). Vu la spécificité de leur anatomie et de leur comportement, les fourmis ont occupé des niches écologiques très variées à travers l'environnement terrestre. Elles sont rencontrées sur toutes les latitudes, dans tous les climats et occupent même les milieux les plus hostiles à la vie animale telles les hautes montagnes (Bernard, 1968). Du fait de l'importante richesse spécifique des Formicidae et de leur ubiquité ainsi que des différences dans les communautés en fonction des microhabitats, il existe de nombreuses techniques pour leur collecte (GROC, 2006).

Les colonies de fourmis sont caractérisées par une organisation sociale complexe et une capacité de communication qui frôle l'intelligence. On retrouve les fourmis ailées (les mâles et les femelles sexuées) ainsi que les ouvrières qui se divisent souvent en sous-groupes selon leur rôle (Bernard, 1968). L'essaimage constitue le moment de l'année où une espèce de fourmi assure sa continuité dans une région donnée. À ce moment, les mâles et les femelles sexuées volent en formant un nuage et seuls les meilleurs des deux sexes s'accouplent. (Casault, 2012).

Il existe différents types de régime alimentaire chez les fourmis, à savoir les régimes omnivores, insectivores et phytophages (Jolivet, 1986). Bernard (1968) note que de nombreuses espèces de fourmis sont utiles et jouent un rôle important dans le maintien de certains équilibres écologiques en tant que prédateurs ou parasites. Cependant, d'autres espèces sont considérées comme nuisibles à l'agriculture. Les dommages causés par les fourmis peuvent être directs ou indirectes (Jolivet, 1986). Les dommages indirects sont causés par les fourmis entretenant les pucerons ou les cochenilles en s'attaquant aux parasites naturels de ces derniers. Pour les dommages directs les fourmis peuvent causer des dégâts en s'attaquant, avec leurs mandibules aux touts jeunes bourgeons et aux boutons floraux ainsi que la destruction des graines ensemencées des céréales (Jolivet, 1986).

La systématique et l'éco-éthologie des fourmis ont fait l'objet de plusieurs travaux tel que ceux de Bernard (1950, 1952, 1954, 1958, 1972, 1973), Passera (1985) et Jolivet, (1986).

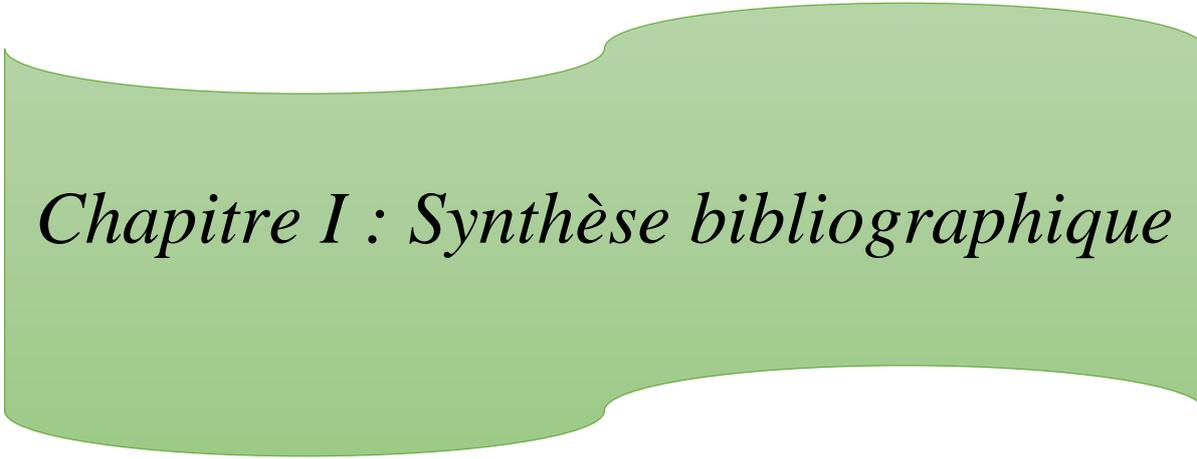
## Introduction

---

En Algérie, plusieurs travaux ont été menés sur la famille des Formicidae, concernant la bioécologie. Parmi ces travaux nous citons ceux de Cagniant (1968, 1969, 1973) et Bernard (1972) sur l'inventaire des espèces de fourmis. Doumandji et Doumandji-Mitiche (1988), se sont intéressés à la relation prédateur-proies entre *Crabo quinquenotatus* (Sphecidae) et *Tapinoma simrothi* sur le terrain. Barech et Doumandji (2002) ont travaillé sur Clé pédagogique de détermination des fourmis (Hymenoptera, Formicidae). Belkadi (1990) est intéressé à la biologie de *Tapinoma simrothi* dans la Kabylie. Djoua (2011) Inventaire des Formicidae dans quelques milieux forestiers et agricoles de la Wilaya de Tizi-Ouzou. Dehina (2004) qui est intéressé à l'étude de la Bioécologie des fourmis dans trois types de cultures dans la région de Houraoua et en (2009) à étudier la Systématique et l'essaimage de quelques espèces de fourmis (Hymenoptera, Formicidae) dans deux régions de l'Algérois, Bouzekri (2008) sur la Bioécologie de quelques fourmis et leur relation avec les plantes dans trois stations de la région de Djelfa. Au Sahara, les travaux sur les fourmis sont réalisés par Chemala (2009, 2013) dans les régions de Djamaa, El-Oued et Ouargla, l'étude de bioécologie des Formicidae dans la région de Laghouat est réalisé par Amara (2010). Bouhafs (2013) à Djamâa, Ben abedallah (2014) et Abba (2014) dans la région d'Ouargla, les travaux d'Addi et Nouha (2014) et Achbi et Chafou (2015) se sont intéressés à l'étude myrmécoriques dans un agrosystème céréalier à E.R.I.A.D. à Ouargla.

Notre travail de recherche traitera la diversité des fourmicidae dans deux milieux agricoles (oliveraies) de Maatkas pour vérifier la dépendance des fourmis au milieu.

Dans le cadre de la présente étude, le travail se présente en cinq chapitres, le premier chapitre concerne des généralités sur la famille des Formicidés. Le second chapitre porte sur la présentation des régions d'étude. Le troisième définit les différentes méthodes utilisées dans notre inventaire. Les résultats ont fait l'objet du quatrième chapitre, et seront discutés par la suite dans le cinquième chapitre. Ce travail se termine par une conclusion générale.



*Chapitre I : Synthèse bibliographique*

## I. Généralités sur les Formicidae

### 1. Introduction

Apparues il y a environ 120 millions d'années, les fourmis occupent une place de choix parmi les insectes et ont atteint la perfection sociale, c'est-à-dire l'eusociabilité (Passera, 2012).

Les fourmis sont des hyménoptères (Cournault, 2013) ; allant de quelques millimètres à quelques centimètres de long et pèsent quelques milligrammes, elles se caractérisent par leur vie en société et une division du travail entre les individus, notamment la reproduction qui est assurée par les reines tandis que les ouvrières ne pondent pas. Elles sont aptères et elles assurent toutes les tâches de maintenance (élevage des jeunes, collecte de nourriture, défense et entretien du nid...). Ces espèces vivent au sein d'un nid pérenne et occupent tous les milieux terrestres (Lager & al., 2015).

Les Formicidae représentent la seule famille d'hyménoptères dont plus de 12 500 espèces recensées à ce jour dans le monde (Agosti & Johnson, 2005). Leur biomasse représenterait, aujourd'hui, entre 10 et 20% de la biomasse animale terrestre. En effet, bien que ces proportions ne soient pas très grandes, on estime qu'il y a environ 10 millions de milliard de fourmis sur terre (Lager & al., 2015). En spécialisant leur comportement envers les plantes, les fourmis jouent un grand rôle dans la composition du tapis végétal (Plaisance & Cailleux, 1958).

### 2. Position systématique

Selon BOLTON (1994), la famille des Formicidae est classée dans l'ordre des Hyménoptères, sous-ordre des Apocrites, section des Aculéates. Réparties en 16 sous-familles, dont 8 se trouvent en région néo-tropicale.

Latreille (1809), attribue au Formicidae la systématique suivante (DJIOUA, 2011).

Domaine :	Eukarya
Règne :	Animalia
Embranchement :	Arthropoda
Sous-Embranchement :	Hexapoda
Classe :	Insecta
Sous-classe :	Pterygota
Ordre :	Hymenoptera

Sous-ordre : Apocrita

Famille : Formicidae

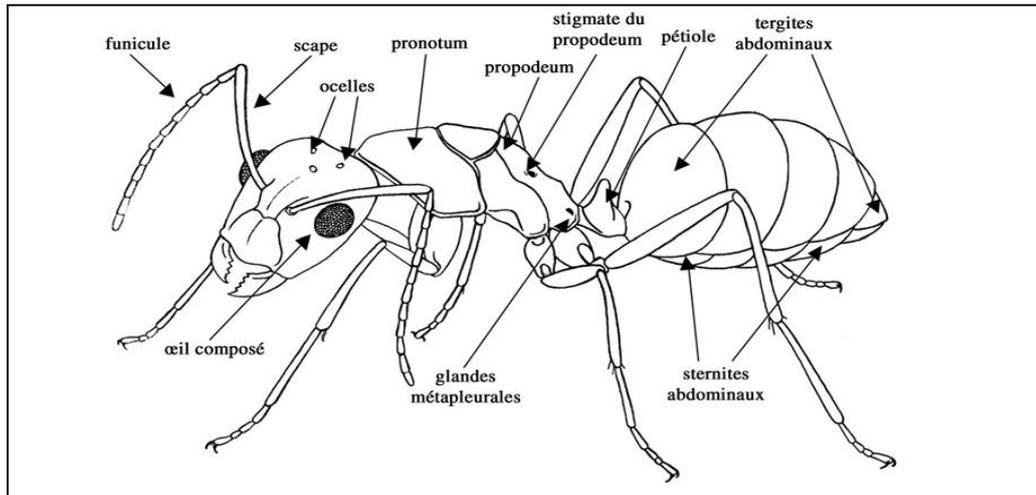
En se basant sur un grand nombre de critères, Bernard (1970), a pu distinguer huit sous-familles qui sont : Ponerinae, Ceraphyllinae, Dorylinae, Leptanillinae, Promyrmicinae, Myrmicinae, Dolichoderinae et Formicinae.

Ces huit sous-familles sont, cependant, d'importances inégales : les Ponerinae, Myrmicinae, Dolichoderinae et Formicinae sont les plus représentées dans la nature et se caractérisent par des différences au niveau des segments pétiolaires et post-pétiolaires (Belkadi, 1990).

### **3. Anatomie des Formicidae**

Le corps est constitué de trois parties : la tête, le thorax et l'abdomen (appelé aussi gastre) (Figure 1). La tête est composée d'antennes comprenant 4 à 13 articles. Ces antennes compensent la petitesse des yeux par leur grande sensibilité aux odeurs et aux ultrasons ; en palpant le sol, une fourmi reconnaît souvent les vibrations caractéristiques du nid dont elle provient (BERNARD, 1983). En plus du segment antérieur (prothorax, métathorax et mésothorax), le thorax possède un lobe postérieur, qui est en réalité le premier segment abdominal de la larve, soudé au thorax lors de la métamorphose (BERNARD, 1983).

Le gastre présente 3 à 5 segments, il est terminé par l'anus et l'aiguillon est atrophié ou peu fonctionnel selon les espèces. A lui seul, le gastre contient les organes digestifs (sauf l'oesophage et les glandes salivaires) et les organes reproducteurs (BERNARD, 1983). Entre le gastre et le segment médian (lobe postérieur) se place un pétiole, de 1 ou 2 segments selon les groupes.



**Figure 1** : Morphologie générale d'une fourmi (PASSERA et ARON, 2005).

#### 4. Hiérarchie sociale

La colonie des fourmis est divisée en castes (la reine, le mâle, les soldats et les ouvriers).

##### 4.1. Reines

Nous retrouvons ces femelles à l'intérieur du nid. Elles sont plus grosses et possèdent un abdomen plus volumineux. Elles sont pourvues d'ailes et d'ovaires bien développés et disposent d'un réservoir particulier, la spermathèque dans laquelle elles stockent et conservent, pendant des mois ou des années, les spermatozoïdes après l'accouplement (PASSERA, 2012).

##### 4.2. Mâles

Avec les reines, les mâles sont les seuls à posséder des ailes, mais ils sont beaucoup moins gros. Ces sociétés matriarcales ont toutes le même besoin de l'existence de mâles pour assurer la fécondation des reines. Ils sont produits une fois par an. Leurs mandibules rudimentaires les rendent inaptes au travail. Ils dépendent totalement des ouvrières pour leur alimentation et quittent très vite leur nid de naissance pour s'accoupler. Ils meurent peu de temps après (PASSERA, 2012).

##### 4.3. Ouvrières

Plus petites que les reines, elles possèdent bien des ovaires mais ces derniers sont rarement fonctionnels. Elles sont surtout dépourvues de spermathèque. Elles se consacrent exclusivement à des tâches domestiques : confection, entretien et protection du nid, recherche et rapatriement de la nourriture, nourrissage de la reine, des larves et des ouvrières restées au nid. Elles sont toujours aptères. Chez certaines fourmis, il existe d'importantes différences de taille à l'intérieur de la caste des ouvrières. Selon leur taille, les ouvrières sont mineures,

moyennes ou majeures. Ces dernières sont souvent disproportionnées : tête plus grande et mandibules plus fortes (appelés soldats) (PASSERA, 2012).

## **5. Reproduction chez les Formicidae**

### **5.1. Essaimage**

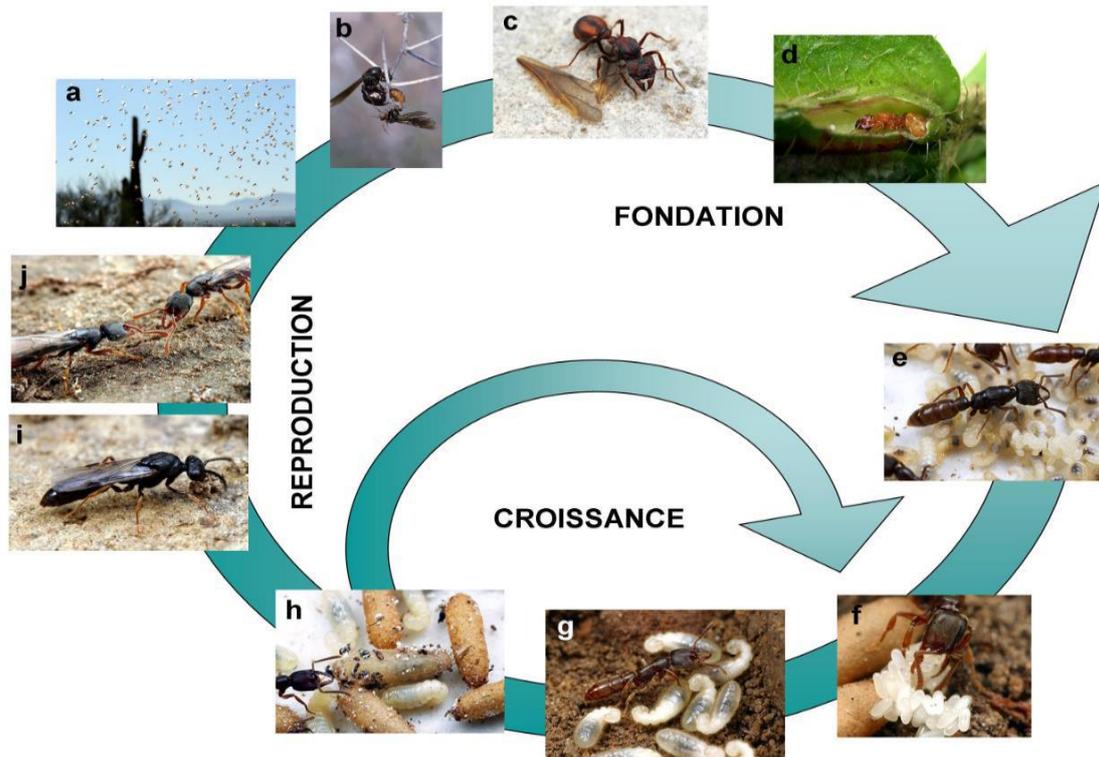
Lorsqu'une colonie devient suffisamment mature, de jeunes femelles et mâles ailés sont conçus par la reine. Des centaines d'individus (voire des milliers selon les espèces) quittent le nid dans un vol nuptial unique (figure 2) : l'essaimage. L'accouplement se produit généralement dans les airs et ne dure qu'un instant. La femelle, devenue reine, tombe au sol (Vaval & Kurth, 2017).

### **5.2. Fondation d'une colonie**

La jeune reine arrache ses ailes puis trouve un abri pour y fonder sa colonie. Le mâle, incapable de se nourrir en dehors du nid, devient la proie d'autres prédateurs et meurt rapidement. A l'abri des regards, la reine pond ses premiers œufs et les lèche soigneusement pour les nettoyer des moisissures ou des bactéries mortelles. Une fois les œufs éclos, les premières larves sont nourries par la reine grâce à ses réserves. Ce sont ces larves qui s'occuperont des larves suivantes. Le rôle de la reine se limitera dès lors à la ponte (Vaval & Kurth, 2017).

### **5.3. De l'œuf à la nymphe**

Après l'éclosion, les larves connaîtront plusieurs stades leur permettant de grandir et de se développer. Le nombre de mues dépend d'une espèce à l'autre. La larve est dépourvue de pattes comme d'antennes et son développement dure plusieurs semaines. Le dernier stade est celui de la nymphe. De couleur blanche et dotée de pattes et d'antennes immobiles, cette dernière ne se nourrit pas et se développe nue ou entourée par un cocon de soie. Arrivée à maturité, la nymphe prend une couleur plus foncée et l'émergence de l'adulte a enfin lieu. Ce sont les plus jeunes ouvrières qui soignent les œufs et les larves. Le nourrissage de la larve va influencer sur sa future caste : un ouvrier soldat va être davantage nourri qu'une ouvrière mineure (Vaval & Kurth, 2017).



**Figure2** : Le cycle de vie d'une colonie de fourmis (Molet, 2007)

Vol nuptial chez *Acromyrmex* (a) ; accouplement chez *Carebara* (b) ; reine d'*Acromyrmex* s'étant arraché les ailes ; reine de *Pheidole* isolée dans une domatie de la plante *Tococa* (d) ; reine d'*Amblyopone* sur son couvain (e) ; ouvrières d'*Amblyopone* s'occupant d'œufs (f), de larves (g) et de pupes (h) ; production de mâles (i) et de reines (j) d'*Amblyopone*.

## 6. le régime alimentaire et habitat des Formicidae

### 6.1. Régime alimentaire

Les fourmis ont un régime varié ; elles trouvent dans la consommation de petits arthropodes les protéines nécessaires au développement de leur couvain. Dans la consommation du miellat des insectes phytophages, ou dans les exsudations des végétaux (nectaires floraux et extrafloraux), elles trouvent les sucres nécessaires à leurs besoins énergétiques. De nombreuses espèces peuvent aussi se nourrir de l'élaïosome, excroissance riche en lipides des graines de certaines plantes. Certaines espèces ont un régime très spécialisé : c'est le cas des fourmis du genre *Messor* qui se nourrissent de graines. Dans tous les cas, la nourriture est redistribuée aux autres membres de la colonie par le biais d'échanges qui sont qualifiés de trophallactiques au cours desquelles une ouvrière peut donner une part du contenu de son estomac à une autre par régurgitation buccale. C'est de cette même façon que les larves sont nourries même si chez les espèces de la sous-famille des Ponérines, les larves savent s'alimenter seules et les proies

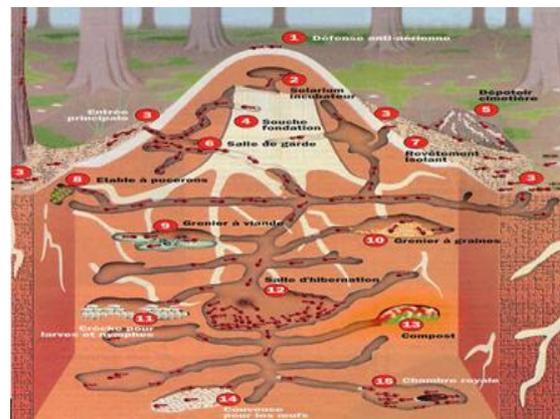
animales ramenées aux nids sont simplement déposées à proximité du couvain (Cournault ,2013).

## 6.2. L'habitat

Une fourmilière est l'habitat des fourmis, elle a pour rôle de protéger la colonie et plus particulièrement la reine et les larves face aux agressions extérieures, telles que les intempéries ou bien les attaques d'autres colonies. Il existe quatre types de fourmilières (Figures : 3, 4, 5 et 6).

### a. Fourmilière en dôme

Les fourmilières en dôme, sont les plus fréquentes. Elles sont, en fait, "semi enterrée". Nous les repérons au dôme de terre ou de brindilles ressortant de la terre (Fig 3).



**Figure 3** : Fourmilière en dôme  
(Lager & al ,2015)

### b. Fourmilière arboricole

Les fourmilières arboricoles, les fourmilières dans les arbres, en rassemblant les feuilles entre elles grâce à la soie sécrétée par les cocons des fourmis, celles-ci présentent une durée de vie très courte (Fig 4).



**Figure 4** : fourmilière arboricole  
(Lager & al ,2015)

### c. Fourmilière souterraine

Les fourmilières souterraines sont un ensemble de galeries irrégulières (Fig 5).



**Figure 5** : fourmilière souterraine (Cournault, 2013)

### d. Fourmilière en amas

La fourmilière en amas, un type de fourmilière très rare se compose du corps des ouvrières encastrées les unes aux autres (Fig 6).



**Figure 6** : fourmilière en amas (Lager & al, 2015)

## 7. Communication chez les fourmis

Les fourmis peuvent communiquer de différentes manières tels que :

### 7.1. Échanges sonores (communication acoustique)

Certaines fourmis possèdent un organe de stridulation au niveau de l'abdomen. Ces stridulations servent de signal de détresse, provoquent le recrutement d'autres fourmis pour une tâche à accomplir ou encore renseignent sur la qualité nutritive d'une nourriture (Caraglio, 2003).

### 7.2. Communication tactile

Les fourmis, entre-elles, sont capables de se «connecter» par les antennes pour échanger directement les informations qu'elles veulent faire passer. On peut citer aussi le contact des antennes sur les pucerons, qu'elles élèvent, leur faisant expulser un liquide sucré, le miellat. En plus du contact par les pattes, les fourmis sont capable de se «coller» bouche contre bouche afin de provoquer une trophallaxie, c'est-à-dire un échange de nourriture stockée dans le jabot social (Lager et al., 2015).

### 7.3 Communication chimique

Chez les fourmis, comme chez de nombreux insectes sociaux, le partage d'informations se fait via la production et la perception de molécules nommées phéromones. Ces molécules organiques peuvent être volatiles ou transmises par contact. Les phéromones sont utilisées dans différents mode de communication : attraction des mâles par les femelles (ou l'inverse), communication entre reine et ouvrières, marquage de territoires, recrutement de fourmis lors de la découverte d'une ressource nutritive, phéromones d'alarme (Caraglio, 2003).

### 7.4. Communication visuelle

La communication visuelle est de moins en moins utilisée chez les fourmis. Elle était bien plus fréquente au stade primaire évolutionnaire, car du fait de leur évolution considérable, il leur fallait des moyens de communication plus efficaces (Lager et al., 2015).

## 8. Le rôle écologique et environnemental des Formicidae

### 8.1. Les fourmis comme bioindicateurs

Les communautés de fourmis constituent une source d'information suffisamment riche pour permettre de rendre compte des différentes dimensions des changements écologiques.

Les fourmis terricoles ou arboricoles sont généralement les organismes dominants des écosystèmes qu'elles occupent. Elles peuvent dépasser, en biomasse, la plupart des autres groupes (vertébrés inclus) et remplissent un grand nombre de fonctions écologiques (Hölldobler & Wilson 1990, Lach & al. 2010). Elles sont à la fois des prédateurs qui régulent les populations de nombreux autres insectes, des éboueurs qui font disparaître les cadavres d'insectes ou de petits animaux, des pollinisateurs et des acteurs essentiels de la dispersion des graines, ainsi que de l'enrichissement des sols (Wilson, 1987 ; Floren & al. 2002). Des changements dans la composition de la myrmécofaune traduisent par conséquent, des perturbations profondes dans le fonctionnement de l'écosystème, affectant potentiellement des communautés biologiques entières (Jones et al. 1994, Folgarait 1998).

### 8.2. Les fourmis nuisibles

Les fourmis nuisibles au sens propre du terme sont peu nombreuses. Parmi elles, nous citons les fourmis d'Argentine qui envahissent les maisons en s'attaquant aux denrées qui y sont entreposées. Il est très difficile de s'en débarrasser car elles construisent des nids petits, nombreux et espacés. En Afrique, les fourmis du genre *Macromischoides* sont très venimeuses et gênent lors de la cueillette du café. D'autres fourmis qui élèvent des pucerons sont nuisibles car ces derniers détruisent de nombreuses plantes (Belfadel & Diaf, 2014).

### 8.3. Les relations plantes fourmi

Les études portant sur les relations plantes fourmis considérant principalement les plantes fournissant un habitat à leurs hôtes sous forme de domaties (épines, tige, pétioles ou les limbes des feuilles) ou fournissant de la nourriture (nectar, corps de Müller). La fourmi en contrepartie, protège la plante contre les défoliateurs et contre la concurrence des arbres voisins et des lianes. Trois types de plantes à fourmis sont ainsi définis : celles qui fournissent des domaties sont dites myrmécodominique, celles qui fournissent un aliment sont dites myrmécotrophiques et celles qui fournissent les deux sont des myrmécoxiniques (Jolivet, 1986).

## 9. La répartition géographique des Formicidae

### 9.1. Dans le monde

On sait que la répartition de la biodiversité des animaux met en évidence un gradient de diversité latitudinal. Le nombre des espèces décline avec l'augmentation de la latitude, de l'altitude et de la sécheresse (Kusnezov, 1957).

Les fourmis sont synonymes de colonies populeuses mais certaines espèces sont plus nombreuses que la moyenne : leurs sociétés comptent de quelques dizaines à plusieurs millions d'individus. Elles se rencontrent sur tous les continents (Caraglio, 2003). Ainsi, le succès écologique des fourmis est encore plus éclatant quand on se dirige vers les tropiques (Passera & Aron, 2005).

### 9.2. En Algérie

Selon Cagniant (1970a) la distribution des fourmis en Algérie il est déterminé d'une part, par des facteurs climatologiques (latitude, altitude et exposition en montagnes) et d'autre part par la couverture végétale dans sa composition et sa physiologie.

D'après les résultats obtenus par Cagniant pendant les années de recherche en Algérie, il a rendu compte d'environ 121 espèces plus 16 sous-espèces d'après les stations visitées (Fig7), mais ce résultat ne prétend pas représenter toutes les fourmis existant sur le territoire Algérien ; il faudrait tout d'abord y ajouter les espèces sahariennes (Cagniant, 1970c).





*Chapitre II : Présentation de la région  
d'étude*

## II. Présentations de la région d'étude (maatkas)

Ce chapitre traitera la présentation de la région d'étude Maatkas notamment les deux sites d'étude à savoir (site 1 : Sidi Ali Moussa et site 2 : Souk El Tenine)

La figure 8 ci-dessous montre la localisation géographique de la région d'étude



**Figure 8** : localisation géographique de la région d'étude dans la wilaya de Tizi-ouzou  
(Wikipédia modifiée)

### A. Situation géographique

La commune de Mâatkas se situe à 20 km au Sud-Ouest de la wilaya de Tizi-Ouzou (36° 36' 44" Nord, 3° 59' 16" Est). Elle s'étend sur une superficie de 4529 Ha selon les données de RGPH (2008 in BOURINE et YAICI, 2017). Elle est délimitée :

- Au Nord par la commune de Tizi-Ouzou
- Au Nord-ouest par les communes de Tirmithine
- A l'Est par la commune d'Ait Zmenzar
- Au Sud par les communes de Boghni et Mechtras
- A l'Ouest par la commune d'Ain Zaouia

**B. Reliefs et pente**

Le relief dans la commune de Maatkas se caractérise par son aspect montagneux dominant, du fait qu'elle fait partie du grand massif kabyle.

L'altitude moyenne oscille entre 600 et 700m. Le relief est ponctué par des replats formants les sommets sur lesquelles est implantée la majorité des établissements humains (village).

En ce qui concerne les pentes, elles sont moyennement fortes, allant de 0 jusqu'à 25% et parfois elles dépassent les 25% (RGPH 2008 *in* BOURINE et YAICI, 2017).

**C. Géologie et géotechnique**

La constitution géologique du massif kabyle est essentiellement formée de roches cristalloylliennes. Une puissante assise de schistes micacés se situe à la périphérie avec un affleurement gréseux et conglomératique (RGPH 2008 *in* BOURINE et YAICI, 2017).

**D. Végétation**

La région de Maâtkas est entourée par trois forêts, à savoir Amedjoudh au nord, El-Maj au sud et Boumahni à l'ouest. Elle présente d'importantes formations végétales telles que l'olivier, pin d'Alep, l'eucalyptus, le chêne liège, l'oléastre, le casuarina (Service des forêts D.B.K, 2018).

**E. Réseau hydrographique**

La commune de Maatkas est traversée par un réseau dense constitué par des oueds et les cours d'eau dont la majorité est temporaire. Il est à signaler que les oueds permanents dans la commune en question, présentent les limites sud et ouest qui sont respectivement l'oued Mechtras et l'oued Ahlou Agouni qui est l'un des principaux affluents de l'oued Sebaou.

La topographie très accidentée des terrains de la commune joue un rôle important dans la mobilisation et la densification du réseau hydrographique (RGPH 2008 *in* BOURINE et YAICI, 2017).

**F. Climatologie**

Le climat dans la commune de Maatkas est typiquement méditerranéen, il est sec et chaud en été, froid et pluvieux en hiver. Aussi il est conditionnées par la nature du relief

caractérisée par une morphologie nuancées voir contrastée selon (les pluviométrie, les températures et vents sont récupérée de (RGPH, 2008 *in* BOURINE et YAICI, 2017).

### **a. Pluviométrie**

La région de Mâatkas bénéficie d'un climat tempéré chaud. L'hiver à Mâatkas se caractérise par des précipitations bien plus importantes qu'en été. Il tombe en moyenne de 941 mm par an.

### **b. Températures**

Les températures moyennes saisies à partir des stations de Tizi-Ouzou varient entre 14 et 20°C.

Les températures minimales varient entre 3 et 8°C au mois de janvier tandis que les températures maximales dépassent 35°C au mois d'Aout.

### **c. Vents**

Les vents dominants sont de régime ouest et nord-ouest.

## **II.1. Présentation de site1 : Chef-lieu de Souk El Tenine**

### **II.1.1. Situation géographiques**

La commune de Souk El Tenine se situe à 23 km au sud-ouest de Tizi-Ouzou (36° 35' 30" nord, 4° 00' 35" est). Elle s'étend sur une superficie de 20.86Km.

### **II.1.2. Reliefs et Pente**

La région de Souk El Tenine présente un relief moyennement accidenté, La pente dominante est de 15% (Subdivision Agricole Maatkas 2018).

### **II.1.3. Végétation**

La région de Souk El Tenine se caractérise par la dominance oléicole avec des poches cultivées en maraichages (cultures vivrières) (Subdivision Agricole Maatkas 2018).

### **II.1.4. Sol**

La région de Souk El Tenine présentes des soles schisteux et marneux (Subdivision Agricole Maatkas, 2018).

**II.1.5. Climat**

La région de Souk El Tenine présente un climat froid en hiver, chaud en été et bénéficié des précipitations annuelles de l'ordre de 600mm/an. La température moyenne est de 30°C (Subdivision Agricole, 2018)

**II.2. Présentation de site2 : Sidi Ali Moussa****II.2.1. Situation géographiques**

Le village de Sidi Ali Moussa de Souk El Tenine se situe à 23 km au sud-ouest de Tizi-Ouzou (36° 35' 17" nord, 3° 58' 58" est).

**II.2.2. Reliefs et Pente**

La région de Sidi Ali Moussa présente un relief accidenté avec des pentes allant jusqu'à 25% (Subdivision Agricole Maatkas, 2018).

**II.2.3. Végétation**

La région de Sidi Ali Moussa présente la dominance oléicole avec des poches cultivées de cultures vivrières (Subdivision Agricole Maatkas, 2018).

**II.2.4. Sol**

La région de Sidi Ali Moussa présentes des sols schisteux et marneux (Subdivision Agricole Maatkas, 2018).

**II.2.5. Climat**

La région Sidi Ali Moussa présente un climat froid en hiver, chaud en été et bénéficié des précipitations annuelles de 600mm/an. Les températures moyenne est de 30°C (Subdivision Agricole Maatkas, 2018).

**II.3. Facteurs climatiques de la région d'étude de 2007 à 2017**

La température et la pluviosité sont les deux éléments principaux du climat (ROGER., 1996)

La ville de Mâatkas bénéficie d'un climat tempéré chaud. L'hiver à Mâatkas se caractérise par des précipitations bien plus importantes qu'en été. Selon la classification de Köppen-Geiger, le climat est de type Csa.

### II.3.1. Températures moyennes mensuelles des stations d'études

La vie animale se développe entre deux pôles thermiques extrêmes : la moyenne des minima (m), et la moyenne des maxima (M) (Emberger, 1942 ; Daget, 1977). Tout comme pour la pluviométrie, les températures sont en relation étroite avec l'altitude. De façon générale, plus on monte en altitude, plus la température diminue. Selon Seltzer (1946) le climat d'Algérie, préconise les gradients suivants : 0,7 °C de diminution pour tous les 100 m de dénivellation pour les maxima (M) et 0,4 °C pour 100 m pour les minima (m). Nous avons calculé les coefficients de correction pour les paramètres thermiques et pluviométriques. Ces coefficients nous permettent d'avoir des données plus précises concernant les points considérés.

#### II.3.1.a. Températures moyennes mensuelles de Souk El Tenine

La correction des températures se fait comme suit :

**-Température minimale** : pour chaque 100 m d'altitude, les températures minimales diminuent de 0.4 C°. Donc :  $M (^{\circ}C) = T \text{ de Tizi Ouzou} - (0.4 \times 451) / 100$  (Tab.1)

**-Température maximale** : pour chaque 100 m d'altitude, les températures maximales diminuent de 0.7°C. Donc :  $m (^{\circ}C) = T \text{ de Tizi Ouzou} - (0.7 \times 451) / 100$  (Tab.1)

**Tableau 1** : Températures maximales et minimales de la région de maatkas durant la période (2007-2017) après extrapolation.

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Dec
<b>M</b> (°C)	13.06	13.33	15.95	19.26	23.1	28.32	33.14	32.2	28.15	24.16	16.53	13.55
<b>m</b> (°C)	5.18	5.28	6.79	9.37	12.25	15.92	19.5	20.17	18.05	13.66	12.08	5.99
<b>(M+m)/2</b>	9.39	9.30	11.37	14.31	17.67	22.12	26.32	26.18	23.1	18.91	14.30	9.77

M : moyenne des températures maximales (en °C)

m : moyenne des températures minimales (en °C)

M+m/2 : moyenne des températures mensuelles (en °C)

Selon le tableau ci-dessus, dans la région de Souk El Tenine, le mois de juillet est le plus chaud avec une moyenne de **33.14°C** et le mois de janvier le plus froid avec une moyenne de **5.18°C**.

#### II.3.1.b. Précipitations mensuelles de Souk El Tenine

Plusieurs auteurs, comme Seltzer (1946), Lucido (1972), Le Houérou (1974) & Chaumont & Paquin (1979) *in* Miara & *al*, 2014) ont noté l'existence d'une relation linéaire entre les précipitations et l'altitude. Plus l'altitude est élevée, plus les précipitations augmentent. Ainsi, Seltzer (1946) propose une augmentation de 80 mm pour 100 m de dénivelé (Tab.2).

**Tableau 2 :** Précipitations moyennes mensuelles de région de Souk El Tenine durant la période (2007-2017) après extrapolation.

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jun	Jllt	Aou	Sep	Oct	Nvb	Dec
P (mm) SET	169,03	155,01	167,30	113,47	88,46	22,78	3,80	9,18	56,3	97,76	187,47	160,28

$P$  annuelle de Souk El Tenine (mm) =  $P$  annuelle de Tizi Ouzou +  $(451 * 80 / 100)$ .

$P$  mensuelle de Souk El Tenine (mm) =  $(P$  annuelle de Souk El Tenine /  $P$  annuelle de Tizi Ouzou) \*  $P$  mensuelle de Tizi Ouzou.

Le tableau ci-dessus montre que pour la région de Souk El Tenine, le mois le plus pluvieux est celui de novembre avec **187,47** mm. Les mois de Juillet et Août sont les moins arrosés avec respectivement **3.80** et **9.18** mm.

### II.3.1.c. Températures moyennes mensuelles de Sidi Ali Moussa

Le tableau ci-dessous indique les températures  $M$  et  $m$  de la région Sidi Ali Moussa.

**Tableau 3 :** Températures maximales et minimales de la station de Sidi Ali Moussa durant la période (2007-2017) après extrapolation.

Mois	Jan	Fer	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Dec
<b>M</b> (°C)	14.04	14.31	16.93	20.24	24.08	29.30	34.12	33.18	29.13	25.14	17.51	14.53
<b>m</b> (°C)	5.74	5.84	7.35	9.93	12.81	16.48	20.06	20.73	17.61	14.22	11.64	6.55
<b>(M+m)/2</b>	9.89	10.07	12.14	15.08	18.44	22.89	27.09	26.95	23.37	19.68	14.57	10.54

$M$  : moyenne des températures maximales en (°C)

$m$  : moyenne des températures minimales en (°C)

$M+m/2$  : moyenne des températures mensuelles en (°C)

Selon le tableau ci-dessus le mois de juillet est le plus chaud avec une moyenne de **34.12°C** et le mois de janvier est le plus froid avec une moyenne de **5.75°C**.

### II.3.1.d. Précipitations mensuelles de Sidi Ali Moussa

Le tableau ci-dessous indique les précipitations moyennes mensuelles de la station de Sidi Ali Moussa.

**Tableau 4 :** Précipitations moyennes mensuelles de Sidi Ali Moussa durant la période (2007-2017) après extrapolation.

mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jun	Jllt	Aout	Sep	Oct	Nvb	Dec	Totale
p (mm)	153,62	140,88	152,18	103,13	80,40	20,71	3,46	6,90	51,17	89,64	170,38	145,67	1118,18
SAM													

$P$  annuelle de Sidi Ali Moussa (mm) =  $P$  annuelle de Tizi Ouzou +  $(311 \cdot 80 / 100)$ .

$P$  mensuelle de Sidi Ali Moussa (mm) =  $(P$  annuelle Sidi Ali Moussa /  $P$  annuelle de Tizi Ouzou) \*  $P$  mensuelle de Tizi Ouzou.

Selon le tableau ci-dessus la région de Sidi Ali Moussa montre que, le mois le plus pluvieux est celui de Novembre avec **170.38** mm. Les mois de Juillet et Août sont par ordre les moins arrosés avec respectivement **3.46** et **6.90** mm.

## II.4. Détermination du bioclimat des régions d'étude

### II.4.1. Diagramme ombrothermique de Bagnouls & Gausсен

Gausсен considère que la sécheresse s'établit lorsque, pour un mois donné la valeur des précipitations ( $P$ ) est supérieure à deux fois la valeur des températures ( $2T$ ). A partir de cette hypothèse, il est possible de tracer des diagrammes ombrothermique de telle sorte qu'on porte en abscisses les mois et en ordonnées la température moyenne et la pluviosité, avec une échelle  $P=2T$  (DAJOZ, 1982). Selon BAGNOULS et GAUSSEN (1953), la sécheresse apparaît quand la courbe des températures passe au-dessus de la courbe des précipitations.

Les figures suivantes (10 et 11) présentent les diagrammes ombrothermique de Bagnoul et Gausсен pour les deux stations d'étude (Souk El Tenine et Sidi Ali Moussa) durant la période 2007-2017.

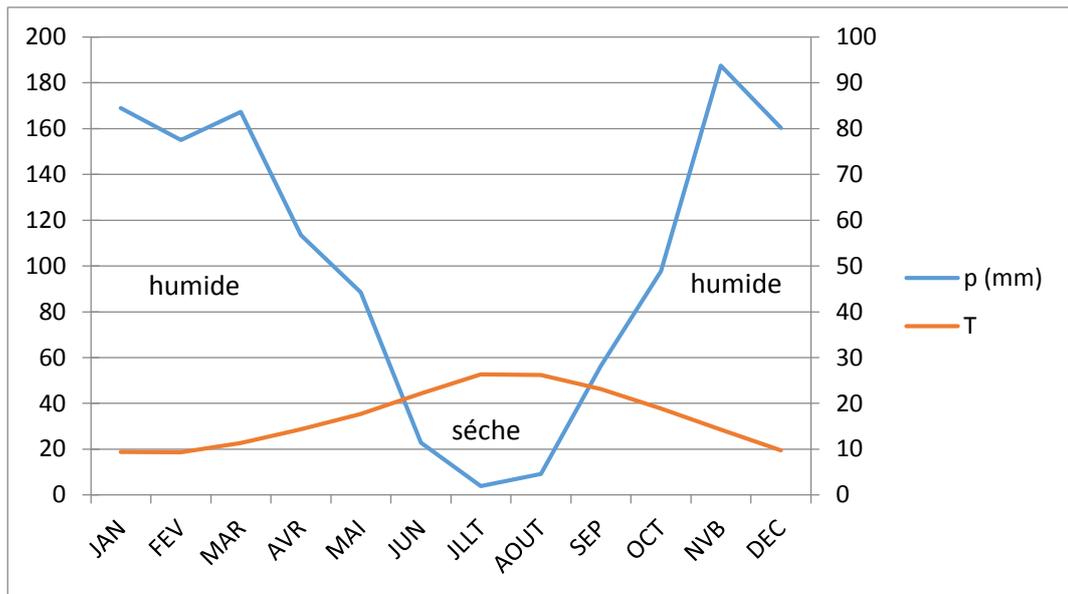


Figure 9 : Diagramme ombrothermique de Souk El Tenine (2007-2017).

D'après ce diagramme, la période sèche s'étale, pour la région de Souk El Tenine, sur trois mois, du le mi du mois de Juin au mi du mois de septembre, tandis que la période humide s'étale de mi du mois de Septembre au mi du mois de Mai.

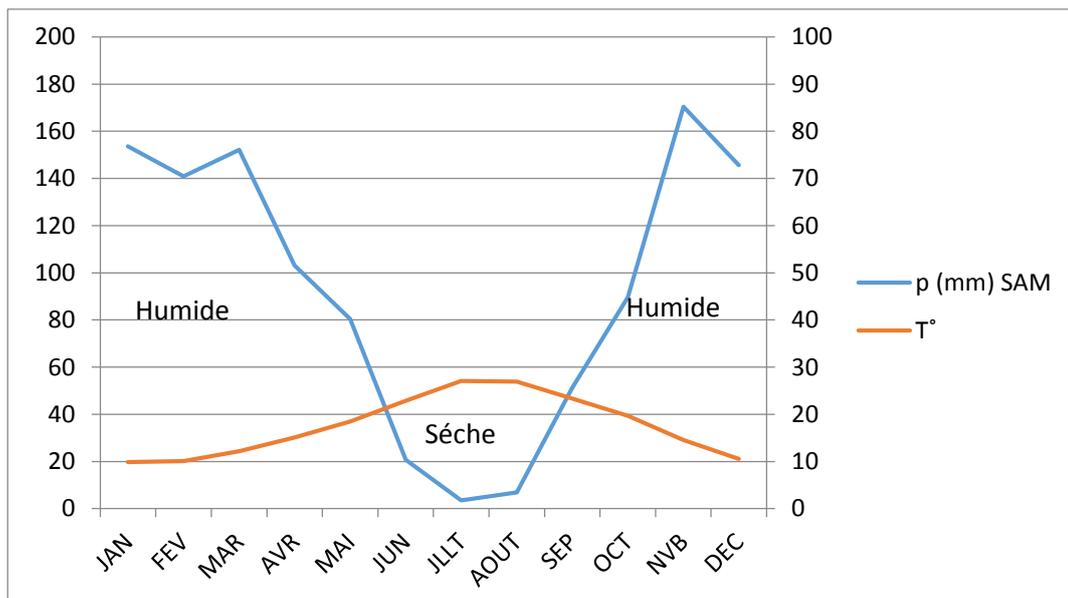


Figure 10 : Diagramme ombrothermique de Sidi Ali Moussa (2007-2017).

D'après ce diagramme, la période de sécheresse s'étale, pour la région de Sidi Ali Moussa, sur trois mois, du début du mois de Juin au début du mois de septembre, tandis que la période humide s'étale du début du mois de Septembre au début du mois de Mai.

### II.5. Climagramme pluviométrique d'EMBERGER

Le climagramme d'EMBERGER permet de déterminer l'étage bioclimatique d'une station donnée. Il est déterminé à partir de la formule :  $Q2 = 2000P / M2 - m$ , dont

- P : précipitation annuelle (mm)
- M : la température maximale du mois le plus chaud en °C
- m : la température minimale du mois le plus froid en °C

La formule suivante est élaborée par STEWART pour l'Algérie et le Maroc, soit :  $Q2 = 3.43 (P/M-m)$  (STEWART, 1968).

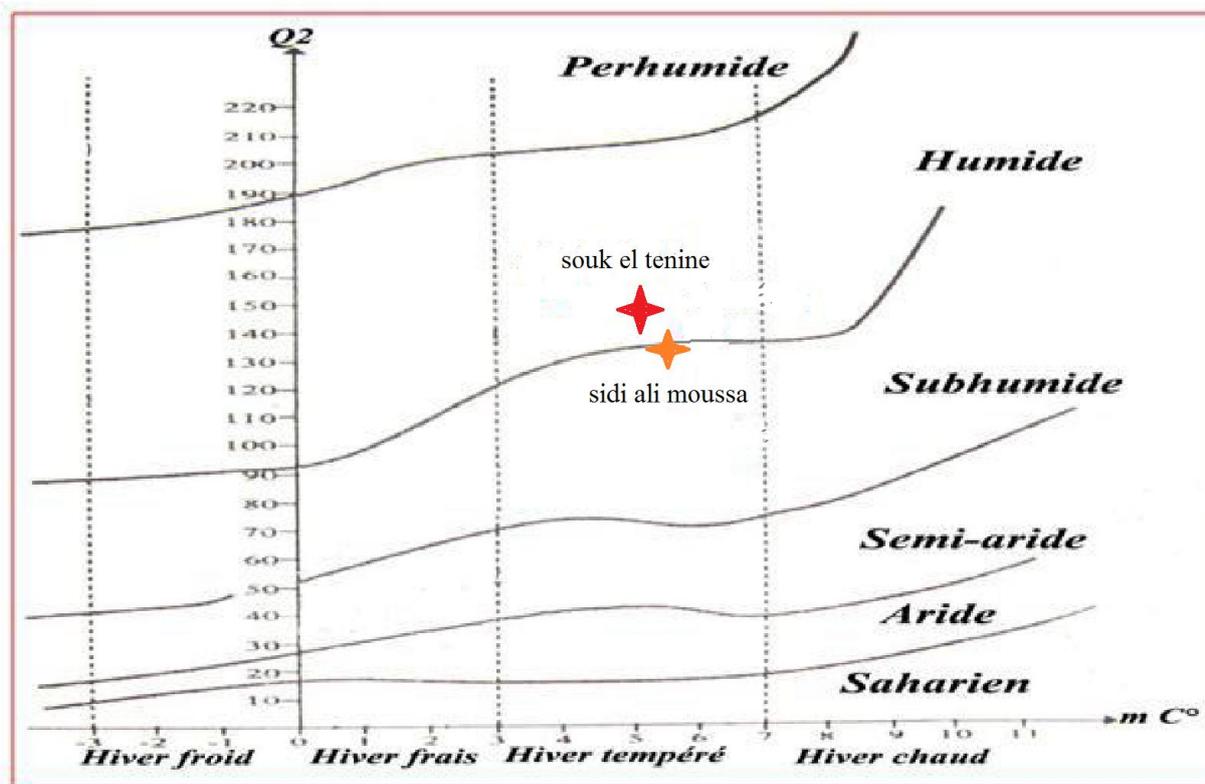
- Q : le quotient pluviométrique d'EMBRGER
- P : Pluviométrie annuelle moyenne en mm.
- M : Moyenne maximale du mois le plus chaud en °C
- m : Moyenne minimale du mois le plus froid en °C

Le tableau ci-dessous indique la valeur du Q2 calculée pour les deux régions d'étude et l'étage bioclimatique auquel elles appartiennent.

**Tableau 5 :** Q2 d'Emberger calculé pour les différentes stations d'étude

Région	P (mm)	M (°C)	m (°C)	Q2
S.E.T	1230.88	33.14	5.18	150.99
S.A.M	1118.18	34.12	5.74	135.19

D'une manière générale, sur le climagramme d'Emberger, la région de Souk El Tenine se situe dans l'étage bioclimatique humide et Sidi Ali Moussa se situe dans l'étage bioclimatique subhumide à hiver tempéré (Figure 11).



**Figure 11 :** Projection des sites d'étude dans le climagramme d'EMBERGER.

## *Chapitre III : Matériels et Méthodes*

### **I. Choix des sites**

Dans ce chapitre seront présentées la station d'étude, les différentes méthodes d'échantillonnage utilisées dans la réalisation de l'inventaire et la méthodologie d'analyse appliquées dans l'exploitation des résultats.

Le présent travail a été réalisé dans une forêt d'olivier dans la région de Mâatkas. C'est un milieu naturel où aucune étude ancienne ou récente sur les fourmis n'a été réalisée. Ce vaste milieu ne peut pas être inventorié dans sa totalité, pour cela nous l'avons devisé en deux stations. Ces stations ont été choisies suivant un gradient altitudinal.



**Figure12** : Verger d'échantillonnage de Sidi Ali Moussa (Originale, 2018)



**Figure13** : Verger d'échantillonnage de Souk El Tenine (Originale, 2018)

## II. Méthodologie

### II.1 Sur le terrain

Dans le but de réaliser une étude bioécologique des fourmis dans la région de maatkas (Souk El Tenine et Sidi Ali Moussa), deux méthodes d'échantillonnages sont appliquées.

#### ➤ Chasse à vue classique

La chasse à vue de jour est la technique de chasse la plus facile et nécessite très peu de matériel.

Cette méthode consiste à échantillonner à vue toutes les espèces rencontrées aléatoirement au niveau du sol, dans la strate herbacée ou arborescente dans chaque site d'étude. La récolte s'étale durant toute la période de travail. Cette opération est répétée 3 à 4 fois de chaque mois de mars 2018 à de juin 2018. Les échantillons récoltés sont mis dans des tubes à essai, sur lesquels sont mentionnés la date et le lieu de capture ainsi que la méthode d'échantillonnage.

#### - Avantages

Cette méthode n'est pas coûteuse. Elle est utilisable à n'importe quel moment et n'importe où, elle ne nécessite que peu de manipulation et de délicatesse.

#### -Inconvénients

L'inconvénient de cette méthode de capture est dans la récupération des insectes à collection car ils sont endommager par faute de délicatesse. Le second inconvénient est dû à la pluie qui fait que les insectes sont difficiles à repérer.

#### ➤ Pièges trappes ou Barber

Ce sont des récipients en métal ou en matière plastique dont le 2/3 est rempli d'eau savonneuse.

Tous les auteurs s'accordent pour conseiller le remplissage des pots aux 2/3 de leur contenu avec un liquide conservateur afin de fixer les invertébrés qui y tombent (BENKHELIL, 1991).

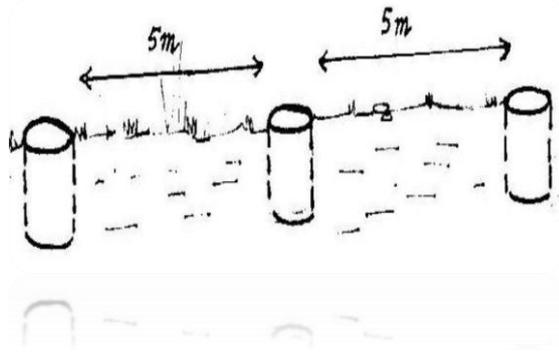
Le pot Barber permet l'échantillonnage des biocénoses d'invertébrés qui se déplacent à la surface du sol et les insectes volant qui tombent par accident. Il consiste en un récipient de toute nature ; un gobelet, des boîtes de conserve ou différents types de boucaux et de bouteilles en plastique coupée (BENKHELIL, 1992).

Dans le cas présent, les pots pièges utilisés sont des bouteilles d'eau coupées cylindrique vides, récupérées, de 9 cm de diamètre et de 15 cm de hauteur au nombre de 10 pièges. Ces pièges sont enterrés verticalement, de façon à ce que leur bord supérieur soit au ras du sol (Fig14). Chaque pot est rempli au deux tiers de sa hauteur avec de l'eau savonneuse. Les 10

pots utilisés, sont installés en ligne de 50 m à intervalle régulier de 5 m entre chaque deux pot (Fig15). Après 2 à 3 jours de leurs installation, les contenues de ces pièges sont récupérés dans des tubes à essai portant des étiquètes où la date, le lieu et le numéro des pots sont motionnées. Cette opération est répétée chaque mois depuis mars 2018 jusqu'à juin 2018, dans les deux stations d'étude a raison de 4 récupérations par mois.



**Figure14** : Pot-barber en place (enterré)  
(Originale, 2018).



**Figure15** : Disposition en ligne des pots-barber  
(DJIUA, 2011)

#### - Avantages

Les pièges enterrés permettent de capturer les petits animaux (Invertébrés et Vertébrés) qui se déplacent activement à la surface du sol. BENKHELIL (1992) note que la technique des pots Barber est très utilisée par les écologistes, elle permet l'échantillonnage des Invertébrés de la surface du sol. C'est une méthode facile à mettre en œuvre car elle ne nécessite pas beaucoup de matériel. Elle permet d'obtenir des résultats qui peuvent être exploités par différents indices écologiques et des techniques statistiques.

#### - Inconvénients

Le plus grand inconvénient de cette technique provient des chutes de pluies lorsqu'elles sont trop fortes. Dans ce cas le surplus d'eau finit par inonder les boîtes dont le contenu déborde entraînant vers l'extérieur les arthropodes capturés. Il y'a aussi l'évaporation de l'eau lorsqu'il fait trop chaud. Le deuxième inconvénient est dû à la faiblesse du rayon d'échantillonnage.

#### ➤ Capture des sexués

Nous avons réalisé des suivis de fourmis sur le terrain, en fonction des données bibliographiques durant la période d'essaimage des espèces rencontrées dans les deux Sites d'étude.

Pendant la reproduction, les sexués mâles et femelles sont reconnues par la présence d'ailes entières parfaitement développées. Parfois, elles sont plus grandes que les ouvrières. Leur thorax est proportionnellement plus gros, mais leur tête plus petite (ROBERT, 1958).

## II.2. Au laboratoire

### II.2.1. Conservation des fourmis

Les spécimens de fourmis récoltés sont conservés dans des tubes contenant de l'alcool éthylique à 70 % (Figure 16).



Figure 16 : Tube à échantillon (photo originale)

### II.2.2. Identification et dénombrement des fourmis collectées

Après la collecte des fourmis sur champs, et selon les différentes méthodes d'échantillonnage (chasse à vue, pièges trappes), les échantillons sont analysés au laboratoire en commençant par le triage des spécimens récoltés à chaque sortie, en effet, chaque tube contient au départ un mélange de fourmis mélangés.

Au laboratoire sous une loupe binoculaire et à l'aide de clés d'identification de Cangiati et à partir de site web [www.antweb.org](http://www.antweb.org), nous avons trié les fourmis récoltés et nous les avons classées en genre et espèces. Les spécimens de fourmis sont identifiés ensuite dénombrés par la contribution de Mme Hamecha (doctorante à U.M.M.T.O, Mme Marniche doctorante à Alger en vétérinaire et cangiati professeure à l'université de Toulouse.

## III. Principaux caractères systématiques intervenants dans l'identification des Formicidae

Afin d'identifier les espèces récoltées au cours de l'inventaire, 4 caractères systématiques ont été utilisés.

### III.1. Le pétiole

C'est le premier caractère employé dans la détermination des fourmis. Il permet de distinguer entre les différentes sous familles. Les observations sous loupe binoculaire faites sur les individus de fourmis récoltées dans les deux stations d'étude ont permis de définir trois sous familles (Fig17).

➤ **Les Dolichoderinae :**

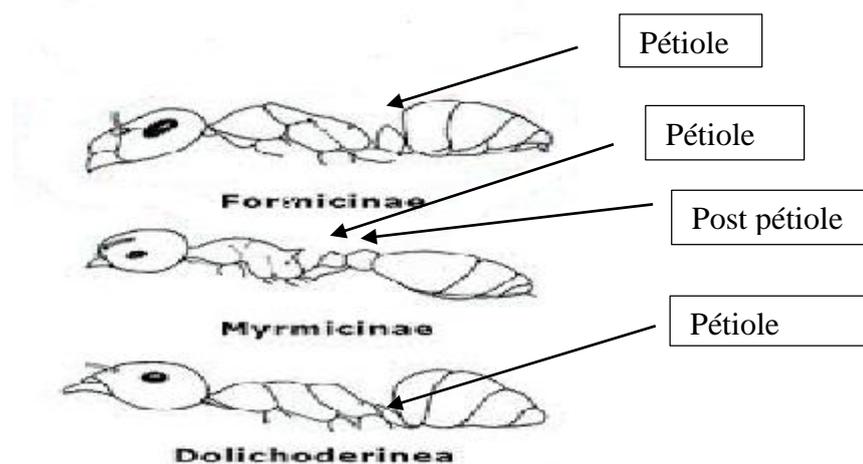
Les Dolichoderinae s'en distinguent par un gastre à 4 tergites. L'unique pétiole est porté vers le bas du corps et globalement incliné.

➤ **Les Formicinae :**

Cette sous-famille est caractérisée par l'unique pétiole dressé et porté haut. Le gastre comporte lui 5 tergites. L'absence d'aiguillon est remplacée par un acidopore (avec une frange de poils visible uniquement à la loupe à fort grossissement).

➤ **Les Myrmicinae :**

Sous-famille caractérisée par un double pétiole (pétiole et post-pétiole). L'abdomen porte un aiguillon fonctionnel rétractile et de taille très variable. Certaines espèces ne piquent, cependant, pas.



**Figure 17 :** la forme du corps chez les trois sous familles.

### III.2. Les ailes

Les Formicidae, formes sexuées, présentent deux paires d'ailes dont les inférieures sont plus petites que les supérieures. Elles sont reliées entre elles par une série de petits crochets appelés "Hamuli". Les nervures alaires diffèrent d'une espèce à une autre.

### III.3. La tête

Chez les fourmis, la tête est aussi un organe utilisé dans la détermination (la forme de la tête, les antennes, les mandibules....)

### III.4. Le thorax

Le thorax chez les fourmis ouvrières est simple et se compose de trois parties principales qui sont le prothorax, le mésothorax et le métathorax alors que cette partie de l'insecte est un peu plus complexe chez les sexuées. Les trois parties du thorax se subdivisent en deux parties l'une est antérieure et l'autre postérieure. Ainsi, nous avons :

- le prothorax formé du pronotum en haut et du prosternum en bas ;
- le mésothorax formé du mésonotum en haut et du mésosternum en bas ;
- le métathorax formé du métanotum en haut et du métasternum en bas.

### IV. Exploitation des résultats

Les résultats du présent travail, sont exploités par des indices écologiques de composition et de structure et par le test statistique du test du Khi-2 ( $\chi^2$ ).

#### IV.1. Exploitation des résultats par des indices écologiques

Les résultats obtenus de l'étude bioécologique des fourmis dans les stations d'étude, sont exploités par les indices écologiques de composition et de structure.

##### IV.1.1. Indices écologiques de composition

La richesse totale, la richesse moyenne, la fréquence centésimale et la fréquence d'occurrence sont les indices écologiques de composition utilisés dans l'exploitation des résultats.

###### IV.1.1.1. Richesse totale (S)

La richesse totale est le nombre total d'espèces que comporte un peuplement considéré dans un écosystème donné. La richesse totale d'une biocénose correspond à la totalité des espèces qui la composent (Ramade, 2003).

###### IV.1.1.2. Richesse moyenne (Sm)

La richesse moyenne s'avère d'une grande utilité dans l'étude de la structure des peuplements. Elle correspond au nombre moyen d'espèces présentes dans un échantillon du biotope dont la surface a été fixée arbitrairement (RAMADE, 2003). Elle permet de calculer l'homogénéité du peuplement (RAMADE, 1984). Elle est calculée selon la formule suivante :

$$S_m = S/N$$

$S_m$  : Richesse moyenne ;

$S$  : Richesse totale de chaque relevé ;

$N$  : Nombre de relevés.

###### IV.1.1.3. Abondance relative (AR%)

Selon FAURIE *et al.* (2012), l'abondance relative est une notion qui permet d'évaluer une espèce par rapport à l'ensemble du peuplement animal dans un inventaire faunistique. Elle

est le rapport du nombre total d'individus d'une espèce sur le nombre total d'organismes inventoriés, exprimée en pourcentage. Elle est obtenue par la formule suivante :

$$AR\% = ni \cdot 100 / N$$

AR% : Abondance relative ;

ni : Nombre des individus de l'espèce i prise en considération ;

N : Nombre total des individus de toutes espèces confondues.

#### IV.1.1.4. Fréquence d'occurrence (C%)

Selon FAURIE *et al.* (2012), c'est le nombre de relevés où se trouve l'espèce i sur le nombre total de relevés réalisés, exprimée en pourcentage. La fréquence d'occurrence est donnée par la formule suivante :

$$C\% = Pi \times 100 / P$$

C%: Fréquence d'occurrence.

Pi : Nombre de relevés où se trouve l'espèce i ;

P : Nombre total de relevés effectués.

En fonction de la valeur de C% on désigne les catégories suivantes :

- Des espèces omniprésentes si  $C = 100\%$  ;
- Des espèces constantes si  $75\% \leq C < 100\%$  ;
- Des espèces régulières si  $50\% \leq C < 75\%$  ;
- Des espèces accessoires si  $25\% \leq C < 50\%$  ;
- Des espèces accidentelles si  $5\% \leq C < 25\%$  ;
- Des espèces rares si  $C < 5\%$ .

#### IV.1.2. Indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure utilisés pour l'exploitation des résultats sont, l'indice de diversité de Shannon Weaver, la diversité maximale et l'indice d'équitabilité.

##### IV.1.2.1. Indice de diversité de Shannon Weaver

Selon RAMADE (1984), il s'avère nécessaire de combiner l'abondance relative des espèces et la richesse totale afin d'obtenir une expression mathématique de l'indice général de la diversité de Shannon- Weaver. Elle est donnée par la formule suivante :

$$H' = -\sum qi \log_2 qi$$

$$qi = ni/N$$

H' : Indice de diversité de Shannon Weaver ;

qi : Probabilité de rencontre de l'espèce i ;

ni : Nombre d'individus de l'espèce i ;

N : Nombre total d'individus de toutes espèces confondues.

**IV.1.2.2. Indice de diversité maximale (H max)**

La diversité maximale est représentée par H max. Elle correspond à la valeur la plus élevée possible du peuplement. Elle est calculée par la formule suivante :

$$H \text{ max} = \text{Log}_2 S$$

H max : Diversité maximale.

S : Richesse totale.

**IV.1.2.3. Equitabilité (E)**

Selon RAMADE (2003), l'équitabilité est le rapport entre la diversité effective de la communauté et sa diversité maximale théorique. L'équitabilité varie entre 0 et 1, elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs correspondent à une seule espèce du peuplement, et tend vers 1 lorsque chacune des espèces est représentée par un nombre semblable d'individus. Elle est présentée par la formule suivante :

$$E = H'/H \text{ max}$$

E : Equitabilité ;

H' : Indice de Shannon-Weaver.

H max : Diversité maximale.

**IV.2.Méthodes statistiques**

Dans cette partie les résultats sont traités par le test du Khi-2.

Selon SNEDECOR et COCHRAN (1971), le Khi-2 ( $X^2$ ) est l'une des distributions théoriques les plus utilisées en statistique. Il représente la somme des rapports entre les carrés des écarts et les effectifs théoriques. Il est utilisé pour comparer les espèces échantillonnées entre deux stations d'étude.

## *Chapitre IV : Résultats*

Ce chapitre regroupe les résultats des espèces de Formicidae capturées à l'aide de différentes méthodes d'échantillonnage dans la région de Maatkas (Souk El Tenine et Sidi Ali Moussa)

#### IV.1. – Liste globale des espèces de Formicidae capturées grâce aux différentes méthodes d'échantillonnage dans les deux sites d'étude

Le tableau 6 regroupe toutes les espèces de fourmis capturées par les différentes méthodes d'échantillonnages dans les deux stations d'étude.

**Tableau 6 :** Les espèces de fourmis capturées par les différentes méthodes d'échantillonnages dans les deux stations d'étude

Sous familles	Especies	Souk El Tenine	Sidi Ali Moussa
<b>Dolichodirinae</b>	<i>Tapinoma magnum</i>	+	+
	<i>Botheriomymex sp</i>	+	+
<b>Formicinae</b>	<i>Camponotus thoracicus</i>	+	+
	<i>Camponotus ruber</i>	+	-
	<i>Cataglyphis viaticus</i>	+	+
	<i>Lasius grandis</i>	+	+
	<i>Plagiolepis maura</i>	+	+
	<i>Plagiolepis schmitzii</i>	+	+
<b>Myrmicinae</b>	<i>Aphaenogaster depilis</i>	+	+
	<i>Aphaenogaster mauritanica</i>	-	+
	<i>Aphaenogaster sardoa</i>	+	+
	<i>Aphaenogaster sp</i>	+	+
	<i>Aphaenogaster spl</i>	+	+
	<i>Aphaénogaster testaceopilosa cabylica</i>	+	+
	<i>Aphaenogaster testaceopilosa</i>	+	+
	<i>Crematogaster auberti</i>	+	+
	<i>Crematogaster scutellaris algerica</i>	+	+
	<i>Crematogaster laestrigeon</i>	-	+
	<i>Messor barbarus</i>	+	+
	<i>Messor picturatus</i>	+	+
	<i>Messor capitatus</i>	+	+
<i>Messor lobicornis</i>	+	-	

	<i>Monomorium salomonis ssp1</i>	+	+
	<i>Monomorium salomonis ssp2</i>	+	-
	<i>Pheidole pallidula</i>	+	+
	<i>Solenopsis sp</i>	+	-
	<i>Tetramorium biskrense</i>	+	+
	<i>Temnothorax sp</i>	+	+
<b>Total</b>	28	26	23

+ : présence ; - : absence.

L'échantillonnage par l'utilisation de différentes méthodes, nous a permis de recenser 28 espèces de Formicidae réparties en 3 sous familles dont la sous famille des Myrmicinae est la plus abondante avec 20 espèces, suivie par la sous famille des Formicinae (S = 6 espèces) et celle des Dolichoderinae (S = 2 espèce) (Tab. 6). La station la plus riche en espèce est Souk El Tenine avec 26 espèces, suivies par la station Sidi Ali Moussa (S = 23 espèces). D'autre part, il existe des espèces qui caractérisent une seule station telle que *Monomorium sp*, *Camponotus ruber*, *Solenopsis kabylica* et *Messor lobicornis*. Ces espèces sont inventoriées à Souk El Tenine par contre *Crematogaster sp*, et *Aphaenogaster mauritanica* sont enregistrées à Sidi Ali Moussa (Tab.6).

#### IV.1.1-Illustrations des espèces de fourmis capturées dans les deux régions d'étude

Les espèces sont présentés dans les figures (18....42). Au grossissement 10x/20



**Figure 18 :** *Tapinoma magnum*  
(Photo originale 2018)



**Figure 19 :** *Boteriomymex sp*  
(Photo originale 2018)



**Figure 20 :** *Camponotus barbaricus xanthomelas* (Photo originale 2018)



**Figure 21 :** *Camponotus ruber* (Photo originale 2018)



**Figure 22 :** *Cataglyphis viaticus* (Photo originale 2018)



**Figure 23 :** *Plagiolepis maura* (Photo originale 2018)



**Figure 24 :** *Plagiolepis schmitzii* (Photo originale 2018)



**Figure 25 :** *Aphaenogaster depilis* (Photo originale, 2018)



**Figure 26 :** *Aphaenogaster mauritanica*  
(Photo originale, 2018)



**Figure 27 :** *Aphaenogaster sardoa*  
(Photo originale, 2018)



**Figure 28 :** *Aphaenogaster sp*  
(Photo originale, 2018)



**Figure 29 :** *Aphaenogaster sp1*  
(Photo originale, 2018)



**Figure 30 :** *Aphaenogaster testaceopilosa*  
(Photo originale, 2018)



**Figure 31 :** *Aphaenogaster testaceopilosa cabylica* (Photo originale, 2018)



**Figure 32 :** *Crematogaster auberti*  
(Photo originale, 2018)



**Figure 33 :** *Crematogaster scutellaris algerica* (Photo originale, 2018)



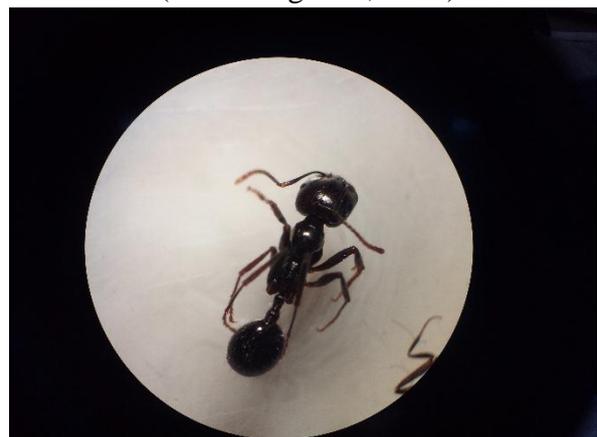
**Figure 34 :** *Crematogaster leastrigeon*  
(Photo originale, 2018)



**Figure 35 :** *Messor barbarus*  
(Photo originale, 2018)



**Figure 36 :** *Messor picturatus*  
(Photo originale, 2018)



**Figure 37 :** *Messor capitatus*  
(Photo originale, 2018)



**Figure 38:** *Messor lobicornis*  
(Photo originale, 2018)



**Figure 39:** *Monomorium salomonis ssp2*  
(Photo originale, 2018)



**Figure 40:** *Tetramorium biskrense*  
(Photo originale, 2018)



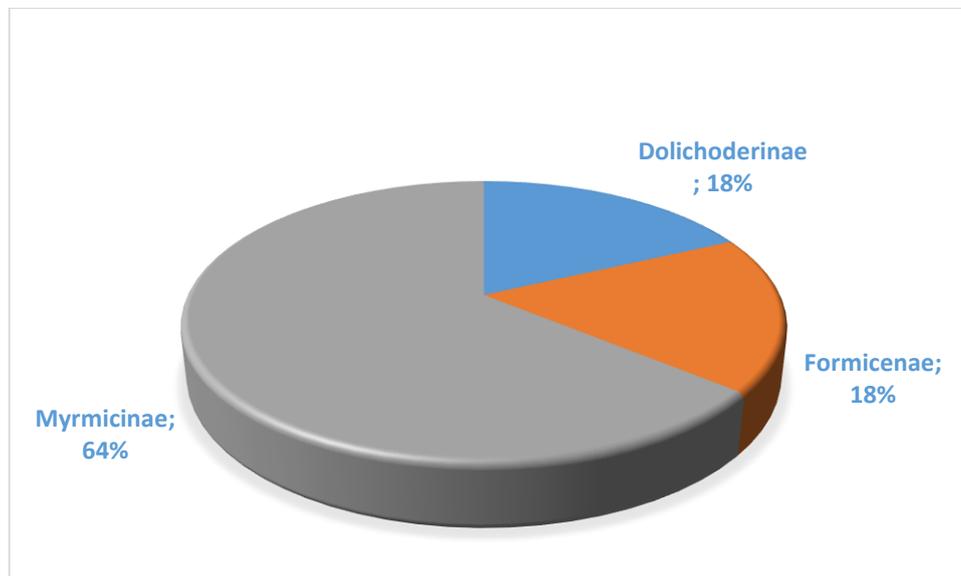
**Figure 41:** *Temn thorax sp*  
(Photo originale, 2018)



**Figure 42 :** *Pheidole pallidula*  
(Photo originale, 2018)

#### IV.1.2- Proportion des sous familles dans la région d'étude

Les trois sous-familles identifiées au terme de notre inventaire se présentent avec des proportions différentes. La sous-famille des Myrmicinae est la plus importante et représente 64% des effectifs capturés. Par contre les Formicinae et les Dolichoderinae sont de même effectif de l'ordre de 18% (Fig.43).

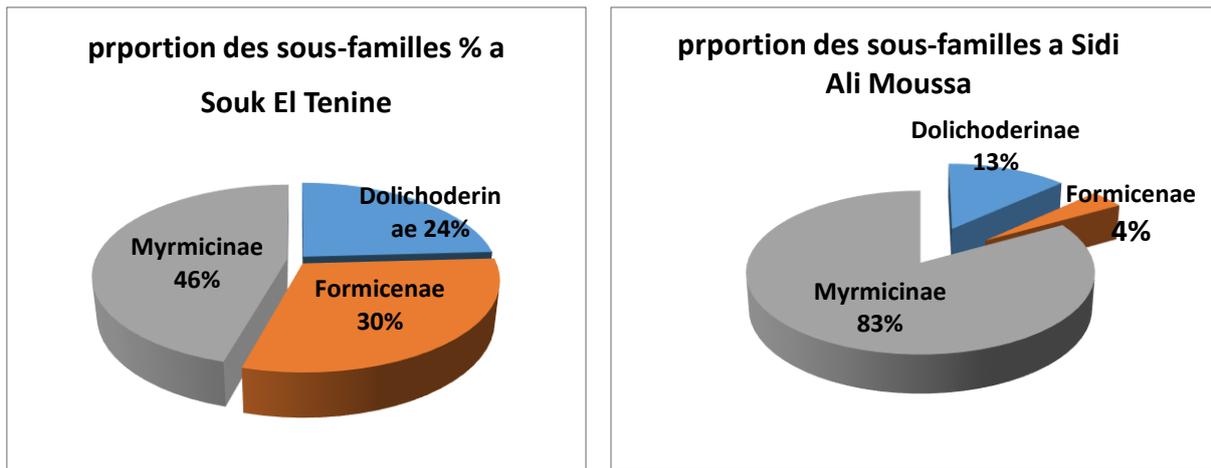


**Figure 43** : Proportion des sous-familles recensées dans la région d'étude

#### IV.1.2.1-Proportion des sous familles dans les deux stations d'étude selon la méthode de capture

##### ➤ Méthode de pot Barber

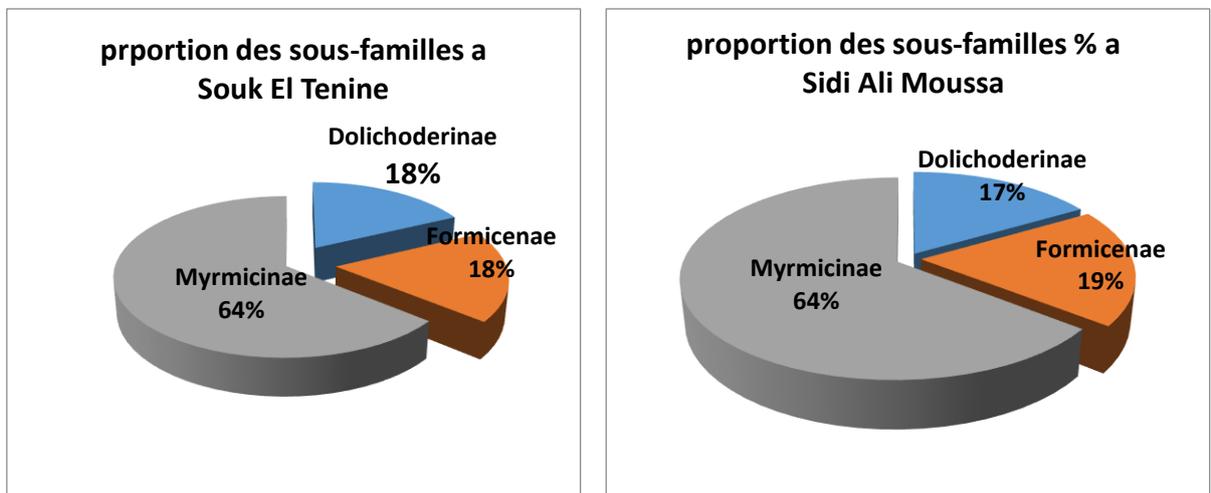
La répartition des sous-familles entre les deux sites pour les pots barber est différente. La sous-famille de Myrmicinae prédomine dans l'ensemble des milieux et représente 46% et 83% de la myrmécofaune récoltée respectivement pour Souk El Tenine et Sidi Ali Moussa (Fig 45). Elle est suivie par la sous-famille des Formicinae (30%) et Dolechoderinae (24%) à Souk El Tenine. Par contre à Sidi Ali Moussa, les Dolichoderinae représentent 13% et les Formicinae 4% (Fig 44).



**Figure 44 :** Proportion des sous-familles recensées dans les pots barber dans les deux sites d'étude

➤ **Méthode de chasse à vue**

La répartition des sous-familles entre les deux sites pour la méthode de chasse à vue est presque identique. La sous-famille de Myrmicinae prédomine dans l'ensemble des milieux et représente 64% de la myrmécofaune récoltée pour les deux sites d'étude (Fig. 46). Elle est suivie par la sous-famille des Formicidae et Dolechoderinae avec (18%) à Souk El Tenine. Par contre à Sidi Ali Moussa les Dolichoderinae sont présentes avec un taux de 17% et les Formicidae de 19% (Fig. 45).



**Figure 45 :** Proportion des sous-familles recensées par la méthode de la chasse à vue dans les deux sites d'étude

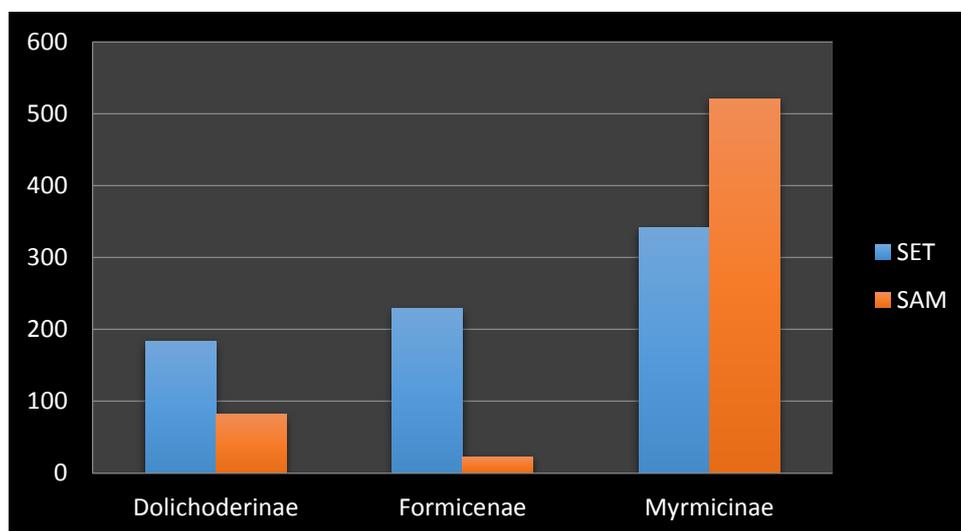
#### IV.1.2.2. Nombre d'individus recensés dans les sites d'étude avec les deux méthodes d'échantillonnages

##### ➤ Méthode des pots Barber

D'après la figure 46, nous constatons que, dans la région Souk el Tenine les sous-familles Formicinae et Dolichoderinae sont plus nombreuses que dans la région Sidi Ali Moussa. Cependant pour la sous-famille des Myrmicinae, la région Sidi Ali Moussa est plus abondante que la région Souk el Tenine.

La région de Sidi Ali Moussa présente le nombre le plus élevé d'individus (521) pour la sous-famille des Myrmicinae. Par contre, le site de Souk El Tenine présente 321 individus.

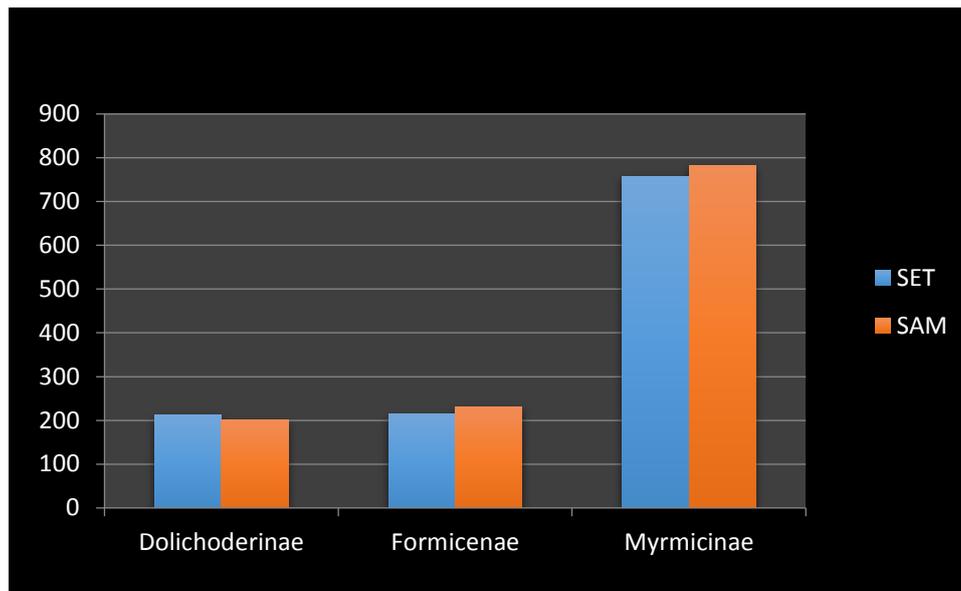
La dominance des deux sous-familles, Formicinae et Dolichoderine, est remarquable à Souk El Tenine par rapport à Sidi Ali moussa.



**Figure 46** : nombre d'individus des sous-familles de fourmis au niveau de chaque site (pots barber)

##### ➤ Méthode de chasse à vue

Selon l'histogramme ci-dessous, nous remarquons l'abondance de la sous-famille des Myrmicinae au niveau des deux sites d'études (SET et SAM) avec respectivement 758 et 781 individus. Elle est suivie par la sous-famille des Formicinae avec 215 individus pour SET et 230 individus pour SAM. En dernier, nous retrouvons la sous-famille des Dolichoderinae représentée par 201 individus à SET et 211 individus à SAM.



**Figure 47** : nombre d'individus des sous-familles de formicidae au niveau de chaque site d'étude (chasse à vue).

## IV.2. Application des indices écologiques de composition et de structure aux espèces de Formicidae capturées

### IV.2.1 - Résultats obtenus grâce à la méthode des pots Barber

Les résultats concernant les fourmis piégées grâce aux pots Barber dans les deux stations d'étude, sont exploités par des indices écologiques de composition et de structure.

#### IV.2.1.1- Application des indices écologiques de composition aux espèces de Formicidae capturées grâce aux pots Barber

Les indices écologiques de composition pris en considération sont, la richesse totale, la richesse moyenne, l'abondance relative et la fréquence d'occurrence.

##### IV.2.1.1.1-Richesses totale et moyenne

Les valeurs de richesse totale et moyenne en espèces de fourmis piégées dans les deux stations d'étude grâce à la méthode des pots Barber sont mentionnées dans le tableau (7).

**Tableau 7**– Richesses totale et moyenne des espèces de fourmis capturées grâce à la méthode des pots Barber

Site	Site 1 SET	Site 2 SAM
Richesse totale S	18	15
Richesse moyenne Sm	1.13	0.94

S : richesse totale ; Sm : richesse moyenne.

D'après le tableau 7, la richesse totale la plus élevée est enregistrée dans la station Souk El Tenine avec 18 espèces ( $S_m = 1.13$ ), suivie par celle de la station de Sidi Ali Moussa avec 15 espèces ( $S_m = 0.94$ )

## IV.2.1.1.2-Abondance relative

Le tableau 8 regroupe les valeurs de l'abondance relative des espèces de fourmis capturées grâce à la méthode des pots Barber dans les deux stations d'étude.

**Tableau 8** – Abondance relative des espèces de fourmis capturées grâce aux pots barber dans les deux stations d'étude

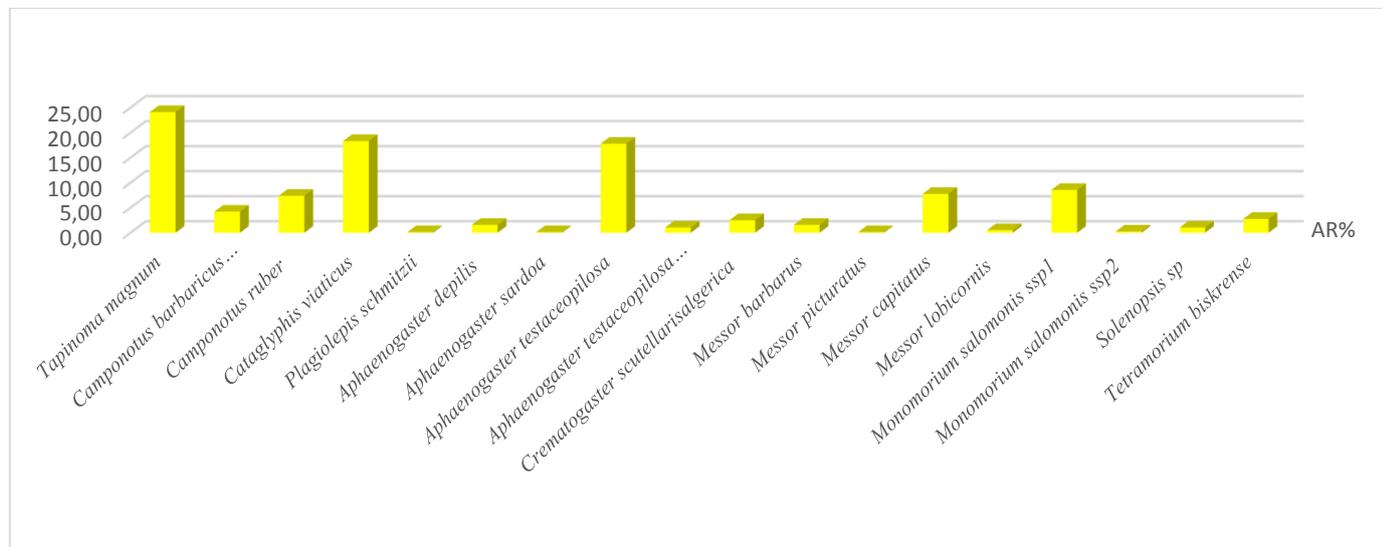
Sous- Famille	Espèces	Site 1 SET		Site 2 SAM	
		ni	AR%	ni	AR%
Dolichoderinae	<i>Tapinoma magnum</i>	183	24.11	82	13.1
Formiceneae	<i>Camponotus barbaricus xanthomelas</i>	32	4.22	9	1.44
	<i>Camponotus ruber</i>	56	7.38	-	-
	<i>Cataglyphis viaticus</i>	140	18.31	7	1.12
	<i>Lasius grandis</i>	-	-	1	0.16
	<i>Plagiolepis maura</i>	-	-	6	0.96
	<i>Plagiolepis schmitzii</i>	1	0.13	-	-
Myrmicinae	<i>Aphaenogaster depilis</i>	12	1.58	5	0.80
	<i>Aphaenogaster mauritanica</i>	-	-	1	0.16
	<i>Aphaenogaster sardoa</i>	1	0.13	12	1.92
	<i>Aphaenogaster testaceopilosa</i>	135	17.79	160	25.56
	<i>Aphaenogaster testaceopilosa cabylica</i>	8	1.05	8	1.28
	<i>Crematogaster auberti</i>	-	-	1	0.16
	<i>Crematogaster scutellaris algerica</i>	19	2.50	4	0.64
	<i>Messor barbarus</i>	12	1.58	3	0.48
	<i>Messor picturatus</i>	1	0.13	-	-
	<i>Messor capitatus</i>	59	7.77	60	9.58
	<i>Messor lobicornis</i>	4	0.53	-	-
	<i>Monomorium salomonis ssp1</i>	65	8.56	260	41.53
	<i>Monomorium salomonis ssp2</i>	2	0.26	-	-
	<i>Solenopsis sp</i>	8	1.05	-	-
	<i>Tetramorium biskrense</i>	21	2.77	7	1.12
Totale	22	759	100	626	100

ni : nombre d'individus ; AR%: abondance relative.

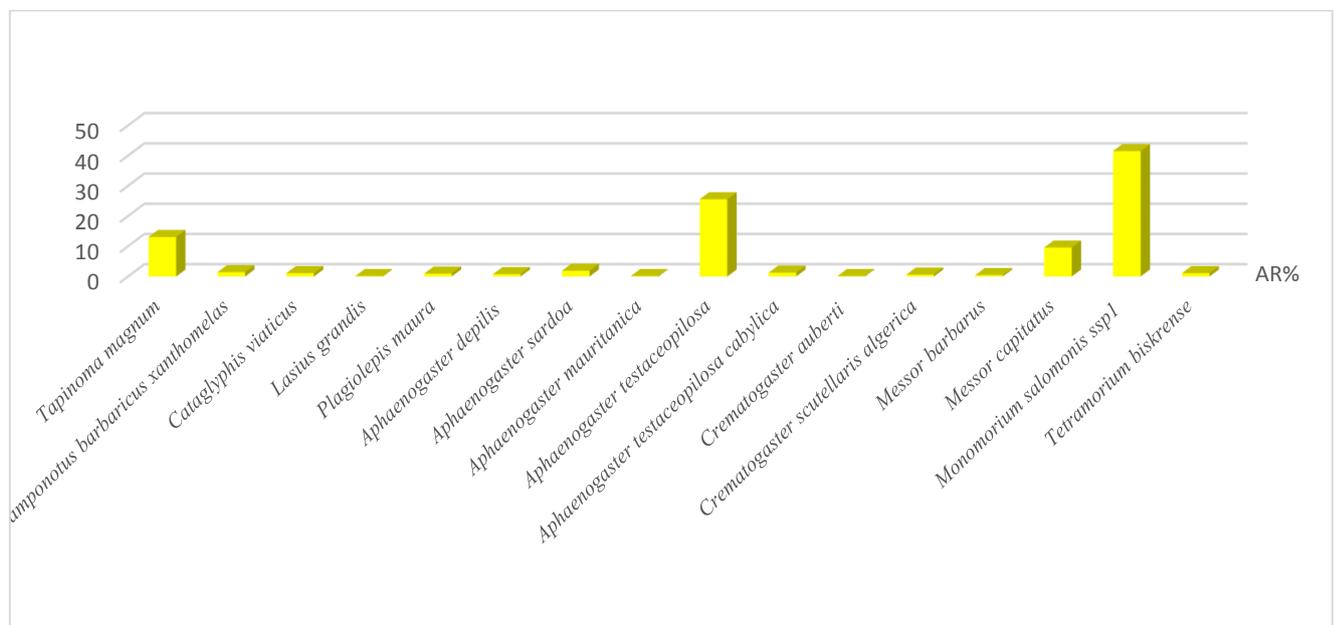
L'échantillonnage par l'utilisation de la méthode des pots Barber, nous a permis d'inventorier 22 espèces de Formicidae réparties en 3 sous familles dont la plus abondante est

celle des Myrmicinae avec 15 espèces, suivies par les Formicinae (S = 6 espèces) et les Dolichoderinae (S = 1 espèce) (Tab.8).

Dans la station de Souk El Tenine l'espèce la plus abondante est *Tapinoma magnum* avec 24.11% (Fig.48). Par contre au niveau de Sidi Ali Moussa, c'est *Monomorium salomonis* ssp1 qui domine avec 41.53% (Fig. 49)



**Figure 48 :** Abondance relative des différentes espèces inventoriées dans le site de Souk El Tenine (pots barber)



**Figure 49 :** Abondance relative des différentes espèces inventoriées dans le site de Sidi Ali Moussa (pots barber)

**IV.2.1.1.3-Fréquence d'occurrence**

Les valeurs de la fréquence d'occurrence ainsi que les différentes catégories des espèces de fourmis capturées dans les deux stations d'étude sont mentionnées dans le tableau 9.

**Tableau 9** – Fréquences d'occurrence des espèces de fourmis capturées grâce aux pots Barber dans les deux stations d'étude

Sous- Famille	Espèces	Site 1 SET			Site 2 SAM		
		pi	Co%	Cat	pi	Co%	Cat
Dolichoderinae	<i>Tapinoma magnum</i>	57	47,50	acc	31	25,83	acc
Formicenaes	<i>Camponotus barbaricus xanthomelas</i>	28	23,33	A	15	12,50	A
	<i>Camponotus ruber</i>	18	15,00	A	-	-	-
	<i>Cataglyphis viaticus</i>	48	40,00	acc	7	5,83	A
	<i>Lasius grandis</i>	-	-	-	1	0,83	R
	<i>Plagiolepis maura</i>	-	-	-	3	2,50	R
	<i>Plagiolepis schmitzii</i>	1	0,83	R	-	-	-
Myrmicinae	<i>Aphaenogaster depilis</i>	10	8,33	A	5	4,17	R
	<i>Aphaenogaster mauritanica</i>	-	-	-	1	0,83	R
	<i>Aphaenogaster sardoa</i>	1	0,83	R	10	8,33	A
	<i>Aphaenogaster testaceopilosa</i>	60	50,00	rég	68	56,67	rég
	<i>Aphaenogaster testaceopilosa cabylica</i>	5	4,17	R	4	3,33	R
	<i>Crematogaster auberti</i>	-	-	-	1	0,83	R
	<i>Crematogaster scutellaris algerica</i>	12	10,00	A	4	3,33	R
	<i>Messor barbarus</i>	8	6,67	A	2	1,67	R
	<i>Messor picturatus</i>	1	0,83	R	-	-	-
	<i>Messor capitatus</i>	26	21,67	A	35	29,17	A
	<i>Messor lobicornis</i>	4	3,33	R	-	-	-
	<i>Monomorium salomonis ssp1</i>	4	3,33	R	29	24,17	A
	<i>Monomorium salomonis ssp2</i>	2	1,67	R	-	-	-
	<i>Solenopsis sp</i>	6	5,00	A	-	-	-
<i>Tetramorium biskrense</i>	13	10,83	A	7	5,83	A	

Co : fréquence d'occurrence ; Pi : nombre d'apparition ; Cat : catégorie ; A : accidentelle ; acc : accessoire. R ; rare ; rég : régulier

Parmi les 18 espèces inventoriées dans la station de Souk El Tenine, une espèce est régulier, il s'agit d'*Aphaenogaster testaceopilosa*, 2 espèces sont accessoires à savoir *Tapinoma magnum* (Co% = 47.5%) et *Cataglyphis viaticus* (Co% = 40%), 6 espèces sont accidentelles telle que *Messor capitatus* (Co% = 21.67%) et 7 espèces sont rare comme *Messor lobicornis* (Co% = 3.33%) (Tab.9).

Au niveau de Sidi Ali Moussa, les catégories les plus représentatives sont la catégorie rare avec 9 espèces telle que *Lasius grandis* (Co% = 0.83%) et la catégorie accidentelle avec 6 espèces comme *Camponotus barbaricus xanthomelas* (Co% = 12.50%). Une espèce est régulière ; il s'agit d'*Aphaenogaster testaceopilosa* (Co% = 56.67%) (Tab.9).

#### IV.2.1.2 -Application des indices écologiques de structure aux espèces de fourmis échantillonnées grâce à la méthode des pots Barber

Les résultats concernant les indices de diversité de Shannon-Weaver ( $H'$ ), de diversité maximale ( $H'_{max}$ ) et d'équitabilité appliqués aux espèces de fourmis échantillonnées dans les deux stations d'étude sont mentionnés dans le tableau 9.

**Tableau 10** : Valeurs de diversité de Shannon –Weaver, de diversité maximale et d'équitabilité appliquées aux espèces de fourmis capturées par pots Barber

Sites	SET	SAM
<b>H'</b>	3.16	2.41
<b>H max</b>	4.25	4
<b>E</b>	0.74	0.6

$H'$  : diversité de Shannon-Weaver (bits) ;  $H_{max}$  : diversité maximale (bits) ; E : équitabilité.

La valeur de l'indice de diversité de Shannon-Weaver la plus élevée est notée dans la station Souk El Tenine ( $H' = 3.16$  bits). Elle est suivie par la station de Sidi Ali Moussa ( $H' = 2,41$  bits) (Tab. 10). En outre, la diversité maximale varie entre 4.25 bits (Souk El Tenine) et 4 bits (Sidi Ali Moussa). Il est à mentionner que ces valeurs sont moyennes, ce qui nous laisse dire que les milieux échantillonnés sont moyennement diversifiés en fourmis (Tab. 10). Pour les valeurs de l'indice d'équitabilité, elles varient entre 0.74 pour Souk El Tenine et 0,6 à Sidi Ali Moussa. Il est à remarquer que ces valeurs tendent vers 1, cela reflète une tendance vers l'équilibre entre les effectifs des espèces de fourmis échantillonnées dans les stations d'étude (Tab. 10).

#### IV.2.2-Résultats obtenus par la méthode de la chasse à vue

Les résultats obtenus par la méthode de la chasse à vue, sont exploitées par les indices écologiques de composition et de structure.

##### IV.2.2.1- Application des indices écologiques de composition aux espèces de Formicidae capturées grâce à la méthode de la chasse à vue

Les résultats concernant les fourmis capturées grâce à la capture directe dans les deux stations d'étude sont exploités par des indices écologiques de composition.

#### IV.2.2.1.1-Richesse totales et moyennes

Les richesses totale et moyenne des espèces de fourmis capturées à la main dans les deux stations d'étude sont regroupées dans le tableau 10.

**Tableau 11** - Richesses totale et moyenne des espèces de fourmis capturées à la main dans les deux stations d'étude

Site	Site 1 SET	Site 2 SAM
Richesse totale S	23	23
Richesse moyenne Sm	1.5	1.5

S : richesse totale ; Sm : richesse moyenne.

D'après le tableau 11, la valeur de la richesse totale des deux stations (SET et SAM) est identique (Sm =1.5) (tab.10).

#### IV.2.2.1.2-Abondance relative

Les valeurs des abondances relatives des espèces de fourmis capturées dans les deux stations d'étude sont enregistrées dans le tableau 11.

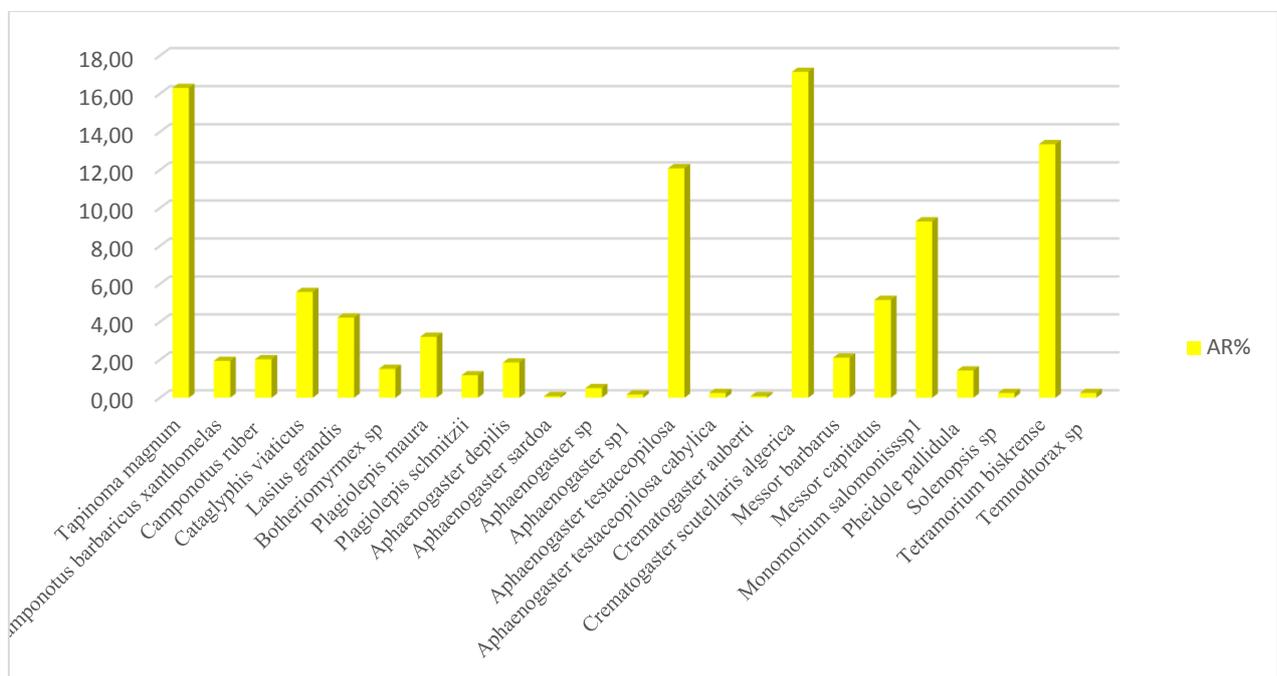
D'après ce tableau, au niveau de la station Souk El Tenine, l'espèce *Crematogaster scutellaris algerica* est la plus abondante avec 17.15% (Fig.50). Par contre à Sidi Ali Moussa deux espèces sont abondantes à savoir *Tapinomris magnum* et *Crematogaster scutellaris algerica* avec 14.37% (Fig.51).

**Tableau 12** : Abondance relative des espèces de fourmis échantillonnées dans les sites d'étude grâce à la méthode de chasse à vue

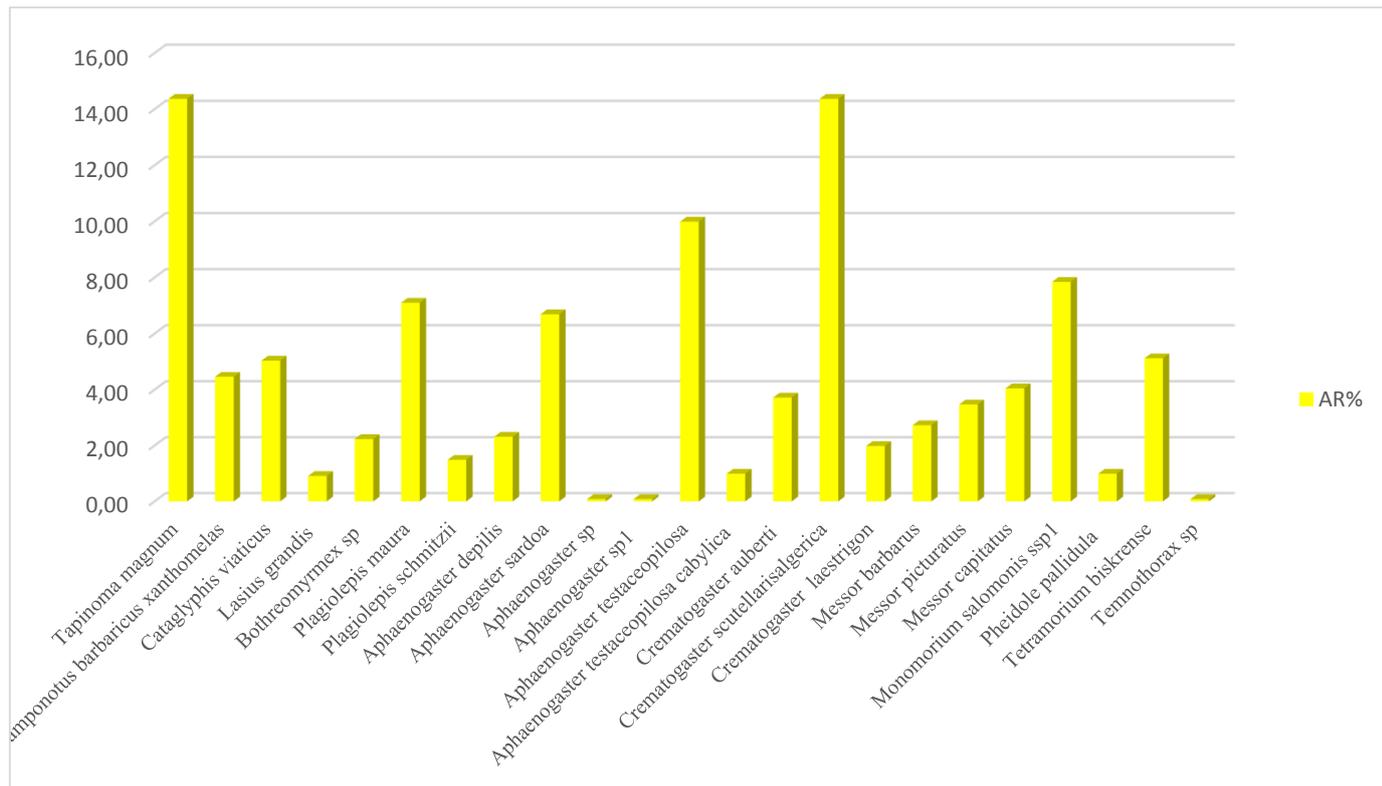
Sous- Famille	Espèces	Site 1 SET		Site 2 SAM	
		ni	AR%	ni	AR%
Dolichoderinae	<i>Tapinoma magnum</i>	193	16,30	174	14,37
	<i>Botereomermys sp</i>	18	1,52	27	2,23
Formicenaes	<i>Camponotus barbaricus xanthomelas</i>	23	1,94	54	4,46
	<i>Camponotus ruber</i>	24	2,03	-	-
	<i>Cataglyphis viaticus</i>	54	4,56	53	4,38
	<i>Lasius grandis</i>	50	4,22	11	0,91
	<i>Plagiolepis maura</i>	38	3,21	86	7,10
	<i>Plagiolepis schemitzii</i>	14	1,18	18	1,49
Myrmicinae	<i>Aphaenogaster depilis</i>	22	1,86	28	2,31
	<i>Aphaenogaster sardoa</i>	1	0,08	81	6,69
	<i>Aphaenogaster sp</i>	6	0,51	1	0,08

	<i>Aphaenogaster testaceopilosa</i>	143	12,08	121	9,99
	<i>Aphaenogaster sp1</i>	2	0,17	1	0,08
	<i>Aphaenogaster testaceopilosa cabylica</i>	3	0,25	12	0,99
	<i>Crematogaster auberti</i>	1	0,08	45	3,72
	<i>Crematogaster scutellarisal algerica</i>	203	17,15	174	14,37
	<i>Crematogaster laestrigon</i>	-	-	24	1,98
	<i>Messor barbarus</i>	25	2,11	33	2,73
	<i>Messor picturatus</i>	-	-	42	3,47
	<i>Messor capitatus</i>	61	5,15	49	4,05
	<i>Monomorium salomonis ssp1</i>	61	5,15	95	7,84
	<i>Pheidole pallidula</i>	17	1,44	12	0,99
	<i>Solenopsis sp</i>	3	0,25	-	-
	<i>Tetramorium biskrense</i>	158	13,34	62	5,12
	<i>Temnothorax sp</i>	3	0,25	1	0,08
<b>Totale</b>	<b>25</b>	<b>1184</b>	<b>100</b>	<b>1211</b>	<b>100</b>

ni : nombre d'individus ; AR%: abondance relative. - : absence



**Figure 50** : Abondance relative des différentes espèces inventoriées dans le site de Souk El Tenine (chasse à vue)



**Figure 51 :** Abondance relative des différentes espèces inventoriées dans le site de Sidi Ali Moussa (chasse à vue)

#### IV.2.2.1.3-Fréquence d'occurrence

Le tableau 13 rapporte les fréquences d'occurrence des espèces de fourmis capturées à la main dans les deux stations d'étude.

D'après ce tableau, la catégorie la plus notée dans la station Souk El Tenine est celle des espèces régulières et accidentelles avec 8 espèces pour chacune d'elles telles que *Aphaenogaster depilis* (Co%=53.33%) et *Crematogaster auberti* (Co%=6.67%) respectivement. La catégorie des espèces constantes est représentée par une espèce qui est *Crematogaster scutellaris algerica* (Co% = 93.33%) et la catégorie omniprésentes représentées par 2 espèces à savoir *Aphaenogaster testaceopilosa* (Co%=100%). En fin, la catégorie accessoire est représentée par 4 espèces comme *Lasius grandis* avec 33.33%

Pour la station sidi Ali moussa, cinq catégories sont notées ; 3 espèces sont omniprésentes telle que *Crematogaster scutellaris algerica* (Co% = 100%), la catégorie constantes est représentées par une espèce *Cataglyphis viaticus* (Co% = 86.67%). Pour la catégorie régulière nous avons 8 espèces telle que *Aphaenogaster sardoa* (Co% = 73,33%), la catégorie des espèces accessoires est représentée par 6 espèces comme *Aphaenogaster testaceopilosa cabylica* (Co% = 46.67%), en fin la catégorie des espèces accidentelles est représentée par 4 espèces telle que *Pheidole pallidula* (Co% = 20%), (Tab.12).

**Tableau 13** – Fréquences d'occurrences des espèces de fourmis échantillonnées dans les deux stations d'étude grâce à la méthode de capture à la main

Sous- Famille	Espèces	Site 1 SET			Site 2 SAM		
		pi	Co%	Cat	pi	Co%	Cat
Dolichoderinae	<i>Tapinoma magnum</i>	15	100	omn	15	100	omn
	<i>Botheriommermyx sp</i>	1	6,67	A	6	40	acc
Formicenaes	<i>Camponotus barbaricus xanthomelas</i>	8	53,33	Rég	10	66,67	Rég
	<i>Camponotus ruber</i>	10	66,67	Rég	-	-	-
	<i>Cataglyphis viaticus</i>	11	73,33	Rég	13	86,67	Can
	<i>Lasius grandis</i>	5	33,33	acc	2	13,33	A
	<i>Plagiolepis maura</i>	4	26,67	acc	10	66,67	Rég
	<i>Plagiolepis schemitzii</i>	4	26,67	acc	4	26,67	acc
Myrmicinae	<i>Aphaenogaster depilis</i>	8	53,33	Rég	9	60	Rég
	<i>Aphaenogaster sardoa</i>	1	6,67	A	11	73,33	Rég
	<i>Aphaenogaster sp</i>	2	13,33	A	1	6,67	A
	<i>Aphaenogaster streoloides</i>	2	13,33	A	-	-	-
	<i>Aphaenogaster testaceopilosa</i>	15	100	omn	15	100	omn
	<i>Aphaenogaster testaceopilosa cabylica</i>	2	13,33	A	7	46,67	acc
	<i>Crematogaster auberti</i>	1	6,67	A	6	40	acc
	<i>Crematogaster scutellarisal algerica</i>	14	93,33	can	15	100	omn
	<i>Crematogaster sp</i>	-	-	-	4	26,66	acc
	<i>Messor barbarus</i>	10	66,67	Rég	11	73,33	Rég
	<i>Messor picturatus</i>	-	-	-	7	46,67	acc
	<i>Messor capitatus</i>	10	66,67	Rég	9	60	Rég
	<i>Monomorium salomonis ssp1</i>	9	60	Rég	11	73,33	Rég
	<i>Pheidoles pallidula</i>	6	40	acc	3	20	A
	<i>Solenopsis sp</i>	2	13,33	A	-	-	-
	<i>Tetramorium biskrense</i>	10	66,67	Rég	9	60	Rég
<i>Temnothorax sp</i>	1	6,67	A	1	6,67	A	

Fo : fréquence d'occurrence ; Pi : nombre d'apparition ; C : catégorie ; con. : Constance ; Rég. : Régulière ; A : accidentelle ; acc. : Accessoire ; omn. : Omniprésente.

#### IV.2.2.2-Application des indices écologiques de structure aux espèces de fourmis capturées grâce à la méthode de chasse a vue dans les deux stations d'étude

Les résultats concernant les indices de diversité de Shannon-Weaver ( $H'$ ), de diversité maximale ( $H'_{max}$ ) ainsi que d'équitabilité, appliqués aux espèces de fourmis échantillonnées dans les stations d'étude, grâce à la méthode de capture à la main sont mentionnés dans le tableau 13.

**Tableau 14** – Valeurs de la diversité de Shannon –Weaver, la diversité maximale et l'équitabilité appliquées aux espèces de fourmis capturées à la main

Sites	SET	SAM
<b>H'</b>	3.62	3.96
<b>H max</b>	4.58	4.52
<b>E</b>	0.79	0.88

$H'$  : diversité de Shannon-Weaver (bits) ;  $H'_{max}$  : diversité maximale (bits) ; E : équitabilité.

La valeur de l'indice de diversité de Shannon-Weaver la plus élevée est notée dans la station Sidi Ali Moussa ( $H' = 3.96$  bits). Elle est suivie par celle de la station Souk el Tenine ( $H' = 3.62$  bits) (Tab. 13). En outre, la diversité maximale varie entre 4.58 bits (Souk El Tenine) et 4.52 bits (Sidi Ali Moussa). Il est à mentionner que ces valeurs sont moyennes, ce qui nous laisse dire que les milieux échantillonnés sont diversifiés en fourmis (Tab. 13). Pour les valeurs de l'indice d'équitabilité, elles varient entre 0.79 (Souk El Tenine) et 0,88 (Sidi Ali Mossa). Il est à remarquer que ces valeurs tendent vers 1, cela reflète une tendance vers l'équilibre entre les effectifs des espèces de fourmis échantillonnées dans les stations d'étude (Tab.13).

#### IV.3-Résultats concernant l'essaimage de quelques espèces de Formicidae dans les deux sites de d'étude

Dans la présente étude, pendant les quatre mois d'inventaire, des captures de fourmis sexuées ont été notées au niveau des différentes stations. Ce sont les méthodes des pots Barber et de la chasse à vue qui ont permis ces captures. Dans la partie ci-dessous les périodes d'essaimage et les génitalia de quelques fourmis sont exposés.

##### IV.3.1- Les périodes d'essaimage

Le tableau 15 regroupe les périodes d'essaimage de quelques espèces de fourmis capturées dans la station de Souk El Tenine.

Durant les quatre mois d'échantillonnage (mars 2018-juin 2018), 7 espèces de fourmis ailées sont capturées, dont la période d'essaimage diffère d'une espèce à une autre (Tab.15). Les espèces *Cataglyphis viaticus*, *Plagiolepis schmtzii*, *Myrmicinae sp Monomorium sp* et

*Tetramorium biskrense* essaient au mois de juin. Par contre, les ailées des espèces *Lasius sp* et *Tapinoma magnum* sont présents au mois de Mai (Tab. 15).

**Tableau 15 :** Les périodes d'essaimage de certaines espèces de fourmis dans le site de Souk El Tenine

Espèces	Mois			
	Mars	Avril	Mai	Juin
<i>Cataglyphis viaticus</i>	-	-	-	17
<i>Lasius sp</i>	-	-	1	-
<i>Plagiolepis schmtzii</i>	-	-	-	1
<i>Tapinoma magnum</i>	-	-	3	-
<i>Tetramorium biskrense</i>	-	-	-	6
<i>Monomorium sp</i>	-	-	-	2
<i>Myrmicinae sp</i>	-	-	-	4

- : absence.

Durant les quatre mois d'échantillonnage (mars 2018- juin 2018) a Sidi Ali Moussa, 7 espèces de fourmis ailées sont capturées, dont la période d'essaimage diffère d'une espèce à une autre (Tab.16). Les espèces *Lasius grandis* n'essaime qu'au mois d'avril. Par contre les ailées de l'espèce et *Formicinae sp* sont présents pendant le mois d'avril et le mois de Mai et les ailées de l'espèce *Tapinoma magnum* sont présents aux mois de mai et juin. Pour ce qui dès l'espèce *Lasius sp* et *Plagiolepis maura* et *Tetramorium biskrense* les ailées apparaissent au mois de juin (Tab. 16).

**Tableau 16 :** Les périodes d'essaimage de certaines espèces de fourmis dans le site de Sidi Ali Moussa

Espèces	Mois			
	Mars	avril	Mai	Juin
<i>Lasius grandis</i>	-	7	-	-
<i>Lasius sp</i>	-	-	-	2
<i>Plagiolepis maura</i>	-			2
<i>Tapinoma magnum</i>	-	-	5	1
<i>Tetramorium biskrense</i>	-	-	-	5
<i>Formicinae sp</i>	-	2	1	-

IV.3.2- illustration des espèces ailées capturées



**Figure 52 :** *Lasius grandis* ailée  
(Photo originale, 2018)



**Figure 53 :** *Cataglyphis viaticus*  
(Photo originale, 2018)



**Figure 54 :** *Tapinoma magnum* ailée  
(Photo originale, 2018)



**Figure 55 :** *Plagiolepis maura* ailée  
(Photo originale, 2018)



**Figure 56 :** *Lasius sp* ailée  
(Photo originale, 2018)



**Figure 57 :** *Aphaenogaster sp* ailée  
(Photo originale, 2018)



**Figure 58 :** *Myrmicinae sp*  
(Photo originale, 2018)



**Figure 59 :** *Tetramorium biskrense* mal ailée  
(Photo originale, 2018)



**Figure 60 :** *Tetramorium biskrense* femelle  
ailée (Photo originale, 2018)



**Figure 61 :** *Plagiolepis schmitzii* femelle  
ailée (Photo originale, 2018)



**Figure 62 :** *formicinae sp* ailée  
(Photo original, 2018)



**Figure 63 :** *Monomorium sp* après la  
phase nuptiale (Photo original, 2018)

#### VI.4. Exploitation des résultats par l'analyse statistique

Le test du khi deux a été appliqué sur les effectifs des fourmis récoltées dans les différentes stations au cours de notre étude, les résultats obtenus sont consignés dans le tableau 16 :

**Tableau 17 :** Test du Khi deux appliqué sur les espèces de fourmis inventoriées dans les deux sites d'étude.

Stations X <sup>2</sup>	observé X <sup>2</sup>	P-value associée	df	Alpha	Conclusion
Tous les sites	559.12	$2.2 \cdot 10^{-16}$	28	0.05	Au seuil significatif $\alpha = 0,05$ , la dépendance est significative.

Le test statistique du Khi deux appliqué aux effectifs de fourmis recensés dans les deux sites a recensé une dépendance significative. Cette dépendance est celle existant entre la présence des espèces de fourmis dans un milieu et le milieu lui-même. Il existe donc une relation de dépendance significative entre la myrmécofaune inventoriée et les milieux échantillonnés.



*Chapitre V : Discussion*

Ce chapitre porte sur les discussions des résultats de l'échantillonnage des espèces de Formicidae capturées par les deux méthodes d'échantillonnage (pots-Barber et chasse à vue) dans la région d'étude.

### **V.1. Nombre d'espèces inventoriées par les deux méthodes d'échantillonnage dans les deux sites d'étude.**

L'échantillonnage des Formicidae par l'utilisation des deux méthodes de capture (pots Barber et chasse à vue), nous a permis de recenser 28 espèces de Formicidae (Tab.6), réparties en 3 sous familles, à savoir, les Myrmicinae (20 espèces), les Formicinae ( 6 espèces) et les Dolichoderinae ( 2 espèces). Le nombre de fourmis que nous avons inventorié est supérieur à celui enregistré par Lahmar (2008) qui s'est intéressé à l'entomofaune de quelques cultures maraichères sous-serre à Hassi ben Abdallah (Ouargla) et a recensé 16 espèces de Formicidae (les Myrmicinae : 8 espèces, les Formicinae : 7 espèces et les Dolichoderinae : 1 espèce). Dehina (2009) a noté une richesse totale de 11 espèces dans deux stations de l'Algérois, avec 4 espèces de Myrmicinae, 4 espèces de Formicinae et une seule espèce de Dolichoderinae. Ce même auteur a signalé la même richesse de 11 espèces au niveau du parc national agronomique d'El Harrach Et a inventorié, en plus de ces trois sous-familles, la famille des Ponerinae. Djioua (2011) a noté 15 espèces lors de son inventaire sur les Formicidae de quelques milieux agricoles et forestiers de la Kabylie. Les sous-familles inventoriées sont celles des Formicinae avec 7 espèces, des Myrmicinae avec 6 espèces et des Dolichoderinae avec 2 espèces. Bouhafes (2013) a recensé 23 espèces de Formicidae réparties en 3 sous-familles dont la sous-famille des Myrmicinae est la plus abondante avec 14 espèces suivie par la sous-famille des Formicinae (8 espèces) puis celle des Dolichoderinae (1 espèce). Ben abdallah (2014) a recensé 15 espèces de Formicidae réparties en 4 sous familles dont la celle des Formicinae est la plus abondante avec 7 espèces, les Myrmicinae avec 6 espèces et les Dolichoderinae ainsi que les Ponerinae avec une seule espèce. Guehef (2016) a trouvé 17 espèces de Formicidae lors de son étude sur Myrmécofaune des milieux agricoles des zones sahariennes : Diversité et préjudices réparties en trois sous familles (les Myrmicinae : 11 espèces, les Formicinae : 8 espèces et les Dolichoderinae : 1 espèce). Sadou & Yazag (2017) ont recensé 24 espèces lors de la réalisation d'un inventaire des Formicidae dans deux régions d'étude de la Kabylie (Azeffoun et Assi Youcef). Ces espèces appartiennent à trois sous familles qui sont les Myrmicinae avec 13 espèces, les Formicinae avec 10 espèces et enfin les Dolichoderinae représentées par une seule espèce.

## V.2. Proportion des trois sous-familles dans les deux régions d'étude

Les trois sous-familles identifiées au terme de notre inventaire se présentent avec des proportions différentes. La sous-famille des Myrmicinae est la plus importante et représente 64% des effectifs capturés. Par contre, les Formicinae et les Dolichoderinae sont moins représentées et présentent un même effectif de 18%. Ces résultats sont proches à ceux obtenus par Servigne (2004) lors de ses travaux d'inventaire réalisés dans l'île de Trinité. Lahmar (2008) dans la région d'Ouargla et par Cerda et *al.* (2009), dans leur étude de la structure des communautés de fourmis dans les vergers d'agrumes du bassin méditerranéen.

En Algérie, la prépondérance des Myrmicinae a aussi été signalée lors de l'étude des Formicidés dans deux stations de l'Algérois par Dehina (2009), Djioua (2011), lors de l'étude des Formicidés dans cinq stations de la Kabylie ; Benhafes (2013) dans la région de Djamâa, et par Guehef (2016) lors de son étude sur la Myrmécofaune des milieux agricoles des zones sahariennes : Diversité et préjudices.

## V.3. – Résultats obtenus par la méthode des pots Barber

Les discussions concernant les fourmis piégées grâce aux pots Barber dans les deux sites d'études sont affichées ci-dessous

### V.3.1 - Indices écologiques de composition appliqués aux espèces de Formicidae capturées grâce au pot Barber

#### V.3.1.1. – Richesses totale et moyenne

La richesse totale obtenue grâce à la méthode des pots Barber dans la région de Maatkas est de 22 espèces. La valeur la plus élevée est enregistrée pour la station SET (451 m d'altitude) avec 18 espèces ( $S_m = 1.13$ ), suivi par celle de SAM (311 m d'altitude) avec 15 espèces ( $S_m = 0.94$ ). Ces valeurs sont similaires à celles obtenues par Dehina (2004), ayant travaillé sur la bioécologie des fourmis dans trois types de cultures dans la région de Heuraoua (Mitidja) n'a capturé que 7 espèces de fourmis dans le verger d'agrumes, 4 espèces dans les cultures maraichères et 6 espèces dans la friche. Bouhafes (2013) qui a noté que les richesses totales des espèces de fourmis capturées à Djamâa est de 18 espèces. La valeur la plus élevée est enregistrée pour la station Mazer, avec 16 espèces ( $S_m = 1,1$ ), suivie par celle de Tiguédidine avec 12 espèces ( $S_m = 1,1$ ) et celle d'Ain Choucha avec 11 espèces ( $S_m = 0,4$ ). Par ailleurs, Ben abdallah (2014) a rapporté que les pots Barber ont permis la capture de 15 espèces de fourmis dans différents sites à Ouargla. En fonction des sites, la richesse moyenne est de 1,7 pour le site 1, par contre elle est de 1,8 pour le site 2 et le site 3.

#### IV.3.1.2. – Abondances relatives

Les résultats concernant l'abondance relative des espèces de fourmis capturées dans deux sites à Maatkas, grâce à l'utilisation des pots Barber montrent qu'à Souk El Tenine, l'espèce la plus abondante est *Tapinoma magnum* avec 24.11%. Par contre, au niveau de la Station de Sidi Ali Moussa, c'est *Monomorium salomonis ssp1* qui domine avec 41.53%. Ces résultats diffèrent de ceux trouvés par Ben Sliman (2006), en utilisant la méthode des pots Barber, a montré que *Componotus truncatus* est l'espèce la plus dominante dans la forêt de Senalba-Chergui (Djelfa). Par ailleurs, Bouhafes (2013) qui, en utilisant la méthode des pots Barber, à montrer que *Cataglyphis bicolor* est l'espèce la plus abondante à Tiguédidine (AR% = 37,8%) et à Ain Choucha (AR% = 54,4%). Par contre, au niveau de la station Mazer, c'est *Monomorium sp* qui domine (AR% = 48,2%). Ben abdallah (2014) a noté que les résultats concernant l'abondance relative des espèces de fourmis capturées dans les trois sites à Ouargla, grâce à l'utilisation de la méthode des pots Barber, montrent que *Pheidole pallidula* est l'espèce la plus abondante dans le site 1 (AR% = 35,9%), le site 2 (AR% = 76,0%) et le site 3 (AR% = 66,1%) (Tab. 13).

#### IV.3.1.3. – Fréquences d'occurrence

Les résultats concernant les fréquences d'occurrence des espèces de fourmis capturées dans les deux sites de Maatkas, grâce à l'utilisation de la méthode de pots Barber, montrent qu'au niveau de la station de Souk El Tenine, la catégorie rare est la plus représentée avec 7 espèces telles que *Messor lobicornis* (Co% = 3.33%), une espèce est régulière ; il s'agit de *Aphaenogaster testaceopilosa* (Co% = 50%), 2 espèces sont accessoires à savoir *Tapinoma magnum* (Co% = 47.5%) et *Cataglyphis viaticus* (Co% = 40%). Six espèces sont accidentelle telle que *Messor capitatus* (Co% = 21.67%). Cependant, dans la station de Sidi Ali Moussa, les 16 espèces inventoriées sont classées en 3 catégories. La catégorie la plus représentative est la catégorie rare avec 9 espèces telle que *Lasius grandis* (Co% = 0.83%) et la catégorie accidentelle avec 6 espèces comme *Camponotus barbaricus xanthomelas* (Co% = 12.50%). Une espèce est régulière ; il s'agit d'*Aphaenogaster testaceopilosa* (Co% = 56.67%). Par ailleurs, Bouhafes (2013) a rapporté qu'à Tiguédidine, 4 catégories d'espèces sont notées dont la catégorie régulière qui est la plus représentée avec 4 espèces. Il est à noter que l'espèce *Camponotus thoracicus* est omniprésente au niveau de cette station. A la station d'Ain Choucha, la catégorie la plus représentative est celle des espèces accessoire avec 5 espèces telle que *Tapinoma nigerrimum*. Cependant, dans la station Mazer, les 16 espèces inventoriées sont distribuées en 3 catégories, 5 espèces accidentelles comme *Tapinoma nigerrimum*, 5 espèces régulières telle que *Cataglyphis bicolor* et 4 espèces sont constantes comme *Cataglyphis*

*bombycina*. A Staouali, grâce à la méthode des pots Barber, Hacini (1995) a enregistré deux catégories : « omniprésente » représentée par *Tapinoma simrothi* et *Peidole pallidula*. De même, KACI (2006), signalé deux catégories d'espèces de fourmis dans la station des cultures maraichères à Staoueli ; la première catégorie est celle des espèces accessoires (7 espèces), alors que la seconde est celle des espèces régulières (2 espèces).

### **V.3.2. Indices écologiques de structure appliqués aux espèces de fourmis échantillonnées grâce à la méthode des pots Barber**

La valeur de l'indice de diversité de Shannon-Weaver des espèces de fourmis capturées grâce à la méthode des pots Barber la plus élevée est notée dans la station de Sidi Ali Moussa ( $H' = 2,41$  bits). Elle est suivie par la station de Souk El Tenine ( $H' = 3.16$  bits). Il est à mentionner que ces valeurs sont proches de la diversité maximale ( $H_{max}$ ), ce qui nous laisse dire que les milieux échantillonnés sont diversifiés. Ces résultats se rapprochent de ceux enregistrés par Bohafes (2013) qui a enregistré à Djamâa, des valeurs qui varient entre 2.58 bits dans la station de Mazer 2,41 bits dans la station de Tiguédidine et 1,84 bits dans la station Ain Choucha. Quant à Du merle (1978), ayant calculé cet indice pour les peuplements de fourmis du Mont Ventoux dans des stations différentes, il note des valeurs qui varient largement d'une station à l'autre (de 0,06 à 3,27 bits)

Pour les valeurs de l'indice d'équitabilité, elles varient entre 0.74 à Souk El Tenine et 0,6 à Sidi Ali Moussa. Il est à remarquer que ces valeurs tendent vers 1, cela reflète une tendance vers l'équilibre entre les effectifs des espèces de fourmis échantillonnées dans les stations d'étude. Ces résultats sont proches de ceux de Bouhafes (2013) dont les valeurs varient de 0,53 à Ain Choucha à 0,67 à Tiguédidine en passant par 0.65 à Mazer. De même, CHEMALA (2009) a obtenu un indice d'équitabilité de 0,57 en palmeraie, de 0,69 dans un milieu naturel et 0,80 dans un milieu cultivé.

## **V.4. – Résultats obtenus par la méthode de la chasse à vue**

### **V.4.1. Indices écologiques de composition appliqués aux espèces de Formicidae capturées grâce à la méthode de la chasse à vue**

#### **V.4.1.1. – Richesses totale et moyenne**

La richesse totale la plus élevée est enregistrée dans les oliveraies à Mâatkas (28 espèces), avec 23 espèces pour chaque site et une richesse moyenne de 1.5. Ces valeurs sont supérieures à celle qui est obtenues par d'autres auteurs. Ainsi, Bouhafes (2013) au cours de son étude dans le milieu naturel à Mazer, a inventorié 14 espèces ( $S_m = 0,4$ ). Tandis qu'aux stations Tiguédidine ( $S_m = 0,9$ ) et Ain Choucha ( $S_m = 1,1$ ), la richesse totale est de 13 espèces. De même, Bouzekri (2008), ayant travaillé dans trois stations à Djelfaet en utilisant la méthode

de la chasse à vue, n'a noté que 4 espèces de fourmis dans le milieu reboisé et le milieu cultivé et 5 espèces dans un milieu forestier. Djoua (2011) a recensé 15 espèces de Formicidae dans les Cinq stations d'étude (milieux forestiers et agricoles de la Wilaya de Tizi-ouzou). Dehina (2009) a recensé 11 espèces et Sadou & Yazag (2017) ont identifié 24 espèces lors de l'inventaire effectué à Azeffoun et Assi Youssef (Tizi Ouzou).

#### V.4.1.2. – Abondances relatives

L'abondance relative des espèces qui composent la myrmécofaune inventoriée montre qu'au niveau de la station de Souk El Tenine, l'espèce *Crematogaster scutellaris algerica* est la plus abondante avec 17.15%. Par contre à Sidi Ali Moussa, deux espèces sont abondantes (*Tapinoma magnum* et *Crematogaster scutellaris algerica*) avec 14.37%. Dans l'ensemble de ces milieux, l'espèce *Crematogaster scutellaris algerica* inventoriée apparaît comme une espèce bien représentée dans les deux sites d'étude. Ces résultats confirment ceux obtenus par Cagniant (2005), dans son étude sur le genre *Crematogaster* au Maroc. Cet auteur montre que ce genre est l'un des plus riches en espèces parmi les Formicidés. Belkadi (1990), dans son étude sur *Tapinoma simrothi*, a aussi montré son importance en termes d'abondance dans les milieux cultivés. De même, Bouzekri (2008), par l'application de la méthode des quadrats, a noté l'abondance de *Tapinoma nigerrimum* (AR% = 56,94 %) à Djelfa.

#### V.4.1.3. – Fréquences d'occurrence

La catégorie la plus notée dans la station de Souk El Tenine est celle des espèces régulières et accidentelles avec 8 espèces pour chacune telles que *Aphaenogaster depilis* (Co%=53.33%), *Crematogaster auberti* (Co%=6.67%) respectivement. La catégorie des espèces constantes est représentée par une espèce à savoir *Crematogaster scutellaris algerica* (Co% = 93.33%) et la catégorie omniprésentes est représentée par 2 espèces qui sont *Aphaenogaster testaceopilosa* (Co%=100%). La catégorie accessoire est représentée par 4 espèces notamment *Lasius grandis* avec 33.33%

Pour la station de Sidi Ali Moussa, cinq catégories sont notées ; 3 espèces sont omniprésentes telle que *Crematogaster scutellaris algerica* (Co% = 100%). La catégorie constante est représentée par une espèce qui est *Cataglyphis viaticus* (Co% = 86.67%). Les espèces régulières sont au nombre de 8 telle que *Aphaenogaster sardoa* (Co% = 73,33%) et la catégorie des espèces accessoires est représentée par 6 espèces comme *Aphaenogaster testaceopilosa cabylia* (Co% = 46.67%). Les espèces accidentelles sont au nombre de 4 telle que *Pheidole pallidula* (Co% = 20%). Nos résultats se rapprochent de ceux enregistrés par Remini (1997) qui a enregistré, dans la palmeraie moderne d'Ain BenNoui (Biskra), 5 catégories d'espèces de fourmis (omniprésente, constante, régulière, accessoire et accidentelle)

et cela grâce à l'utilisation de la méthode des quadrats. Bakiri (2001) a noté les valeurs de constance de 100 % pour l'espèce *Tapinoma simrothi*. Ces valeurs ont été observées pendant les mois de Mai, Juin, Juillet, Août et Septembre. Bouhafes (2013), quant à lui, a noté que la catégorie la plus remarquable dans la station de Tiguédidine est celle des espèces constances telle que *Tapinoma nigerrimum* (Co% = 91,67%). Pour la station d'Ain Choucha, les espèces des catégories constance, régulière, accessoire et accidentelle sont réparties équitablement avec 3 espèces chacune. Par ailleurs, dans la station de Mazer, la catégorie la plus notée est celle des espèces accessoires comme *Camponotus thoracicus* (Co% = 16,67%).

#### V.4.2– Indices écologiques de structure

L'indice de diversité de Shannon-Weaver calculé pour les espèces de Formicidés donne les valeurs de 3.16 bits pour le site de Souk El Tenine et 2.41 pour celui de Sidi Ali Moussa. Ces valeurs sont compatibles avec une grande diversité des deux régions et un équilibre des peuplements de fourmis dans ces milieux. La station la plus diversifiée étant la station de Souk El Tenine. Ces résultats sont proches de ceux notés par Bouhafes (2013), qui a obtenu une diversité de l'ordre de 2,46 bits à Mazer et 2,78 bits au niveau de la station d'Ain Choucha. Par contre, Bouzekri (2011), note une valeur de 1,59 bits en milieu reboisé et 1,98 bits en milieu forestier.

Pour les valeurs d'équitabilité enregistrées dans la présente étude, elles varient entre 0,74 à Souk El Tenine et 0,6 à Sidi Ali Moussa. Il est à remarquer que ces valeurs tendent vers 1, cela reflète une tendance vers l'équilibre entre les effectifs des espèces de fourmis échantillonnées dans les stations d'étude. A noter que ces résultats sont proches de ceux obtenus par Bouzekri (2011) à Djelfa avec une équitabilité de 0,78 dans le milieu reboisé et 0,75 dans le milieu cultivé. De même, Bouhafes (2013) a obtenu des valeurs d'équitabilité qui varient entre 0,7 (Tiguédidine) et 0,8(Ain Choucha) (Djamâa).

#### V.5. Essaimages des fourmis

Il est fréquent que les sociétés de fourmis produisent des ailés mâles et femelles présentant un dimorphisme sexuel parfois très prononcé. Ceci assure le renouvellement de l'espèce et sa dissémination dans l'espace (Levieux, 1998).

Dans la présente étude, dans la station de Souk El Tenine, les sexués de 7 espèces sont observés ; il s'agit de *Cataglyphis viaticus*, *Tetramorium biskrense*, *Monomorium sp*, *Myrmicinae sp* et *Plagiolepis schmtzii* au mois de Juin et *Lasius sp* et *Tapinoma magnum* au mois de Mai. Au niveau de la station de Sidi Ali Moussa, nous avons récolté 6 espèces : *Lasius grandis* au mois d'Avril, *Lasius sp*, *Plagiolepis maura* et *Tetramorium biskrens* au mois de

Juin, *Tapinoma magnum* aux mois de Mai et Juin et, enfin, *Formicinae sp* au mois d'Avril et Mai

Dehina (2009) a noté 10 essaimages de fourmis pendant neuf mois (d'avril à décembre) durant les deux années 2006 et 2007. Il est à remarquer que les ailés commencent à apparaître le début de la belle saison avec une préférence pour les mois chauds.

*Tapinoma magnum* a commencé son essaimage au mois de mai. Ce résultat est identique à ceux trouvés par Cagniant (1973) qui note aussi que l'essaimage de cette espèce débute en mai. Cependant, Bernard (1982), dans son étude des fourmis de la région méditerranéenne française, note que l'essaimage du genre *Tapinoma* a lieu à la fin de l'été. Cela pourrait être expliqué, d'une part, par la grande tolérance de cette espèce vis-à-vis des exigences thermiques et, d'autre part, par les disponibilités alimentaires toute l'année.

En ce qui concerne l'essaimage de l'espèce *Tetramorium biskrense*, celui-ci a été signalé, au cours de notre étude, au mois de Juin. Ce résultat se rapproche de ceux trouvés par Cagniant (1973) et Khaldi-Bareche (2005) qui situent l'essaimage de cette espèce au mois de juin.

#### **V.6- Dépendance milieu-espèces**

L'application du test d'indépendance du Khi deux sur les résultats que nous avons obtenus au cours de notre étude, a montré l'existence d'une dépendance significative entre les différents milieux et les espèces inventoriées (les valeurs du X<sup>2</sup> observé sont nettement supérieures à la valeur théorique).

Ce test appliqué sur l'ensemble des stations, à savoir la répartition des espèces récoltées semble obéir au paramètre d'altitude. Cette tendance des Formicidés à suivre un gradient dans leur répartition a aussi été observée par Thibaut (2007), dans son étude sur la structure des assemblages de fourmis le long d'un gradient d'aridité situé dans le Chaco sec paraguayen (Paraguay).



*Conclusion et Perspectives*

## **Conclusion**

L'échantillonnage des Formicidae par l'utilisation de différentes méthodes de capture (pots Barber et capture directe) dans deux sites à Mâatkas (Souk El Tenine et Sidi Ali Moussa), durant la période qui s'étale de mars 2018 à juin 2018, a permis de récolter 3780 individus de fourmis, regroupés en 29 espèces appartenant à 3 sous familles (8 Formicinae, 19 Myrmicinae et 2 Dolichoderinae).

En ce qui concerne le nombre d'individus capturés par les différentes méthodes pour l'ensemble des stations, nous constatons que ce sont les pots Barber qui ont permis de capturer le minimum d'individus ( $n_i = 1385$  individus). La chasse à vue, par contre, a permis de capturer un nombre d'individus beaucoup plus élevé, estimé à 2395 individus. De ce fait la richesse spécifique et plus élevée avec la méthode chasse à vue ( $S=25$ ) qu'avec celle des pots Barber ( $S=23$ ).

Concernant l'abondance relative globale pour l'échantillonnage effectué au pots Barber, *Monomorium salomonis* est la plus recensée à Sidi Ali Moussa ( $AR\% = 41.53\%$  ;  $n_i = 206$  individus) alors que *Crematogaster scutellaris* algerica est la plus recensée par la méthode de la chasse à vue à Souk El Tenine ( $AR\% = 17,15$  ;  $n_i = 203$  individus) ; D'autre part, nous avons enregistré l'existence de 4 catégories d'occurrences lors d'utilisation des pots Barber et 5 catégories d'occurrences pour la chasse à vue. Les catégories les plus notables pour les deux méthodes de captures sont la catégorie rare pour les pots Barber et la catégorie régulière pour la capture directe.

Par ailleurs, la valeur de diversité la plus élevée est obtenue par la méthode de capture à la main à Sidi Ali Moussa ( $H' = 3.96$  bits) alors que l'indice d'équitabilité indique une tendance vers l'équilibre et l'homogénéité de répartition pour les deux sites entre les fourmis échantillonnées aussi bien par la capture directe ( $E = 0.79$  à SET et  $E = 0.88$  à SAM) que par les pots Barber ( $E = 0.74$  à SET et  $E = 0.6$  à SAM).

L'analyse statistique des résultats par l'application du test du Khi deux a montré l'existence d'une dépendance significative entre les différentes espèces inventoriées et les caractéristiques des stations d'étude.

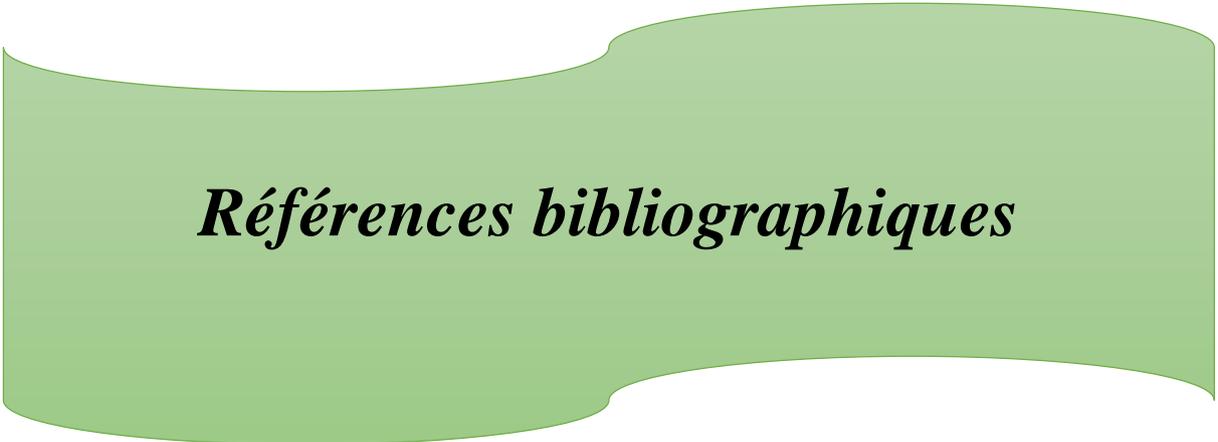
Durant les quatre mois d'échantillonnage, 11 espèces de fourmis ailées sont capturées, dont la période d'essaimage diffère d'une espèce à une autre.

Il ressort de toutes ces comparaisons que les deux méthodes adoptées pour inventorier les fourmis sont adéquates pour l'échantillonnage des fourmis dans ces milieux.

A travers les résultats obtenus dans le présent travail, il est apparu que les fourmis ont une grande capacité d'adaptation dans les oliveraies.

### **Perspectives**

Dans des travaux ultérieurs sur les oliveraies, il serait nécessaire, pour une meilleure connaissance de la myrmécofaune locale et régionale, d'élargir la zone d'étude ainsi que le nombre de stations afin de connaître la répartition des espèces de Formicidae. Il serait intéressant de réaliser des échantillonnages plus réguliers dans d'autres types de milieux, utiliser d'autres méthodes plus adaptées et propres aux peuplements de fourmis tels que le comptage des nids, les pièges appâts et/ou l'emploi de protocoles standardisés tels que celui d'Agosti & Alonso (2000) et de Fisher et *al.* (2000).



***Références bibliographiques***

### Références bibliographies

**AGOSTI D. & JOHNSON N.F. (EDS), 2005.** Antbase. World Wide Web electronic publication. antbase.org, version (05/2005)

**AMARA Y., 2010 -** *Bioécologie des Formicidae dans la région de Laghouat.* Mém. Ing., Inst. Nati. Agro., El Harrach, 140p.

**BAGNOULS F., GAUSSEN G., 1953.** Période de sécheresse et végétation. Les Comptes rendus de l'Académie des sciences, 236 : 1076-7.

**BELFADEL D. & DIAF, M., (2014).** De la fourmi réelle à la fourmi artificielle. *Revue CAMPUS*, (2), 22-33.

**BELKADI M A., 1990 -** *Biologie de la fourmi des jardins Tapinoma simrothi Krausse (Hymenoptera, Formicidae) dans la région de Tizi ouzou.* Thèse de Magister, Univ. Tizi-ouzou, 127p.

**BENKHELIL M.L., 1991.** *Les techniques de récolte et de piégeage utilisées en entomologie terrestre.* Ed. Office publ. Univ., Alger, 68 pp.

**BENKHELIL M.L., 1992.** *Les techniques de récolte et de piégeage utilisées en entomologie terrestre.* Ed. Office. Pub. Univ., Alger, 60 p.

**BEN SLIMAN H., 2006.** *Contribution à l'étude de l'inventaire des Formicidae (Fourmicinae et Myrmicinae) de la région de Djelfa.* Mém. Ing ., C.U., Djelfa ,108 p.

**BLONDEL J., 1979.** *Bibliographie et écologie.* Ed. Masson, Paris. 173 p.

**BERNARD F., 1968.** *Les fourmis (Hymenoptera, Fourmicidae) d'Europe occidentale et septentrionale.* Ed. Masson et Cie, Paris, 3, Coll « faune d'Europe et du bassin méditerranéen », 441p.

**BERNARD F. ,1982.** Recherche écologique et biométrique sur la Tapinoma de France et du Maghreb. *Bul. Hist. Nat. Afri. Nord*, Alger, T. 70, Fasc. 1,2 ,3 et 4 : 57-93.

**BERNARD, F. 1983.** *Les fourmis et leur milieu en France méditerranéenne*, Ed., lechevalier, Paris, Vol. XLV, 149p.

**BOUHAFS S., 2013.** *Utilisation de quelques méthodes d'échantillonnage pour l'étude bioécologique des fourmis dans une région saharienne (Cas de Djamâa)* 40-74 p.

**BOURAIN L & YAICI F., 2017.** Renforcement en AEP de la commune de MAATKAS à partir des deux forages sis Boughni et Bougdoura. MASTER Université Abderrahmane MIRA de Bejaia. 95p

## *Références bibliographiques*

---

- BOUZEKRI M.A., 2008.** *Bioécologie des quelques fourmis et leur relation avec les plantes dans trois stations de la région de Djelfa.* Mémoire Ing. Agro., Inst. Nat. Agro., El Harrach, 74p.
- BOUZEKRI M. A., 2011.** *Bioécologie des Formicidae dans la région de Djelfa : Nidification et relation avec les plantes.* Mémoire de Magister, Ecol. nati. Supr. Agro., Alger, 100p.
- CAGNIANT H., 1968.** Liste préliminaire de fourmis forestières d'Algérie, résultats obtenus de 1968 à 1966. *Bull. Soc. Hist. Nat., Toulouse*, 104 (1-2) :138-146.
- CAGNIANT H., 1970.** Deuxième liste de fourmis d'Algérie récoltées principalement en forêt (1re partie). *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse*, 105, 405-430
- CAGNIANT, H. (1970).** Deuxième liste de fourmis d'Algérie récoltées principalement en forêt (Deuxième partie). *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse*, 106, 38-39
- CAGNIANT H., 1973.** *Les peuplements de fourmis des forêts algériennes. Ecologie biocénétique, essai biologique.* Thèse Doctorat. Es- Sci., Univ. Paul Sabatieu, Toulouse, 464p.
- CAGNIANT H., 2005.** Les *Crematogaster* du Maroc (Hym., Formicidae), clef de détermination et commentaires. *Orsis*, **20** : 7-12.
- CARAGLIO Y., 2003.** Les fourmis dans les forêts tropicales. *Revue Forestière Française*, 55(spec.) : 188-194.
- CASAULT F, 2012.** Un peu d'histoire sur nos fourmis, Québec, 12 p.
- CHEMALA A., 2009** – *Bioécologie des Formicidae dans trois stations de la région de Djamaa (El-Oued).* Mémoire Ing. Agro., Ecol. Nati. Sup. agro. El Harrach, 74p.
- CERDA, X., ANGULO, E., BOULAY, R., & LENOIR, A. (2009).** Individual and collective foraging decisions: a field study of worker recruitment in the gypsy ant *Aphaenogaster senilis*. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 63(4), 551-562.
- COURNAULT L., 2013.** Les fourmis : une biodiversité méconnue. *Rev.sci.bourgogne-Nature*-18- : 233-242
- DAJOZ R., 1982** - *Précis d'écologie.* Ed. Gauthier-Villars, Paris, 503 p.
- DEHINA N., 2004** – *Bioécologie des fourmis dans trois types de cultures dans la région de Houraoua.* Mémoire ingénieur. Inst. Nat. Agro., El Harrach, 137p.
- DEHINA N., 2009.** Systématique et essaimage de quelques espèces de fourmis dans deux stations de l'Algérois. Thèse de magister Inst. nati. agro., El Harrach, 137 p.
- DJIOUA O., 2011** - *Inventaire des Formicidae dans quelques milieux forestiers et agricoles de la Wilaya de Tizi-ouzou.* Mémoire de magister Univ. M. Mammeri, Tizi-ouzou, 102p.

## Références bibliographiques

---

- DELLA SANTA E., 1995.** Fourmis de Provence. *Faune de Provence*, T. **16** : 5-38.
- DU MERLE P., 1978.** Les peuplements de fourmis et les peuplements d'acridiens du Mont Ventoux. *La terre et la vie (supplément)* (**1**) : 161-218.
- FOREL A., 1878.** Études myrmécologiques en 1878. *Bull. Soc. Vaud. Sci. Nat*, *15*(80), 337-392.
- FAURIE C., FERRA C., MEDORI P., DEVAUX J., HEMPTINNE J-L., 2012.** *Ecologie*. 6e Ed. TEC-DOC, Paris. 488p.
- FLOREN A., BIUN A., AND LIENMAIR K.E. 2002.** Arboreal ants as key predators in tropical lowland rainforest trees. *Oecologia* *131*:137-144. - 28 -
- FOLGARAIT P. J., 1998.** Ant biodiversity and its relationship to ecosystem functioning: a review. *Biodiversity and Conservation*, *7*: 1221-1244.
- GROC S., 2006 -** *Diversité de la myrmécofaune des Causses aveyronnais – Comparaison de différentes méthodes d'échantillonnage*. - Mémoire de DESUPS. Université Paul Sabatier, Toulouse, 33p.
- HACINI S., 1995.** Place des insectes dans le régime alimentaire de l'hirondelle de cheminée *Hirundo rustica* Linné 1758 (*Aves, Hirundidae*) dans un milieu agricole près de Bordj el Kiffan (Alger). Thèse de Magister, Inst. Nat. Agro. El Harrach, 124p.
- HÖLLDOBLER B. & WILSON E.O. 1990.** *The Ants*. Harvard University Press, Cambridge, Mass.
- JOLIVET, P., 1986.** Les fourmis et les plantes : un exemple de coévolution (No. 595.796 JOL). Société nouvelle des éditions Boubée. 262p
- JONES C.G., LAWNTON J.H., AND SCHACHAK M. 1994.** Organisms as ecosystem engineers. *Oikos* *69*: 373 – 386.
- KACI D., 2006 –** *Bioécologie des Formicidae dans trois milieux différents dans la Kabylie (Moyen assif. El-Hammam)*. Mémoire Ing. Agro., Inst. Nat. Agro., El-Harrach, 136p.
- KHALDI-BARECH G., 2005 –** Place de *Messor barbara* Linné, 1767 en milieu agricole et de *Cataglyphis bicolor* (Fabricius, 1793) dans différents milieux. Mémoire de magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 233 p.
- KUSNEZOV N., (1957).** Numbers of species of ants in faunae of different latitudes. *Evolution*, *11*(3): 298-299.
- LACH L. PARR C.L. & ABBOTT K.L. 2010.** *Ant Ecology*. Oxford University Press Inc., NY. 429 pp.

## Références bibliographiques

---

- LAGER.B., PITAVALL.L., DEFRETIN.A., 2015.** TPE : La société des fourmis.  
[http://fourmis/TPE%20\\_%20La%20société%20des%20fourmis.html](http://fourmis/TPE%20_%20La%20société%20des%20fourmis.html)
- LAHMAR R., 2008** – *Entomofaune des cultures maraichères – Inventaire et caractérisation (Hassi Ben Abdallah – Ouargla)*. Mém. Ing. Agro., Univ. Kasdi - Merbah. Ouargla, 157 p.
- LECHLAH N., 1994** – *Inventaire et contribution à l'étude de l'entomofaune de deux stations cultivées à Guemar (El-Oued)*. Mémoire Ingénieur agro., Inst. Nati. Agro., El Harrach, 134p
- MIARA, M., AIT HAMMOU, M., HADJADJ-AOUL, S., & HAMERLAIN, A. S., 2013.** *Bioclimats, étages de végétation et zonation altitudinale des groupements végétaux dans les monts de Tiaret (groupements forestiers et preforestiers du massif de Guezoul)*. *Revue Ecologie-Environnement*, 9.
- MOLET M., (2007).** De la fondation indépendante à la fission : évolution des stratégies de reproduction coloniale chez les fourmis. Doctoral dissertation, Paris 6. 42p
- PASSERA L., 1985** – Le maintien des équilibres sociaux chez les fourmis : Un exemple de régulation sociale. *Ann. Sci.nat. zool.*, 13ème série, vol. 7: 23-24.
- PASSERA L., 2012.** Fourmi : les secrets de la fourmilière. Futura-Science.52p.  
<http://www.futura-sciences.com/magazines/nature/infos/dossiers/d/zoologie-fourmisecrets-fourmiliere-1404/>
- PASSERA L. & Aron S., 2005.** Les fourmis : comportement, organisation sociale et évolution. Presses scientifiques du CNRC, Ottawa.1-4p
- PLAISANCE, G ; CAILLEUX, A., 1958.** Dictionnaire des sols. Éd. La maison rustique, Paris, 604p.
- RAMADE F., 2003.** *Eléments d'écologie, - Ecologie fondamentale-*. Ed. Dunod, Paris, 690 p.
- RAMADE F., 1984.** *Eléments d'écologie – Ecologie fondamentale*. Ed. Mc Graw – Hill, Paris, 397 p.
- REMINI L., 1997** – *Etude comparative de la faune de deux palmeraies l'une moderne et l'autre traditionnelle dans la région de Ain-Ben-Noui (Biskra)*. Mémoire Ingénieur agro., Inst. Nati. Agro., El Harrach, 138p
- ROBERT E.G., 1958.** Key to the Species of *Pheidole* (Hymenoptera, Formicidae) in the United States. *Journal of the New York Entomological Society*, **66**: 7-48.
- SADOU S & YAZAG M., 2017.** Inventaire des Formicidae dans deux régions de la wilaya de Tizi-Ouzou (Azeffoun et Assi-Youcef). Mémoire master. Uni. Tizi-Ouzou, 56p.
- SELTZER P., (1946).** Le climat de l'Algérie. Trav. Inst. Météorol. Phys. Globe. Alger. Vol :1. 219p.

## *Références bibliographiques*

---

**SERVIGNE P., 2004.** Inventaire myrmécologique de la réserve naturelle volontaire Trésor, test d'une méthode applicable à la réserve naturelle de la Trinité. Rapport de mission. Office nationale des forêts. 15 p.

**STEWART P., 1969.** Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. *Bull. Doc. Hist. Nat. Agro.*, 24-25.

**VAVAL J. & KURTH., C. (2017).** Fourmis.

[Institutions.ville-geneve.ch/fileadmin/user\\_upload/mhn/documents/.../DP\\_Fourmis](https://institutions.ville-geneve.ch/fileadmin/user_upload/mhn/documents/.../DP_Fourmis).

**WILSON E.O., 1987.** The arboreal ant fauna of Peruvian Amazon forests: a first assessment. *Biotropica* **19**: 245-252.

## Résumé

Le présent travail porte sur l'étude de diversité des fourmis dans la région de Maatkas (36° 36' 44" Nord, 3° 59' 16" Est). Dans ce contexte, un inventaire quantitatif et qualitatif de fourmis est réalisé dans deux milieux différents, grâce à deux techniques d'échantillonnages (pots Barber et chasse à vue). Cette étude a permis de recenser 28 espèces de Formicidae réparties en 3 sous familles. La richesse totale la plus élevée (S = 24 espèces) est notée pour les méthodes de chasse à vue. L'effective le plus important est enregistré grâce à la méthode de chasse à vue (ni = 3780 individus). L'espèce *Monomorium salomonis ssp1* (AR% = 41.53%) est la plus capturée grâce aux pots Barber, par contre *Crematogaster scutellaris algerica* est la plus abondante pour chasse à vue. La catégorie régulière est la plus enregistrée par la méthode de chasse à vue et la catégorie rare est la plus enregistrée par la méthode des pots Barber. Pour l'essaimage, la plupart des fourmis ailées sont capturées au mois d'Avril, Mai et Juin.

**Mots clés :** Maatkas ; diversité ; Formicidae ; techniques d'échantillonnage, essaimage.

## Summary

This work focuses on the study of ants diversity in the Maatkas region (36 ° 36 '44 "North, 3 ° 59' 16" East). In this context, a quantitative and qualitative inventory of ants is carried out in two different environments, thanks to two sampling techniques (Barber pots and sight hunting). This study identified 28 species of Formicidae divided into 3 subfamilies. The highest total wealth (S = 24 species) is noted for hunting methods. The most important effective is recorded thanks to the method of hunting in sight (ni = 3780 individuals). The species *Monomorium salomonis ssp1* (AR% = 41.53%) is the most captured thanks to the Barber pots, while *Crematogaster scutellaris algerica* is the most abundant for hunting. The regular category is the most recorded by the direct catch method and the rare category is the most recorded by the barber pots method. For swarming, most winged ants are caught in April, May and June.

**Key words:** Maatkas; diversity; Formicidae; sampling techniques, swarming.

## ملخص

يركز هذا العمل على دراسة تنوع النمل في منطقة معاتقة (36 ° 36 '44 "الشمال، 3 ° 59' 16 "الشرق). في هذا السياق، يتم إجراء جرد كمي ونوعي للنمل في بيئتين مختلفتين، وذلك بفضل تقنيتين لأخذ العينات (الأواني الحربية وصيد البصر). حددت هذه الدراسة 28 نوعاً من النمل مقسمة إلى 3 فصائل. ولوحظ أعلى ثروة إجمالية (س=24 نوع) لطرق الصيد مع 3780 فرد. يتم تسجيل التأثير الأكثر أهمية بفضل طريقة الصيد في الأفق يعتبر النوع (*Monomorium salomonis ssp1* AR=41.53%) هو الأكثر استحفاً بفضل أواني الحلاقة، بينما *Crematogaster scutellaris algerica* هي الأكثر وفرة للصيد بواسطة طريقة الصيد بالبصر. الفئة العادية هي الأكثر تسجيلاً بواسطة طريقة الصيد بالبصر، والفئة النادرة هي الأكثر تسجيلاً بواسطة طريقة أواني الحلاقة. للأسر، يتم القبض على معظم النمل المجنح في أبريل ومايو ويونيو.

الكلمات المفتاحية: معاتقة، تقنيات أخذ العينات، يحتشدون؛ التنوع؛ Formicidae