

*République Algérienne Démocratique et Populaire*  
*Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique*  
Université Abderrahmane MIRA-Bejaia

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie  
Département de Sciences Biologiques de l'Environnement  
Filière: Sciences Biologiques  
Option: Bio-ressources Animales et Biologie Intégrative



Réf.....

Mémoire de Fin de Cycle  
En vue de l'obtention du diplôme

**MASTER**

*Thème*

**Ecologie trophique de la fourmi prédatrice *Cataglyphis*  
*bicolor* (Fabricius, 1793) (Hymenoptera-Formicidae)  
dans la région de Sahel (Béjaia)**

Présenté par:

**Melle. BOUZIDI SYLIA & Melle. HARIK CHAHINEZ**

Soutenu le : **19 Juin 2017**

Devant le jury composé de :

	<b>Grade</b>	
Dr. GHERBI-SALMI R.	M.C.B	Présidente
Pr. MOULAI R.	Professeur	Encadreur
Mr CHELLI A.	M.A.A	Examineur
Mme HENINE-MAOUCHE A.	M.A.B	Invitée

**Année universitaire : 2016/2017**



Je **dédie** ce modeste travail à

Ma **mère**, qui a œuvré pour ma réussite, de par son amour, son soutien, tous les sacrifices consentis et ses précieux conseils, pour toute son assistance et sa présence dans ma vie, reçois à travers ce travail aussi modeste soit-il, l'expression de mes sentiments et de mon éternelle gratitude.

Mon **père**, qui peut être fier et trouver ici le résultat de longues années de sacrifices et de privations pour m'aider à avancer dans la vie. Puisse Dieu faire en sorte que ce travail porte son fruit ; Merci pour les valeurs nobles, l'éducation et le soutien permanent venu de toi.

Mon cher **grand père paternel** et Mes **chers grands-parents** maternel  
Que ce modeste travail, soit l'expression des vœux que vous n'avez cessé de formuler dans vos prières. Que Dieu vous préserve santé et longue vie.

Mes sœurs **AMINA, SOUMIA, YASMINE & LOUBNA** qui n'ont cessé d'être pour moi des exemples de persévérance, de courage et de générosité. Je vous souhaite un avenir plein de joie, de bonheur, de réussite et de sérénité.

Tous mes **oncles** et **tantes**.

Mes chers **cousins** et **cousines** notamment Sarah pour son aimable aide.

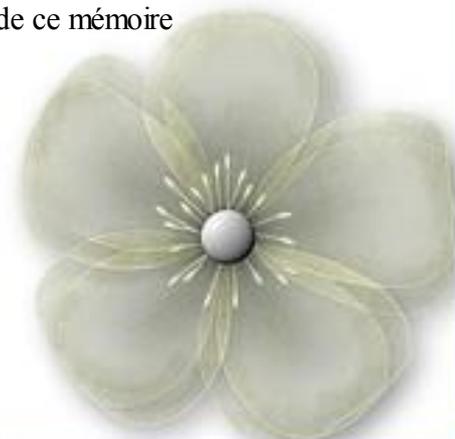
Mon ami **Zahir** merci énormément pour ton soutien et ton aide plus que précieux. Merci pour ton grand coeur toutes vos qualités qui seraient trop longue à énumérer

Très chère et meilleur amie **Chadia**, en témoignage de l'amitié qui nous uni et des souvenirs de tous les moments que nous avons passé ensemble, je te souhaite une vie pleine de santé et de bonheur.

Mon **binôme** et **toute sa famille**

A Tous Ceux qui ont contribué de près et de loin à l'élaboration de ce mémoire

*Chahinex*





## *Dédicaces*

*Je tiens sincèrement à dédier ce modeste travail à mes chers parents qui m'ont formé et encouragé pendant ma formation. Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours eu pour vous. Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien être. Ce travail est le fruit de vos sacrifices que vous avez consentis pour mon éducation et ma formation que Dieu les protège et les garde en bonne santé.*

*A mon cher frère Hanin les mots ne suffisent guère pour exprimer l'attachement, l'amour et l'affection que je porte pour toi. Mon ange gardien et mon fidèle compagnon dans les moments les plus délicats de cette vie mystérieuse.*

*A mes très chères sœurs : Amel, Leticia vous avez toujours été présentes pour moi. Votre affection et votre soutien m'ont été d'un grand secours au long de ma vie.*

*A mon cher petit frère Rayan pour toute l'ambiance dont tu m'as entouré, pour toute la spontanéité et ton élan chaleureux,. Je te souhaite un avenir plein de joie, de bonheur, de réussite et de sérénité.*

*A mes grands parents.*

*A tous mes oncles, tantes, cousins et cousines.*

*A toute la famille **BOUZIDI**.*

*A mes chères amies : Amira, Lila, Lilia, Kahina, Samira, Warda en témoignage de l'amitié qui nous unit et des souvenirs de tous les moments que nous avons passé ensemble je ne peux trouver les mots justes et sincères pour vous exprimer mon affection et mes pensées, vous êtes pour moi des sœurs et des amies sur qui je peux compter.*

*A mon ami Riad tes sacrifices, ton soutien moral étaient la bouffée d'oxygène, ta gentillesse sans égal, ton encouragement qui m'ont permis de réussir mes études.*

*A ma Binôme et à toute sa famille*

*A toutes personnes ayant contribué de près ou de loin*

*A toute la promotion Biologie Animale et Biologie Intégrée 2016/2017.*

*S. Bouzidi*



## Liste des tableaux

<b>Tableau 1 :</b> Températures moyennes mensuelles et annuelles exprimées en degrés Celsius (°C) au niveau de la station Bejaia (1978-2014) modifiées par la station de base.....	<b>20</b>
<b>Tableau 2 :</b> Précipitations moyennes mensuelles et annuelles en (mm) à Béjaia (1978-2014).....	<b>20</b>
<b>Tableau 3 :</b> Photographies de quelques fragments de proies trouvés autour du nid de <i>C.bicolor</i> .....	<b>33</b>
<b>Tableau 4 :</b> Inventaire des espèces-proies consommées par <i>Cataglyphis bicolor</i> dans le milieu continental.....	<b>40</b>
<b>Tableau 5 :</b> Inventaire des espèces-proies consommées par <i>Cataglyphis bicolor</i> dans du milieu insulaire .....	<b>42</b>
<b>Tableau 6:</b> Fréquences centésimales des espèces-proies de <i>Cataglyphis bicolor</i> regroupées par ordre .....	<b>45</b>
<b>Tableau 7:</b> Fréquences centésimales (F%) des espèces-proies de <i>Cataglyphis bicolor</i> dans les deux stations. ....	<b>47</b>
<b>Tableau 8 :</b> L'indice de diversité de SHANNON-WEAVER et équirépartition des espèces-proies notées dans le régime alimentaire <i>Cataglyphis bicolor</i> .....	<b>52</b>
<b>Tableau 9:</b> Taille et effectif des espèces-proies de <i>Cataglyphis bicolor</i> au niveau des deux stations.....	<b>53</b>
<b>Tableau 10 :</b> Taille et effectif des taxons-proies de <i>Cataglyphis bicolor</i> par classe au niveau de la station d'étude .....	<b>55</b>
<b>Tableau 11:</b> Inventaire des disponibilités alimentaires de <i>Cataglyphis bicolor</i> dans le milieu continental et le milieu insulaire .....	<b>57</b>
<b>Tableau 12:</b> Indice d'IVLEV des proies de <i>Cataglyphis bicolor</i> au niveau des deux stations .....	<b>61</b>

## Liste des figures

<b>Figure n° 01</b> : - Fourmis du genre <i>Cataglyphis</i> .....	<b>02</b>
<b>Figure n° 02</b> : Palpes maxillaires de <i>Cataglyphis cursor</i> .....	<b>03</b>
<b>Figure n° 03</b> :Gastre relevé de <i>Cataglyphis</i> .....	<b>03</b>
<b>Figure n° 04</b> : <i>Cataglyphis albicans</i> .....	<b>06</b>
<b>Figure N° 05</b> : Pétiole de <i>Cataglyphis albicans</i> .....	<b>06</b>
<b>Figure n° 06</b> : Les <i>Cataglyphis cubicus</i> .....	<b>08</b>
<b>Figure n°07</b> :Tête de <i>Cataglyphis cubicus</i> .....	<b>08</b>
<b>Figure n° 08</b> : <i>Cataglyphis mauritanica</i> .....	<b>09</b>
<b>FigureN° 09</b> : Profil de <i>C.mauritanica</i> .....	<b>09</b>
<b>FigureN° 10</b> :Tête de <i>C.mauritanica</i> .....	<b>10</b>
<b>Figure N° 11</b> : <i>Cataglyphis viatica</i> .....	<b>11</b>
<b>Figure N° 12</b> : Pétiole de <i>Cataglyphis viatica</i> .....	<b>11</b>
<b>Figure N° 13</b> : <i>Cataglyphis bicolor</i> .....	<b>13</b>
<b>Figure N° 14</b> :Pétiole de <i>C.bicolor</i> .....	<b>13</b>
<b>Figure N° 15</b> :Tête de <i>C.bicolor</i> .....	<b>13</b>
<b>Figure N° 16</b> : Transport mutuel chez <i>C.bicolor</i> .....	<b>16</b>
<b>Figure N° 17</b> : Orientation de <i>Cataglyphis bicolor</i> .....	<b>17</b>
<b>Figure N° 18</b> :Situation géographique de la wilaya de Bejaïa (ANIREF, 2011) .....	<b>19</b>
<b>Figure N° 19</b> : Diagramme Ombrothermique de: Bejaïa (1978-2014) .....	<b>22</b>
<b>Figure N° 20</b> :Climagramme d'EMBERGER des stations de Bejaïa (1978-2014). .....	<b>23</b>

<b>Figure N° 21:</b> Localisation géographique de l'îlot de Sahel .....	<b>24</b>
<b>Figure N° 22:</b> Photo de L'îlot Sahel.....	<b>25</b>
<b>Figure N°23 :</b> Photo de la région continentale (Tazaboudjt).....	<b>25</b>
<b>Figure N° 24:</b> Méthode du fauchage .....	<b>27</b>
<b>Figure N° 25:</b> la méthode su parapluie japonais.....	<b>28</b>
<b>Figure N° 26:</b> Aspirateur à bouche .....	<b>29</b>
<b>Figure N° 27:</b> Boîte de Pétri contenant des fourmis collectées .....	<b>30</b>
<b>Figure N° 28 :</b> Fragments-proies contenu à proximité du nid .....	<b>31</b>
<b>Figure N° 29:</b> Méthodes d'analyse des excréments de <i>Cataglyphis bicolor</i> trouvés autour du nid .....	<b>32</b>
<b>Figure N° 30 :</b> Fréquences centésimales des espèces-proies de <i>Cataglyphis bicolor</i> par classe d'insectes .....	<b>44</b>
<b>Figure N° 31:</b> Fréquence centésimales des espèces-proies de <i>Cataglyphis bicolor</i> par ordre d'insectes .....	<b>47</b>
<b>Figure N° 32:</b> Etude des disponibilités alimentaire de <i>Cataglyphis bicolor</i> .....	<b>55</b>

# Sommaire

## Introduction

### **I-Données bibliographiques sur le genre *Cataglyphis* d'Algérie et la fourmi prédatrice *Cataglyphis bicolor* (Fabricius, 1793) (Hymenoptera-Formicidae)**

I-1- Présentation du genre <i>Cataglyphis</i> .....	2
I-1-1- Position systématique .....	3
I-1-2- Composition des colonies de <i>Cataglyphis</i> .....	4
I-1-3- Reconnaissance et attractivité de la reine chez <i>Cataglyphis</i> .....	4
I-1-4- Reconnaissance entre individus .....	5
I-1-5- Comportement agressif et fermeture colonial .....	5
I-2-Présentation des <i>Cataglyphis</i> d'Algérie .....	6
I-2-1- Présentation de <i>Cataglyphis albicans</i> (ROGER, 1859) .....	6
I-2-1-1- Description de l'espèce .....	6
I-2-1-2- Aire de distribution .....	7
I-2-1-3- Régime alimentaire .....	7
I-2-2- Présentation de <i>Cataglyphis cubicus</i> (FOREL, 1903) .....	7
I-2-2-1- Description de l'espèce .....	7
I-2-2-2- Aire de distribution .....	7
I-2-2-3 Régime alimentaire .....	8

I-2-3- Présentation de <i>Cataglyphis mauritanica</i> (EMERY, 1906).....	8
I-2-3-1- Description de l'espèce .....	8
I-2-3-2- Aire de distribution .....	9
I-2-3-3- Régime alimentaire .....	10
I-2-4- Présentation de <i>Cataglyphis viatica</i> (EMERY, 1906) .....	10
I-2-4-1- Description de l'espèce .....	10
I-2-4-2- Aire de distribution .....	10
I-2-4-3- Régime alimentaire .....	11
I-2-5- Présentation de <i>Cataglyphis bicolor</i> (FABRICIUS, 1793) .....	12
I-2-5-1- Description de l'espèce .....	12
I-2-5-2- Aire de distribution .....	12
I-2-5-3- Régime alimentaire de <i>Cataglyphis bicolor</i> .....	14
I-2-5-4- Nids de <i>Cataglyphis bicolor</i> .....	14
I-2-5-5- Essaimage et ponte de <i>Cataglyphis bicolor</i> .....	14
I-2-5-6- Transport mutuel d'individus adultes .....	15
I-2-5-7- L'orientation sur les astres .....	16
I-3- Statut de protection de <i>Cataglyphis bicolor</i> en Algérie .....	16

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

II.1. Description de la région d'étude .....	18
II.2. Données climatiques .....	18
II.2.1. Les Températures .....	20
II.2.2. La précipitation .....	20
II.2.3. Synthèse climatique appliqué à la région d'étude .....	21
II.2.3.1. Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN .....	21
II.2.3.2 Quotient pluviothermique d'Emberger .....	21

## **Chapitre III : Méthodologie**

III-1-Présentation des stations d'étude .....	24
III-1-1-Description de l'ilot de Sahel .....	24
III-1-2- Description de la région de Tazeboudjt .....	25
III-2-Période d'étude .....	26
III-3-Méthodologie adopté pour l'échantillonnage de l'entomofaune insulaire .....	26
III-3-1-Echantionnage au niveau de la strate herbacée .....	26
III-3-1-1- Le fauchage .....	26
III-3-2- Echantillonnage au niveau de la strate arbustive et arborescente .....	27

III-3-2-1- Méthodes de battage.....	27
III-3-3- Echantillonnage au niveau du sol.....	28
III-3-4- Chasse à vue .....	28
III-4- Matériel de conservation sur terrain .....	29
III-5- Matériel et méthodes d'identification au laboratoire .....	30
III-6- Identification des insectes .....	30
III-7- Méthodes adoptées pour l'étude du régime alimentaire .....	31
III-7-1- Détermination des espèces proies.....	33
III-7-1-1-Reconnaissance d'aves .....	33
III-7-1-2-Reconnaissance de Diplopoda .....	33
III-7-1-3- Reconnaissance d'insecte .....	33
III-7-2-Mensuration des fragments des taxons-proies .....	36
III-7-2-1-Classement des taxons-proies consommés par <i>Cataglyphis bicolor</i> en fonction de leurs tailles .....	36
III-8- Indices écologiques utilisés pour l'exploitation des résultats .....	36
III-8-1- Notion de richesse spécifique .....	37
III-8-1-1-Richesse spécifique totale (S) .....	37
III-8-2- Notion de fréquence .....	37
III-8-2-1-Fréquence centésimale .....	37
III-8-3- Indice de diversité de SHANNON-WEAVER.....	37
III-8-4- Indice de diversité de maximale (Hmax).....	38
III-8-5- Indice d'équitabilité ou d'équirépartition.....	38

III-8-6- Notion de coefficient de similarité de SORENSEN .....	38
III-8-7- Indice de sélection d'IVLEV LI .....	39

**Chapitre IV : Résultats et discussions.**

VI-1-Etude du régime alimentaire de <i>Cataglyphis bicolor</i> dans les deux stations d'étude .....	40
VI-1-1-Inventaire des espèces-proies de <i>Cataglyphis bicolor</i> dans les deux stations d'étude .....	40
VI-1-1-1-Le milieu continental (Tazaboujt) .....	40
VI-1-1-2-Milieu insulaire (l'îlot de Sahel) .....	42
VI-1-1-3-Comparaison entre les deux stations .....	43
VI-1-2- Exploitation des résultats par les indices écologiques .....	44
VI-1-2-1- Fréquences centésimales .....	44
VI-1-2-2- Fréquences centésimales des espèces-proies de <i>Cataglyphis bicolor</i> regroupées par classe.....	44
VI-1-2-3- Fréquences centésimales des espèces-proies de <i>Cataglyphis bicolor</i> regroupées par ordre.....	45
VI-1-2-4- Fréquences centésimales des espèces-proies consommées par <i>Cataglyphis bicolor</i> .....	47
VI-1-3- Richesse spécifique, Indice de diversité de SHANNON-WEAVER et équirépartition .....	51
VI-1-4- Coefficient de similarité de SORENSEN.....	52

VI-1-5- Classement des espèces-proies consommées par <i>Cataglyphis bicolor</i> en fonction de la taille .....	53
IV-1-5-1- Les intervalles des classes des tailles des proies consommées par <i>Cataglyphis bicolor</i> .....	55
VI-2- Etude des disponibilités alimentaire de <i>Cataglyphis bicolor</i> .....	56
VI-2-1- Inventaire des disponibilités alimentaire de <i>Cataglyphis bicolor</i> dans les deux stations d'étude .....	59
IV-2-2- Coefficient de similarité de SORENSEN.....	60
VI-2-3- Indice d'IVLEV.....	60
<b>Conclusion générale</b> .....	63

## **Références bibliographiques**

## **Glossaire**



# Introduction

Les formicidés sont parmi les insectes les plus communs et se rencontrent dans la majorité des écosystèmes terrestres (PASSERA & ARON, 2005). Elles constituent les familles d'Hyménoptères les plus importantes par le nombre d'espèces qu'elles renferment et par la grande diversité de leurs mœurs passionnantes (VILLIRS, 1977).

Les fourmis utiles carnassières constituent un des groupes les plus actifs des prédateurs (BACHELIER, 1978). Nous y retrouvons le genre *Aphaenogaster*, *fourmica* et *Cataglyphis* (BERNARD, 1968). Ce dernier fait parti des insectes les plus caractéristiques des régions désertiques (AGOSTI, 1990).

Les fourmis du genre *Cataglyphis* paraissent entre toutes intelligentes parce qu'elles ont le plus d'aptitude à varier leurs comportements selon les circonstances. Alertes, vives et d'une vivacité remarquable, elles sont de grandes chasseresses et de ce fait utiles à l'agriculture (SANTSCHI, 1929).

Selon CAGNIANT (1973) les *Cataglyphis* ont une activité strictement diurne. Elles sont presque uniquement insectivores (BERNARD, 1968). Certaines espèces du genre *Cataglyphis* ramènent des proies vivantes variées (chenilles et autres larves, coléoptères adultes et petites araignées) au nid (CAGNIANT, 2009)

La plupart des études qui se sont intéressées à *Cataglyphis bicolor* ont concerné l'écologie et le comportement de cette espèce. On peut citer les travaux de BERNARD (1948), GRASSE (1951), DELYE (1957), BERNARD (1968), CAGNIANT (1973), DELYE (1974), HÖLDOBLER et WILSON (1993), HEUSSER et WEHNER (2001) et DIETRICH et WEHNER (2003). Par contre le régime alimentaire de *Cataglyphis bicolor* est peu documenté. Dans ce cadre, en Algérie, on peut citer les contributions de MOLINARI (1989), BARECH (1999), BAOUANE (2002), MOULAI *et al.*, (2006).

Le présent travail s'articule entre quatre chapitres dont le premier est consacré aux données bibliographiques sur les Formicidae et l'espèce *Cataglyphis bicolor*. Présentation de la région d'étude se situe dans le deuxième chapitre. Le troisième chapitre renferme la méthodologie adoptée pour l'échantillonnage des disponibilités alimentaire et l'étude du régime alimentaire

Les discussions et les résultats sont rassemblés dans le quatrième chapitre. Une conclusion générale clôture le présent document.



# Chapitre I

## I-Données bibliographiques sur le genre *Cataglyphis* d'Algérie et la fourmi prédatrice *Cataglyphis bicolor* (Fabricius, 1793) (Hymenoptera-Formicidae)

Afin de mieux connaître les *Cataglyphis* d'Algérie, nous présenterons, dans cette partie, une synthèse de 5 espèces les plus communes de notre pays. Ce chapitre s'intéresse aux caractères morphologiques de chaque espèce, leurs répartitions et leurs régimes alimentaires.

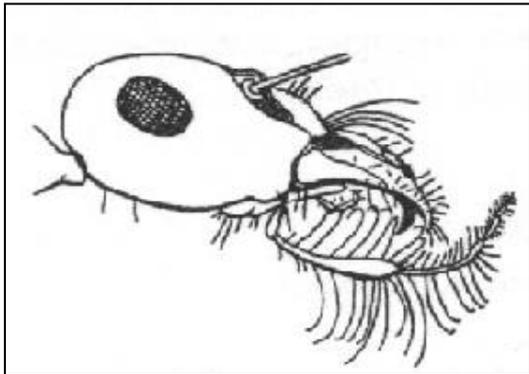
### I-1- Présentation du genre *Cataglyphis*

Les fourmis *Cataglyphis* constituent l'un des groupes d'insectes les plus arides autour du bassin méditerranéen (Fig.1), elles sont caractérisées par une activité strictement diurne (WEHNER *et al.*, 1983 ; LENOIR *et al.*, 1990 ; CERDA & RETANA, 1997). Ces fourmis sont considérées comme étant plus agile mais à société moins peuplée (GRASSE, 1951). Elles ont plus d'aptitude à varier leur comportement, en grandes chasseresses. De ce fait, elles sont très utiles à l'agriculture (SANTSCHI, 1929).

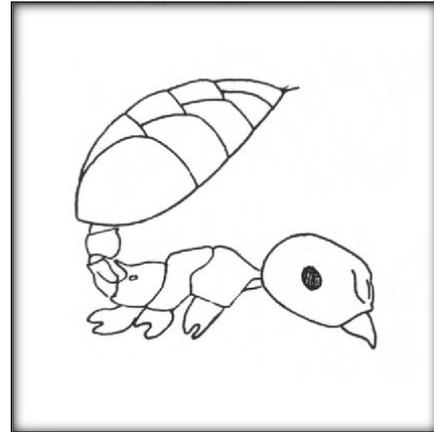
Les *Cataglyphis* sont souvent de grande taille, elles possèdent de très longs palpes maxillaires poilus (Fig.2) qui leur sert à retenir le sable (GRASSE, 1951). Le gastre relevé est idéal (Fig.3) pour la recherche de leur proie (BERBARD, 1968).



Fig. 1- Fourmis du genre *Cataglyphis* (© Maik dohiev)



**Fig.2 – Palpes maxillaires de *Cataglyphis cursor* (GRASSE, 1951)**



**Fig.3 – Gastre relevé de *Cataglyphis* (BERNARD, 1968)**

On trouve les fourmis du genre *Cataglyphis* en Afrique du Nord depuis les bords de mer jusqu'au plus haut sommet (2800 m au Hoggar) (CAGNIANT, 2009).

Réparties sur l'ensemble du pourtour Méditerranéen, elles ont colonisé toutes les terres arides, du Sahara. Ces fourmis occupent toutes les altitudes, du niveau de la mer jusqu'à 3000 mètres d'altitude. Elles évitent les forêts et préfèrent les habitats ouverts et désertiques. Les colonies sont généralement de petites tailles, d'une centaine d'ouvrières à quelques milliers (LENOIR *et al.*, 2009).

Ces derniers signalent que les *Cataglyphis* sont les insectes les plus caractéristiques et les plus remarquables des régions arides autour du bassin méditerranéen, elles sont très agiles et peuvent courir jusqu'à 20 mètres par minute pendant les heures les plus chaudes du jour.

### **I-1-1- Position systématique**

Selon GRASSE (1951), cette fourmi appartient à :

- Règne : Animal.
- Embranchement : Arthropode.
- Classe : Insecte.
- Ordre : Hyménoptère.
- Sous-ordre : Hyménoptéroïdes.
- Super-famille : Formicoïdæ

- Famille : Formicidae.
- Sous famille : Formicinae.
- Groupe : Formica.
- Tribu : Formicini.
- Genre : *Cataglyphis*.

### I-1-2- Composition des colonies de *Cataglyphis*

La structure sociale du genre *Cataglyphis* se compose de 3 castes : la reine, les mâles et les ouvrières.

**La reine** : Elle est morphologiquement différente des ouvrières, toujours plus grandes que les ouvrières et les mâles. Elle vit en moins un an, souvent bien davantage. L'accouplement a lieu une fois dans sa vie dont lequel elle accumule une réserve de semence dans une poche de vol nuptial (BERNARD, 1968).

**Le mâle** : La nervation alaire est claire et presque identique à celle des femelles, mais le reste est bien différent. Une petite tête et un cerveau bien plus petit, ils possèdent de gros yeux et ocelles ; leurs antennes sont très développée, on les rencontre qu'un à certaines périodes de l'année puisqu'ils ne peuvent survivre longtemps à l'accouplement (BERNARD, 1968).

**Les ouvrières** : Elles sont stérile, aptères et accomplissent les tâches nécessaires à la maintenance de la colonie. Certaines espèces présentent plusieurs type d'ouvrières (WILSON, 1971 ; PASSERA, 1984 ; HÖLLDOBLER et WILSON, 1990). Elles peuvent pondre des œufs parthénogénétiques engendrant des mâles (CAGNIANT, 2009 ; TIMMERMANS *et al*, 2010).

Cependant, il existe une exception chez les ouvrières de *Cataglyphis cursor* qui peuvent engendrées d'autres ouvrières (GAGNIANT, 1981).

### I-1-3- Reconnaissance et attractivité de la reine chez *Cataglyphis*

L'étude des sociétés orphelines de *Cataglyphis cursor* montre que les ouvrières privées de la reine sont capable de produire rapidement une société normale en donnant naissances à des femelles (ouvrières, reines fécondable) par parthénogenèse thélytoque (CAGNIANT, 1973).

Ces sociétés sont capable d'accomplir l'ensemble des taches sociale, recherche, récolte de nourriture, nettoyage des nids, défense de la colonie (BERTON et LENOIR, 1986).

L'orphelinage doit provoquer de rapides et peut-être de profonds remaniements dans la société (BERTON *et al.*, 1989).

Les orphelines, à la suite de leur isolement social, ne sont plus sensibles à l'odeur propre de la reine : soit ils ont perdu la faculté de reconnaître les signaux, soit ils les reconnaissent (les femelles restent interactives), mais elles sont incapables d'élaborer une réponse cohérente (CARLIN et HÖLLDOBLER, 1986).

#### **I-1-4- Reconnaissance entre individus**

Les fourmis utilisent des signaux sous forme de message chimique reflétant avec précision la composition de leur colonie, à un instant donné (DAHBI *et al.*, 1998a). Ces substances chimiques sont d'origine variable : soit génétiquement contrôlées, ou bien dérivées de l'environnement social. Elles peuvent être absorbées par les cuticules des insectes. Tous les individus (reine, mâles et ouvrières) semblent pouvoir les produire à des degrés divers (HÖLLDOBLER et MICHENER, 1980) et s'imprégner de « ces odeurs ». Des successions d'interaction se produisent ainsi selon l'âge, la caste et les expériences diverses. Les glandes post pharyngiennes constituent le réservoir de l'odeur coloniale (elles stockent les hydrocarbures cuticulaires synthétisés par les oenocystes) (DAHBI *et al.*, 1998b).

#### **I-1-5- Comportement agressif et fermeture coloniale**

La défense implique la fermeture coloniale, chez les insectes sociaux, autrement dit l'hermétisme d'une colonie à tous individus (DAHBI *et al.*, 1998a) . DAHBI *et al.* (1996), ont remarqué que l'introduction d'une ouvrière étrangère dans une colonie conduit à la mort de cette dernière ; de même, la rencontre d'individus provenant de colonies différentes dans une zone neutre, entraîne une agressivité de la part des individus. Cette agressivité est due aux hydrocarbures cuticulaires qui jouent un rôle important dans la reconnaissance coloniale.

Des études faites sur *Cataglyphis cursor* ont montré qu'il existe une corrélation entre les agressions intercoloniales et la distance géographique entre colonies. Chez cette espèce les ouvrières homocoloniales qui proviennent de nids avoisinants sont acceptées aisément, alors que les ouvrières qui proviennent de colonies distantes sont toujours repoussés (NOWBAHARI et LENOIR, 1984 ; LENOIR *et al.*, 1990).

## I-2- Présentation des *Cataglyphis* d'Algérie

Les fourmis du genre *Cataglyphis* sont au nombre de quinze (15) espèces en Algérie : *Cataglyphis arenaria*, *Cataglyphis diehlii*, *Cataglyphis emmae*, *Cataglyphis fortis*, *Cataglyphis laevior*, *Cataglyphis lucasi*, *Cataglyphis rubra*, *Cataglyphis saharae*, *Cataglyphis savignyi*, *Cataglyphis semitonsa*, *Cataglyphis albicans*, *Cataglyphis cubicus*, *Cataglyphis mauritanica*, *Cataglyphis viatica* et *Cataglyphis bicolor* (BOROWIEC, 2014). Ces cinq dernières sont les plus représentées en Algérie.

### I-2-1- Présentation de *Cataglyphis albicans* (ROGER, 1859)

#### I-2-1-1- Description de l'espèce

Longueur du corps ne dépassant pas 8,5 mm (Fig.4). Le nœud pétiolaire est anguleux, avec une surface dorsale plus ou moins inclinée vers l'avant (Fig.5). Le gastre peut être relevé à la verticale ou même rabattu sur le dos lors de la course. La plaque sous-génitale est plus ou moins échancrée, au plus avec une discrète pointe médiane. La sagitta est non dentée au bord inférieur, (CAGNINAT, 1973).



Fig. 4 - *Cataglyphis albicans* (© will Ericson)

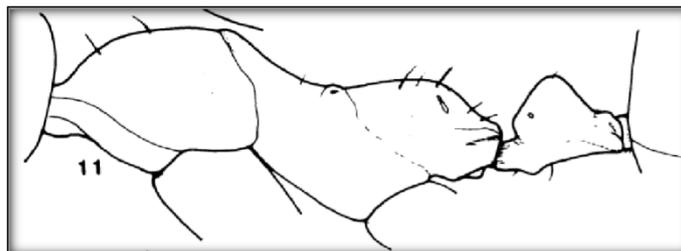


Fig. 5- Pétéole de *Cataglyphis albicans* (CAGNIANT, 2009)

### **I-2-1-2- Aire de distribution**

- **Dans monde**

L'espèce s'étend de l'Espagne à l'Arabie et la Turquie, couvrant tout le sud du bassin méditerranéen, jusqu'au Sahara et en Mauritanie (CAGNIANT, 1973).

- **En Algérie**

L'essentiel de ses stations est situés dans l'étage semi-aride c'est-à-dire dans Oranie et l'Atlas Saharien (CAGNIANT, 1973). Selon ce dernier, *Cataglyphis albicans* se trouve dans les bordures nord saharien ; Djebel Mzi et flanc sud de Djebel Aïssa.

### **I-2-1-3- Régime alimentaire**

Le régime alimentaire est constitué surtout de cadavres d'insectes (souvent d'autres fourmis : *Messor* et *Camponotus* mais aussi les ailés d'autres *Cataglyphis* si bien que les dépouilles trouvées dans les «décharges» ne sont pas toujours conspécifiques). DAHBI et al., (1996) ont pu observer *C.albicans* emporter des petits poissons échoués et dépecer une mouette morte au lieu-dit Sebkrhet el Mnikhra près de Guerdane (Tunisie).

### **I-2-2- Présentation de *Cataglyphis cubicus* (FOREL, 1903)**

#### **I-2-2-1- Description de l'espèce**

C'est une espèce qu'on trouve dans les stations subhumides frais, tempéré ou chaud (CAGNIANT, 2009). Les ouvrières possèdent un avant-corps rouge vermillon et le gastre noir (Fig.6). Le mâle est jaune orangé en entier ; la taille varie entre 4,5 et 8,5 mm. Le nœud du pétiole est cubique avec un sommet arrondi et les faces antérieures et postérieures à peu près égales (CAGNIANT, 2009). Comme son nom l'indique, sa tête est de forme cubique (Fig.7).

Il y a des nids à mâles et d'autres à reines ou avec les deux sexes (grosses colonies) (CAGNIANT, 2006).

### I-2-2-2- Aire de distribution

- **Dans le monde**

Espèce endémique du Maroc. Bien qu'elle soit qualifiée de commune dans tout le moyen Atlas et dans le Rif en bioclimats subhumides frais, tempéré ou chaud (CAGNIANT, 2009). Au Maroc, on la retrouve dans les régions de Azrou et Tanger. (CAGNIANT, 2006).

- **En Algérie**

Elle est qualifiée de commune dans tout le Moyen Atlas (CAGNIANT, 2009).



**Fig. 6- *Cataglyphis cubicus*** (© Zach Lieberman)



**Fig. 7- Tête de *Cataglyphis cubicus*** (© Zach Lieberman)

### I-2-2-3 Régime alimentaire

Les études sur le régime alimentaire de cette espèce ne sont pas connues. Mais comme ses autres congénères, le régime de *Cataglyphis cubicus* est constitué surtout de cadavres d'insectes (souvent d'autre fourmis) (DAHBI et al, 1996).

### I-2-3- Présentation de *Cataglyphis mauritanica* (EMERY, 1906)

#### I-2-3-1- Description de l'espèce

C'est une espèce thermophile appartenant à un genre subordonné typique (CEDRA et al., 1998 ; CEDRA, 2001).

Les ouvrières sont grandes, brunes et peu striées (Fig.8). On les retrouve dans les lieux très humides, sous les feuilles mortes recouvrant du sable argileux (assez rare). Les nids sont profonds, oblique, précédés d'un tas de déblais de croissant comme les fourmilières de *Cataglyphis bicolor* (BERNARD, 1945). Le pétiole est cunéiforme qui empêche la fourmi de se soulever le gastre (Fig.9) comme *C.bicolor*. (WEHNER et al., 1983).

La tête le tronc et l'écaïlle sont d'un rouge plus ou moins foncé chez la majorité des ouvrières (Fig.10). Leurs tailles varient de 4,8 à 11,9 mm (CAGNIANT, 2009).



Fig. 8- *Cataglyphis mauritanica* (© April Nobile)

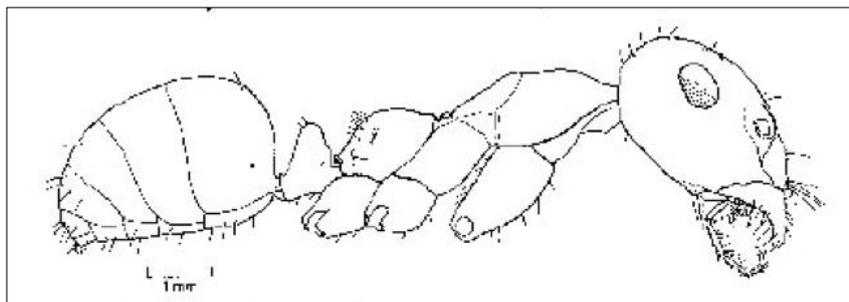


Fig. 9 –Profil de *C.mauritanica* (CAGNIANT, 2009)

### I-2-3-2- Aire de distribution

- **Dans le monde**

*Cataglyphis mauritanica* est présente dans tout le Maghreb dont elle est endémique (CAGNINAT, 2009).

- **En Algérie**

Plus localisée en Algérie dans les Aurès, la côte algéroise, quelques localités de l'Atlas Saharien et rare en Oranie (CAGNINAT, 2009).



**Fig. 10 – Tête de *C.mauritanica* (© April Nobile)**

### I-2-3-3- Régime alimentaire

Comme ses congénères nommées précédemment, *C.mauritanica* se nourrit d'arthropodes morts (WEHNER et al., 1983 ; CERDA et al., 1989). D'après KNADEN & WEHNER, (2005) ; *Cataglyphis mauritanica* présente un régime varié à base de différentes espèces d'arthropodes : *Hymenoptera*, *Orthoptera*, *Coleoptera*.

### I-2-4- Présentation de *Cataglyphis viatica* (EMERY, 1906)

#### I-2-4-1- Description de l'espèce

C'est une sous-espèce berbère d'une espèce ibéro mauritanienne (CAGNIANT, 1973). Leurs tailles varient entre 4,3 et 11,8 mm. L'avant corps et les pattes sont rouge clair à rouge vermillon, rarement plus sombre (Fig.11). Les pattes sont relativement courtes et le pétiote est arrondi (Fig.12) (CAGNIANT, 2009).

Son nid est sous les pierres ou s'ouvre sur un cratère de déblais (CAGNIANT, 1973). Les sociétés sont monogynes et les reines sont polyandres. En absence de la reine, les ouvrières orphelines pondent des œufs mâles par parthénogenèse arrhénotoque et des œufs femelles par parthénogenèse thélytoque (ARON *et al.*, 2013).

#### I-2-4-2- Aire de distribution

- **Dans le monde**

C'est une espèce largement présente au Maghreb (ARON *et al.*, 2013). Au Maroc, elle est aussi présente du littoral au pied des Atlas, jusqu'à Oujda. (CAGNIANT, 2006).

- **En Algérie**

Elle est rare en Algérie, on la retrouve dans des stations semi-aride comme l'Oranie, l'Atlas saharien, le Sud de l'Aurès, dans les forêts côtières de l'Algérois. Elle atteint une altitude de 1800 m. (CAGNIANT, 1973).

*Cataglyphis viatica* a été retrouvée au niveau de stations sub-humide comme Crescia, Sidi Slimane, Zeralda, atteignant un maximum de 175 m d'altitude (NADJI *et al.*, 2016).



Fig. 11- *Cataglyphis viatica* (© Ryan Perry)

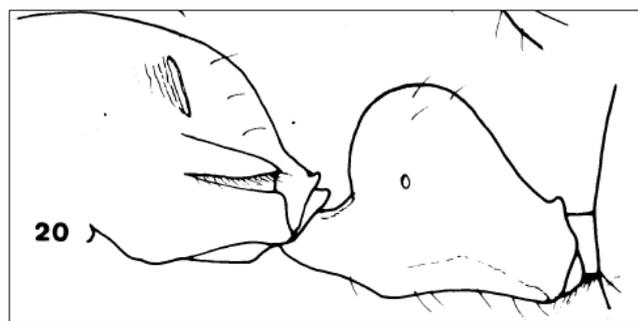


Fig. 12 - Pétiole de *Cataglyphis viatica* (CAGNIANT, 2009)

### I-2-4-3- Régime alimentaire

D'après NADJI *et al.*, (2016), *Cataglyphis viatica* est insectivore. Les fourmis sont leurs nourritures de base, avec des taux élevés et une prédominance de moissonneuse *Messor barbara*.

### I-2-5- Présentation de *Cataglyphis bicolor* (FABRICIUS, 1793)

#### I-2-5-1- Description de l'espèce

Les espèces du groupe bicolore comprennent des fourmis bicolores très évidentes, généralement de couleur rouge-noir (Fig. 13), dans la partie sud-ouest du paléarctique, qui se déroulent individuellement en plein soleil en plein air (AGOSTI, 1990). Les *Cataglyphis bicolor* peuvent être actives à une température de 45°C, mais toujours près d'arbres ou d'arbustes, sur les bords des oasis (WHENER, 1986).

Elle se caractérise par une longueur du corps dépassant 10 mm. Le nœud pétiolaire est arrondi (Fig.14) ; le gastre ne peut être relevé au plus qu'à 60° lors de la course. La tête, le tronc et le nœud sont pourpres (Fig. 15) alors que les pattes et le gastre sont noires. La plaque sous-génitale possède trois dents, la médiane triangulaire entourée de latérale digitiformes stipes avec un appendice (GAGNIANT, 1973).

L'espèce *Cataglyphis bicolor* possède trois castes bien tranchées, il s'agit de mâles et de femelles généralement ailées et des ouvrières aptères parfois fécondes (BERANRD, 1948).

Les ouvrières sont noires uniforme à bicolore, avec la tête et les parties ou l'alitrunk rouge ave gastre noir, surface terne ou brillante. Elles sont assez variables et la plupart des caractères sont : le nombre de poils, de forme de pétiole ou de couleur, qui ont rarement été évalués, mais dans lequel les gammes de variation semblent être entre les espèces individuelles. Les mâles quant à eux, Uniforme au corps jaune complet, de sorte que les trois bandes sur le dos de l'alitrunk ne sont que faiblement présentes (AGOSTI, 1990).

À la différence des autres fourmis, *Cataglyphis bicolor* ne sécrète pas des traînées de phéromone afin d'aider les autres membres de la colonie à trouver la source de nourriture (WEHNER *et al.*, 1983).

### I-2-5-2- Aire de distribution

- **Dans le monde**

L'espèce au sens large peuple tous les endroits ensoleillés depuis le bord de mer jusqu'aux plus hauts sommets. Elle s'étend sur tout le bassin méditerranéen méridional, en Asie mineure, aux Balkans, en Abyssinie, au Soudan et au Sénégal (CAGNIANT, 1973).

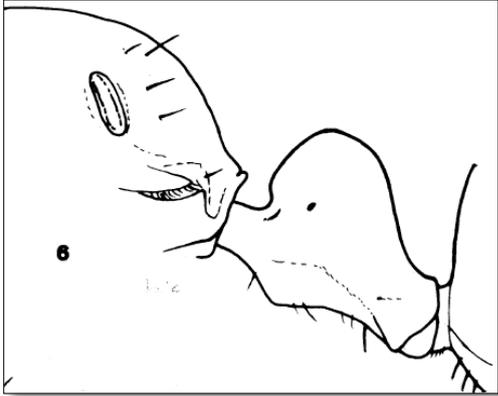
- **En Algérie**

En Algérie, *Cataglyphis bicolor* est présente dans tout le pays avec des races géographiques vivant depuis la côte méditerranéenne jusqu'au Sahara (BARECH, 1999). D'après les études effectuées par CAGNIANT (1973) sur le peuplement des fourmis en forêts algériennes, on a remarqué que l'espèce *Cataglyphis bicolor* se trouve dans des régions à biotopes secs et chauds comme les garrigues de l'Oranie à Pins. Elle a été retrouvée dans une friche et une garrigue à Bejaia (MOULAI, 2006). Elle a aussi été observée dans la commune de Tameridjet à Bejaia (MAOUCHE, 2015) et à Tizi-ouzou (DJIOUA, 2011).

Elle est présente au niveau des forêts de M'sila avec une fréquence de 2,2% et en Kabylie Numdie, plus précisément à Goufi et Akfadou (CAGNIANT, 1973).



**Fig. 13 –*Cataglyphis bicolor*** (© Anissa Maouche)



**Fig. 14- Pétiote de *C.bicolor***  
(CAGNIANT, 2009)



**Fig. 15 - Tête de *C.bicolor***

#### **I-2-5-3- Régime alimentaire de *Cataglyphis bicolor***

Le régime alimentaire de *Cataglyphis bicolor* est strictement insectivore (BARECH, 1999 et MOULAI *et al.*, 2007). Cette fourmi peut aussi se nourrir de cadavres de goélands (Comm.perso. MAOUCHE, 2017)

HARKNESS AND HARKNESS (1977) ont observé un cas où *Cataglyphis bicolor* cherche principalement des cadavres de *Messor wasmanii*. Il n'est pas rare de voir des ouvrières transporter des fruits ou des crottes (FOERSTER, 1850).

#### **I-2-5-4- Nids de *Cataglyphis bicolor***

Les fourmilières sont peu peuplées (200 à 2000 individus), elles se trouvent surtout dans l'argile et le sable (BERNARD, 1968).

CAGNIANT (1973) a montré que les nids sont de préférences sur les replats plutôt que sur les fortes pentes ; ils sont situés sous les grosses pierres ou débouchent à découvert par un cratère semi-circulaire de déblais, remis en place après chaque averse ; la structure souterraine est réduite à une galerie oblique aboutissant à quelques poches situées à 20 ou 30 cm, dans les interstices de la roche mère. Selon BAOUANE (2002), les nids de *Cataglyphis bicolor* sont observés sur les bords des chemins et dans les clairières.

D'après DIETRICH et WEHNER (2003), les nids de *Cataglyphis bicolor* se situent toujours dans des microhabitats où la disponibilité en nourriture est assez riche.

### I-2-5-5- Essaimage et ponte de *Cataglyphis bicolor*

Dans la nature, la sortie des sexués a lieu durant les heures les plus chaudes de la journée. Les mâles sortent du nid et s'envolent rapidement, ils parcourent au moins plusieurs dizaines de mètres et probablement plus pour chercher d'autres nids. Les femelles ailées sortant du nid ne s'envolent pas, elles restent à proximité de leur nid ; il n'y a pas de vol nuptiale mais une course nuptiale (LENOIR, 1986).

Toutes les femelles sont fécondées si des mâles sont présents. En laboratoire, l'accouplement dure d'une à une dizaine de minutes (moyenne 5 min 30). Sur le terrain où il fait beaucoup plus chaud (environ 45 à 50°C), il dure en moyenne une minute (LENOIR, 1986).

La période de reproduction est située en juin-juillet, et variée bien sûr selon le climat (LENOIR, 1986).

### I-2-5-6- Transport mutuel d'individus adultes

Les fourmis effectuent plusieurs tâches en groupe avec une organisation plus ou moins complexe (DENEUBOURG et GROSS, 1989 ; BONABEAU *et al.*, 1997 ; THERAULAZ *et al.*, 1999). Les ouvrières transportent fréquemment les œufs, les larves, les lymphes). Elle les porte d'un point à un autre, en les tenant à la mandibule.

Il arrive aussi, dans certaines circonstances (en particulier lorsque toute la colonie change de gîte) que les fourmis adultes se portent mutuellement, l'une transportant l'autre sur un trajet parfois assez long (GRASSE, 1951).

Ce mode de transport est observé chez les *Formicidae* en particulier les *Formica* et *Cataglyphis bicolor* (DELYE, 1957) (Fig.16), la fourmi transportée à l'attitude suivante :

- La face dorsale dirigée vers le sol, toutes ses pattes recroquevillées, elle est tenue par les mandibules de sa compagne, qui la porte sous son ventre, face à face avec elle. Cette attitude est observée chez *Cataglyphis bicolor* d'Algérie, (SANTSCHI, 1923), mais l'initiative vient de l'ouvrière qui va être transportée ; au moins aussi grande qu'elle et lui frappe le front de ses antennes. Presque toujours, la fourmi sollicitée répond, après quelques secondes.



**Fig. 16-** Transport mutuel chez *Cataglyphis bicolor*

#### **I-2-5-7- L'orientation sur les astres**

La fourmi *Cataglyphis bicolor* utilise pour se diriger des repères topographiques et des repères célestes : soleil et plans de polarisation de la lumière de la voûte du ciel (DELYE, 1974). La nuit, lorsque la lune est absente, *Cataglyphis bicolor* s'oriente par rapport à la direction du vent (DUELLI, 1973). Le jour, elle s'oriente par rapport au soleil et par rapport à des repères terrestres (Fig.17) (WEHNER, 2003). SANTSCHI (1923) a observé l'orientation de *Cataglyphis bicolor*, en Tunisie, sur le soleil.

Pour WEHNER (1997), son orientation est assez simple, il s'agit du compas lumineux ; l'insecte fait, sur sa route, un angle constant avec la direction du soleil et au retour, il refait le même angle mais cette fois-ci vu de l'autre œil. Selon GRASSE (1951), si on recouvre d'une boîte opaque une ouvrière courant sur le sol : elle est capable de reprendre sa direction quelques heures plus tard, une fois la boîte enlevée. Mais la nouvelle orientation de sa course fait avec la première, un angle égal à celui dont le soleil a tourné entre temps. Cette fourmi n'est pas gênée par un temps couvert : comme l'abeille, elle doit être très sensible à la lumière polarisée (GRASSE, 1951).

Il faut aussi savoir qu'en plus de l'orientation sur les astres, la fourmi *Cataglyphis bicolor* utilise une « boussole » de polarisation qui l'aide à s'orienter pour reprendre son chemin vers le nid. (WEHNER, 1997).

Les fourmis *Cataglyphis* sont également devenues un modèle pour les études en neurobiologie du développement du cerveau, telles que l'intégration postsynaptique dans la navigation visuelle (SEID et WEHNER, 2008).

### I-3- Statut de protection de *Cataglyphis bicolor* en Algérie

*Cataglyphis bicolor* figure dans la liste des espèces non domestiques protégées en Algérie, parue dans le journal officiel de la République Algérienne n° 35 du 20 Rajab 1433 correspondant au 10 juin 2012 (J.O.R.A, 2012).

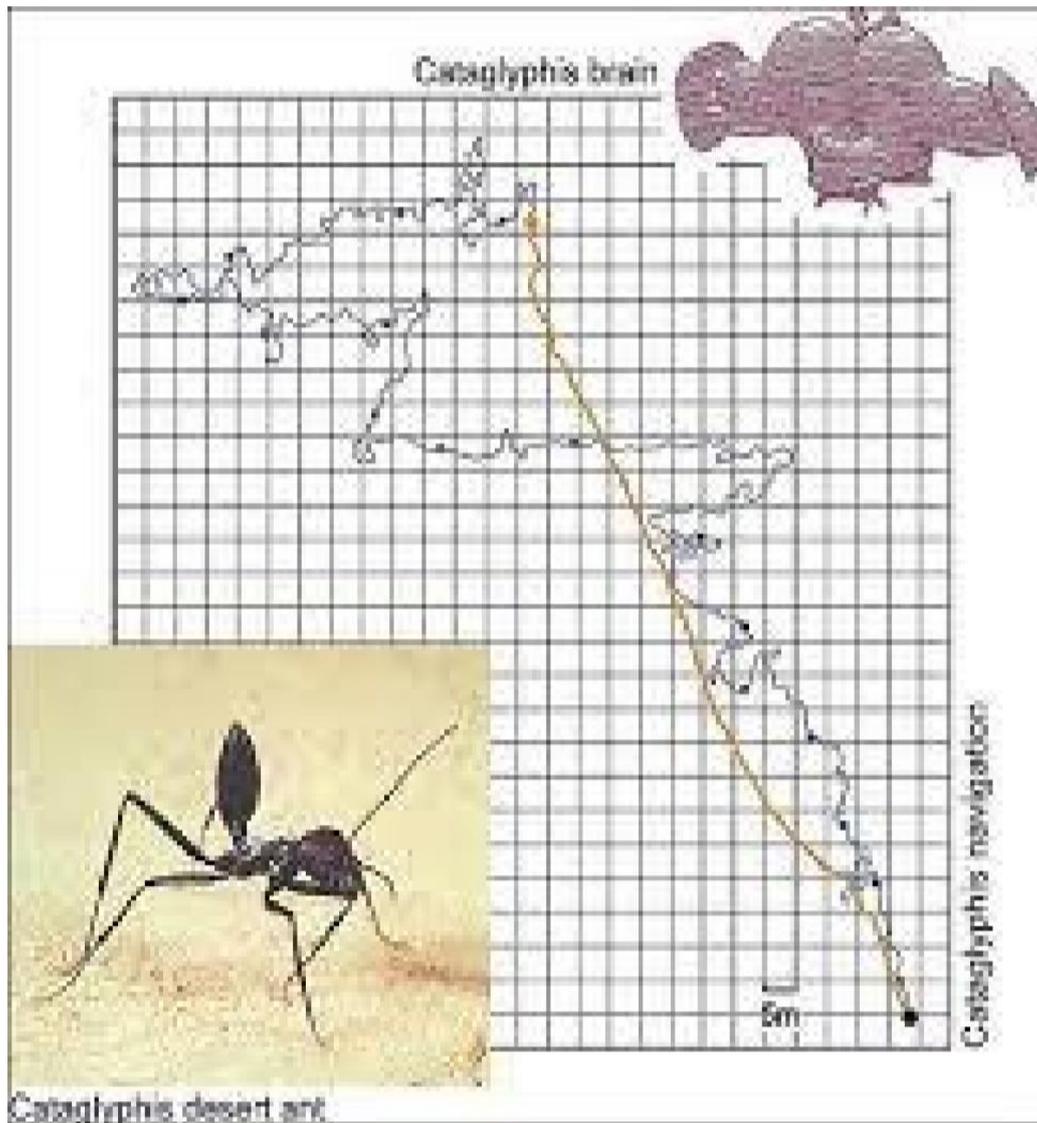


Fig. 17 – Orientation de *Cataglyphis bicolor*  
(WEHNER et WEHNER R., 1990 in WEHNER, 2003)



# Chapitre II

## II - Présentation de la région d'étude

Ce chapitre s'intéresse à la description de la région des Bejaia, de par sa situation géographique et de ses caractéristiques climatiques

### II-1- Description de la région d'étude

La région de Bejaia, ville d'Algérie localisée au nord-est d'Alger et située à 250 kilomètres de la capitale (4° 20' à 4° 30' E ; 36° 15' à 36° 55' N) (MOULAI et *al.*, 2006) (Fig. 18).

Elle s'étend sur environ 60 km de côte le long de la mer Méditerranée, du Cap Carbon au Cap Sigli. Cette région englobe les principaux îlots de la région qui sont, d'est en ouest, l'îlot de Sahel (Adrar Oufarnou) l'île des Pisans et l'îlot d'El Euch. (MOULAI, 2005). Elle est limitée par : La mer méditerranée au Nord, Elle est séparée du Djurdjura par la vallée de la Soummam ([www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)). La chaîne des Babors à l'Est, culminant au sommet du « Grand-Babor » à 2004 m, la chaîne des Bibans au Sud-Est .Elle culmine à 1 840 m au sommet du Djebel Maadhid ou Aguergur (*Agergur*) (<https://encyclopedieberbere.revues.org>).

Selon l'arrêté du 26 Rjab 1430 correspondant au 19 juillet 2009, publié par le journal officiel de la République Algérienne, représente les principales stations :

- Station maritime Tala Ylef qui concerne les communes de Béni Ksila-Touja-Bejaia : s'étend de Kef Ksila à Ras Carbon.
- Station maritime principale Bejaïa qui concerne Bejaia-Boukhelifa-Tichy Aokas-Souk El Ethnin-Melbou : s'étend de Ras Carbon à Kef Ziama.

### II-2-Données climatiques

Quel que soit le temps que connaît une région donnée, les variations se situent toujours dans des limites assez bien marquées, on peut donc définir un « temps moyen », c'est ce que nous appelons le climat. Pour le caractériser, on révèle notamment les valeurs maximales et minimales de la température, la hauteur des précipitations, la vitesse des vents dominants, etc... (KOHLE, 1978).

Les facteurs écologiques, en particulier ceux en rapport avec les climats, n'agissent jamais de façon isolée, mais simultanément, parmi ces facteurs, nous avons des facteurs énergétiques (lumière et température), des facteurs hydrologiques (précipitations et hygrométrie) et des facteurs mécaniques (vent et enneigement) (RAMADE, 2003).



**Fig. 18** - Situation géographique de la wilaya de Bejaïa

Le climat joue un rôle fondamental dans la distribution et la vie des êtres vivants (FAURIE *et al.*, 2006). Selon DAJOZ (1975), les êtres vivants ne peuvent se maintenir en vie qu'entre certaines limites bien précises de températures, d'humidité relative et de pluviométrie. Au-delà de ces limites, les populations sont éliminées.

L'étude climatique a pour but essentiel d'analyser les caractéristiques principales du climat à savoir les précipitations et les températures. Ces deux données nous permettent de déterminer la durée, au cours de l'année, de la période sèche. Ils sont parmi les éléments climatiques les plus importants, les plus employés et les mieux connus (DAJOZ, 1985).

Selon les normes de l'Organisation Mondiale de la Météorologie (O.M.M), en cas d'extrapolation, il est recommandé d'utiliser les données de stations qui couvrent des périodes de 25 à 30 ans (DJELLOULI, 1990).

### **II-2-1- Les Températures**

Les valeurs mensuelles moyennes et annuelles de la température de l'air, enregistrées au niveau de la station météorologique de Bejaia, entre 1978 et 2015 sont représentées dans le tableau 1.

**Tableau 1** : Températures moyennes mensuelles et annuelles exprimées en degrés Celsius (°C.) Au niveau de la station Bejaia (1978-2015).

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VII	IX	X	XI	XII	Moy
Station													
Béjaia	11.96	12.23	13.82	15.63	18.36	21.96	24.91	25.71	23.5	20.58	16.25	13.06	18.17

Le mois le plus chaud est Août avec une moyenne maximale de 25.7°C, le mois le plus froid est janvier, avec une moyenne minimale de 11,96 C (Tab. 1).

La température moyenne annuelle de Bejaïa (hauteur inférieur à 400 m.) est comprise entre 18,17 et 16,13 °C (MAOUCHE, 2015).

### II- 2-2- Les précipitations

Les valeurs moyennes mensuelles des précipitations de la station météorologique de Bejaïa pour une période de 36 ans (1978-2015) sont représentées dans le tableau 2.

**Tableau 2** : Précipitations moyennes mensuelles et annuelles en (mm) à Bejaïa (1978-2015).

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VII	IX	X	XI	XII	Moy
Station													
Béjaia	109.48	91.44	76.19	69.25	42.9	16.08	5.57	11.35	56.22	74.33	100.75	136.79	792.4

Les précipitations moyennes annuelles sont abondantes, elles dépassent les 700 mm par an. A la vue du tableau ci-dessus, la distribution saisonnière des pluies n'est pas homogène. Les pluies sont abondantes en hiver, durant la période allant de novembre à janvier, en été on a enregistré les pluies les plus faibles. Le mois le plus humide est décembre et le mois le plus sec est juillet (MAOUCHE, 2015).

### II-2-3- Synthèse climatique appliqué à la région d'étude

Les différents facteurs climatiques n'agissent pas indépendamment les uns des autres. Pour tenir compte de cela, divers indices ont été créés et les plus employés font usage de la

température (T) et de la pluviosité (P) qui sont les facteurs les plus importants et les mieux connus (DAJOZ, 1985). En région méditerranéenne, le plus souvent ce sont le diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN et le quotient pluviothermique d'EMBERGER (1955) qui sont les plus employés et qui sont utilisés (MAOUCHE, 2015).

### II-2-3-1- Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN

Ce diagramme permet de distinguer les mois secs dans l'année, lorsque les températures sont deux fois plus élevées que les précipitations. Le diagramme est conçu de telle sorte que l'échelle de la pluviométrie (P) exprimée en millimètres est égale au double de celle de la température moyenne mensuelle (T) exprimée en degré Celsius (DAJOZ, 1985):  $P=2T$ .

D'après BAGNOULS et GAUSSEN, il y a sécheresse lorsque la courbe des précipitations descend et passe en dessous de celle des températures.

L'analyse du diagramme ombrothermique (Fig. 19), établi pour Bejaia pour une période de 36 ans (1978- 2015) indique la présence de deux périodes bien distinctes, l'une sèche et l'autre humide.

La période sèche s'étale sur trois mois et demi, de mi-mai à la mi-septembre, par contre la période humide s'étend sur huit mois et demi (MAOUCHE, 2015).

### II-2-3-2- Quotient pluviothermique d'Emberger

Il est possible de subdiviser chaque région, suivant les diverses nuances climatiques, en un certain nombre de territoire climatiques, chacun d'eux constitue ce que l'on peut appeler un étage climatique (EMBERGER, 1955).

D'après Stewart (1975), le système d'Emberger permet la classification des différents climats méditerranéens, grâce au calcul d'un quotient qui est donné par la formule suivante :

$$Q3=3,43 P/ (M-m)$$

Où :

- P: Somme des précipitations annuelles exprimée en mm
- M: Moyenne des températures maxima du mois le plus chaud
- m: Moyenne des températures minima du mois le plus froid

Ainsi pour la région de Bejaia, **Q3=116,86**

Les valeurs du quotient pluviométrique combinées à celles de m sur le climagramme d'Emberger, permettent de déterminer l'étage et les variantes climatiques. D'une manière générale, un climat méditerranéen est d'autant plus humide que le quotient est plus grand (DAGET, 1977). Pour la région de Béjaïa le quotient Q3 calculé est égal à 116.8 pour une période de 36 ans (1978-2015) ; ce qui permet de situer la zone d'étude dans l'étage bioclimatique sub-humide à hiver chaud (Fig. 20).

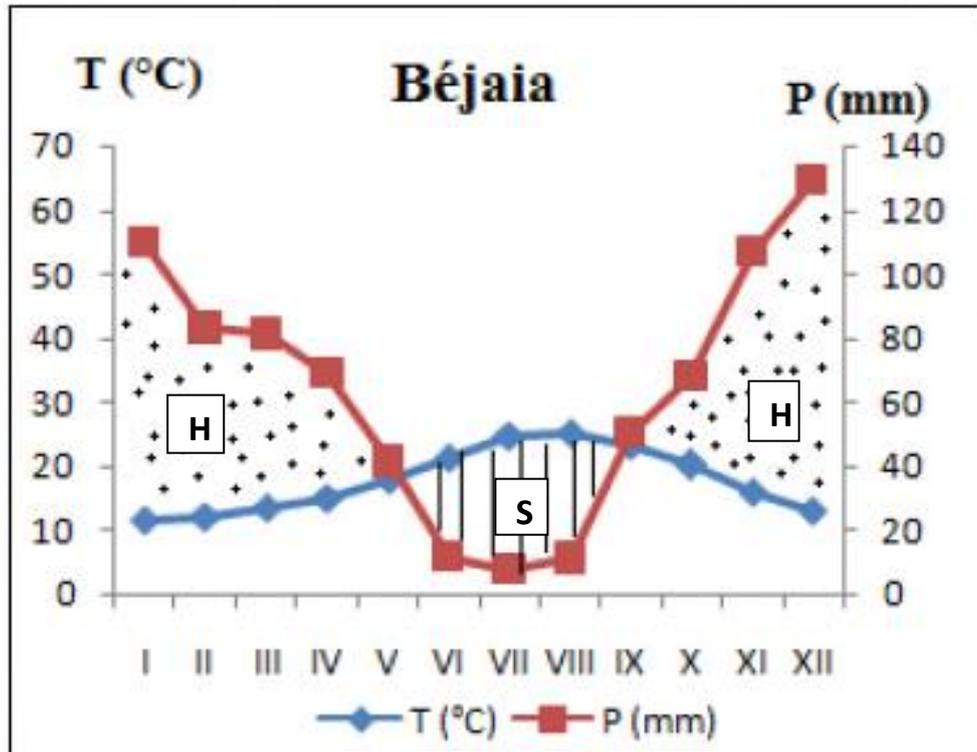


Fig. 19 -Diagramme Ombrothermique de: Bejaïa (1978-2015)

**H** : Période humide

**S** : Période sèche

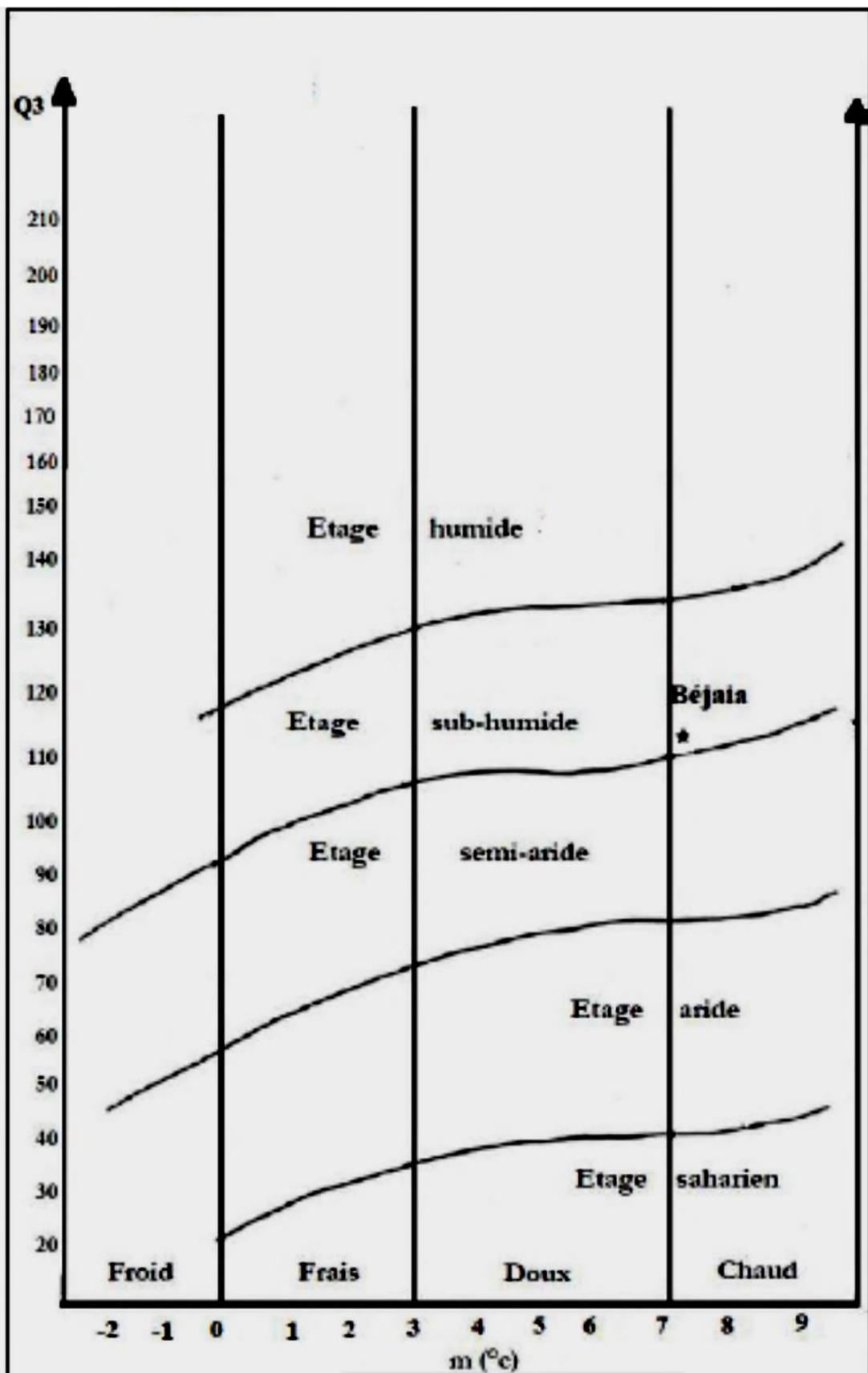


Fig. 20 - Climagramme d'EMBERGER des stations de Bejaïa (1978-2015).



# Chapitre III

### III – Méthodologie

Ce chapitre est consacré à la présentation du site d'étude et la méthodologie adoptée pour l'étude de l'écologie trophique de *Cataglyphis bicolor* et l'échantillonnage des espèces proies de la fourmi prédatrice.

#### III-1-Présentation des stations d'étude

##### III-1-1-Description de l'ilot de Sahel

L'ilot de Sahel est situé à 6,15 km de Bejaia dans la localité d'Adrar Oufarnou (Fig 21). Il est séparé du rivage par une distance de 7 mètres, sa superficie est de 0,2 ha avec une hauteur maximale de 15 mètres (MOULAI, 2005) (Fig.22).

Le site a une structure en grande partie rocheuse, dominé par du tuf carbonaté (DUPLAN, 1952).

D'après MOULAI, 2005 ; des vents forts peuvent souffler entre janvier et avril rendant l'accessibilité à l'ile difficile.

La structure de la végétation montre l'existence de 41 espèces, dominée par *Olea europea* et *Pistacia lentiscus* (MOULAI, 2005). Il y'a aussi présence de *Polypodium vulgare*, *Ephedra fragilis*, *Fumaria capreolata*, *Chamaerops humilis*, *Arisarum vulgare*, *Arum italicum*. Le nid de *Cataglyphis bicolor* se situe en bord de falaise à 5 m au-dessus du niveau de la mer.

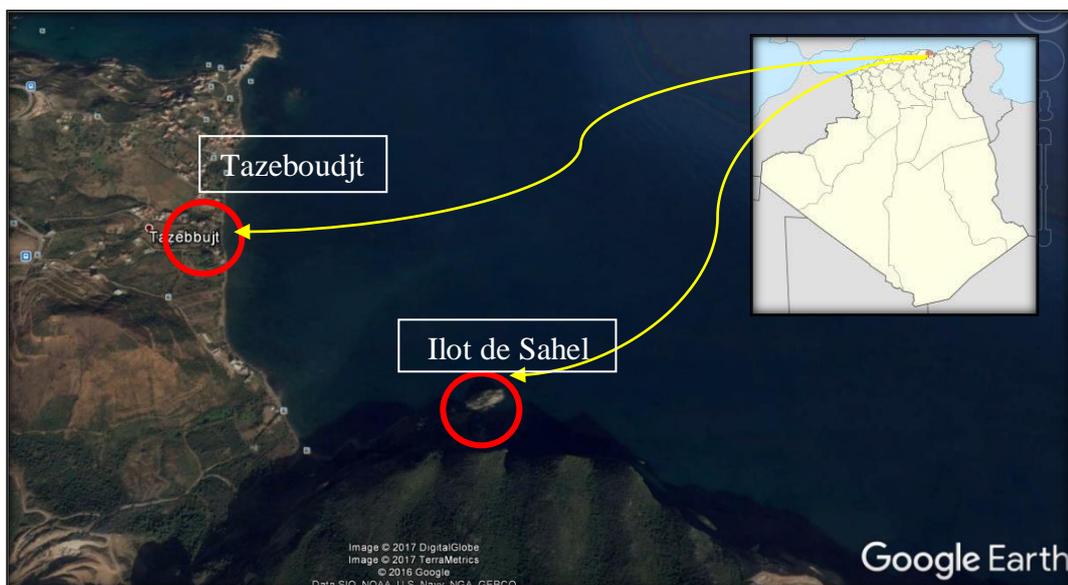


Fig. 21- Localisation géographique de l'ilot de Sahel.



Fig. 22 - Photo de L'ilot de Sahel.

### III-1-2- Description de la région de Tazeboudjt

Le nid se situe à proximité de la mer (une dizaine de mètres) dans une friche aux abords d'un matorral dégradé (Fig.23).

Ce dernier est composé d'une strate arborée qui comporte essentiellement du pin d'Alep (*Pinus halepensis*) et d'une strate arbustive dominé par *Phillyrea media*, *Pistacia lentiscus*, *Ficus carica*, *Cistus monspeliensis*, *Myrthus communis* et *Tamarix africana*.

La strate herbacée est dominée par *Ampelodesma mauritanicum*, *Amaranthes hybridus*, *Plantago lagopus*, *Dittrichia viscosa*, *Coleostephus myconis*, *Avena sterilis*, *Sonchus tenerrimus*, *Senecio arvensis* et *Lavandula stoechas*.



Fig.23 – Photo de la région continentale (Tazeboudjt)

### III-2- Période d'étude

Au niveau de la station d'étude, l'échantillonnage des espèces proies de *Cataglyphis bicolor* et des restes alimentaires de ce dernier, s'est déroulé durant la période d'activité des fourmis c'est-à-dire à partir du mois de avril et s'étalé à la mi-mai 2017; à raison de 4 sorties (2 sorties pour le milieu côtier et 2 sorties pour le milieu insulaire).

### III-3-Méthodologie adopté pour l'échantillonnage de l'entomofaune insulaire

La mise au point de techniques d'échantillonnage et de piégeages adéquates, donnant une représentation significative des populations étudiées (BENKHELIL, 1992).

Il existe de très nombreux types de piégeage, chacun d'eux étant plus ou moins adapté à l'écosystème analysé. D'une façon plus générale retenons que le piégeage doit être : économique, rapide, facile d'emploi et quantitatif (BENKHELIL, 1992). L'emploi simultané de plusieurs méthodes d'échantillonnage est le meilleur moyen d'évaluer la biodiversité. Toutes les méthodes ont leurs points forts et leurs points faibles et seule une combinaison de plusieurs d'entre elles permettra d'obtenir un échantillon représentatif utile à la réalisation de la plupart des objectifs de recherche (MARSHALL *et al.*, 1994 in DANKS, 1996).

#### III-3-1-Echantionnage au niveau de la strate herbacée

##### III-3-1-1- Le fauchage

Cette méthode a été utilisée dans la végétation herbacée et permet la capture des orthoptères, des hyménoptères, des diptères, des odonates, et même des lépidoptères (DAJOZ, 1971)

##### Le filet fauchoir :

Le filet fauchoir est l'outil de l'entomologiste professionnel, permet de travailler sur la dynamique des peuplements d'insectes en protégeant les végétaux .C'est un outil de chasse qui comporte une poche de toile solide faite de maille serrées, profonde de 40 à 50cm, avec un fond plat ou légèrement robuste de 120cm en cercle de circonférence et de 3 à 4mm de section. Son manche mesure entre 70cm et 160cm de long (Fig.24) (BENKHELIL, 1992).

Il consiste à marcher en balayant les herbes devant soi avec un filet robuste de façon à recueillir les insectes qui sont brutalement détachés de leur support et happés au passage (GILLON, 1967).

Selon FIELDING & BRUSVEN, 1996 ; c'est une méthode qui permet rapidement de mettre en évidence les abondances relatives des espèces.

L'utilisation de ce filet n'est valable que dans certaines conditions. Il doit être manié par la même personne, pour éviter les susceptibles fluctuations dans les résultats. De plus, son utilisation n'est possible que par temps sec, ou bien il faut attendre plusieurs heures après le levé du soleil pour éviter de mouiller la toile du filet fauchoir par la rosée (BENKHELIL, 1992).



**Fig. 24 - Méthode du fauchage**

### **III-3-2- Echantillonnage au niveau de la strate arbustive et arborescente**

Ces strates fournissent trois catégories d'insectes, ceux qui sont capable de se déplacer à l'aide de leurs ailes ou de leurs pattes, ceux qui restent fixer sur les feuilles, branches et rameaux et ceux qui vivent sous les écorces ou dans le bois. Cet échantillonnage est réalisé à l'aide de différentes méthodes.

#### **III-3-2-1- Méthodes de battage**

Il est surtout utilisé pour collecter les insectes présents sur les branches et feuilles des arbres et les frondaisons arbustives (BARBIER *et al.*, 2009).

Par le biais de cette méthode, la majorité des insectes présents dans les branches des arbres et les arbustes qui sont généralement des Coléoptères, Elateridae, Buperstidae, Chrysomelidae, Curculionidae, mais aussi des Hyménoptères et des Homoptères, des Névroptères et des Trichoptères sont capturés. Cette méthode permet aussi de récolter des chenilles, autres phytophages ainsi que de nombreuses araignées (CIRAD, 2008).

#### ✚ Le parapluie japonais ou nappe de chasse :

Cette méthode est utilisée par temps sec. Les seules associations nécessaires sont un bâton destiné à battre et une nappe (drap blanc tendu sur une armature en bois d'environ 90 x 90 cm) pour les captures (Fig.25). Le parapluie japonais doit être maintenu d'une seule main et facilement introduit sous le feuillage des arbres et des arbustes pendant que l'on secoue les végétaux avec l'autre main (battage). Les insectes tombent sur la nappe et facilement collectés (ZAGATTI & PESNEAUD, 2001 ; CIRAD, 2008).



**Fig. 25 - La méthode su parapluie japonais**

#### III-3-3- Echantillonnage au niveau du sol

Elle permet de collecter des espèces d'invertébrées qui vivent dans le sol.

#### ✚ Visite des gites :

Il est préconisé de retourner les pierres et fouiller le sol à l'aide d'un piochon et capturer les insectes (BENKHELIL, 1992).

### III-3-4- Chasse à vue

Capture de tout individu vu au sol, sur les troncs, sur les branches accessibles, ou bien dénichées dans les troncs morts, sous la litière, sous les pierres, sous l'écorce ou dans les fleurs. Le temps de chasse est compté en heures. La chasse à vue de jour est la technique de chasse la plus facile et nécessite très peu de matériel (SERVIGNE, 2004) ; elle peut se faire à l'aide d'une pince, d'un aspirateur, d'un gobelet ou directement à la main (BENKHELIL, 1992).

Elle a cependant l'inconvénient de passer à côté des espèces discrètes, rares ou bien situées trop haut dans les arbres ou trop profond dans le sol (SERVIGNE, 2004).

#### ✚ Aspirateur à bouche :

Pour les espèces de très petites tailles. Il sera fabriqué à partir d'un flacon fermé d'un bouchon percé de deux trous provenant de matériel de laboratoire (Fig.26).

Dans chaque trou, on enfoncera deux tuyaux en polyéthylène cristal (flexibles, transparents pour le repérage des captures).

Celui qui sert à l'aspiration sera obturé par de la mousseline (ou une grille à maille très fine) afin d'éviter d'avaler les animaux capturés. Une simple aspiration, forte mais brève, sera montée dans le tube de capture les animaux vue sur le sol dans la nappe monté ou dans le filet fauchoir (FAVET, 1988).



Fig. 26 - Aspirateur à bouche.

### III-4- Matériel de conservation sur terrain

#### ✚ Boîte de Pétri

C'est une conservation temporaire très pratique des insectes toute en mentionnant sur la face supérieur de la boîte les informations nécessaires la date de collecte le lieu et des espèces identifiées (Fig. 27).



Fig.27 - Boîte de Pétri contenant des échantillons collectés.

#### ✚ Les sachets en plastiques

Utilisé pour une conservation de courte durée, ils permettent la préservation des différentes parties d'une plante qui peuvent souvent contenir des arthropodes.

### III-5- Matériel et méthodes d'identification au laboratoire

Pour l'identification des différentes espèces collectées nous avons disposé d'un matériel qui consiste en :

- **Les pinces** : sont utilisés pour manipuler les insectes.
- **La loupe binoculaire** : pour le triage, comptage et détermination des espèces.
- **Boîtes de collections** : utilisées pour la préservation des espèces d'insectes après leurs déterminations.

### III-6- Identification des insectes

Après étalage et séchage, les insectes sont identifiés après examen de certains critères systématique propre à chaque espèce. La détermination a toujours lieu sous la loupe binoculaire.

L'identification de la plupart des taxons est réalisée à l'aide de différentes clés de détermination et des guides. On peut citer le Guide des Coléoptères d'Europe de (GAETAN, 1990) ; Guide des Insectes de (LERANT, 2003) ; Guide des Papillons d'Europe de (CHINERY et CUISIN, 1994). Les Arachnides sont déterminés avec le guide des Araignées et des papillons d'Europe (JONES *et al.*, 2001).

Pour les fourmis, nous avons utilisé divers guides d'identification (BERNARD, 1968 ; CAGNIANT, 1968 ; 1969 ; 1970) ainsi que des sites internet de références ([www.antarea.com](http://www.antarea.com) ; [www.antweb.com](http://www.antweb.com) ; [www.myrmecofourmis.com](http://www.myrmecofourmis.com) ).

### III-7 Méthodes adoptées pour l'étude du régime alimentaire

Afin d'étudier le régime alimentaire de *Cataglyphis bicolor*, nous avons tout d'abord récupéré l'ensemble des fragments-proies contenu à proximité du nid (Fig.28). Ces derniers sont ensuite mis dans des boites de Pétri et transportés au laboratoire pour être déterminés.

Nous avons procédé à un décorticage et un tri de tous les fragments contenus dans le nid (têtes, élytres, thorax, segments abdominaux, pronotums et même parfois, individus complets, etc.). Ces fragments sont ensuite recueillis et arrangés par catégories dans une autre boite de Pétri tapissée de papier millimétré divisé en 4 à 6 cases (Fig.29).



Fig.28- Fragments-proies contenu à proximité du nid



1-Etalage des prélèvement dans une boîte de Pétri

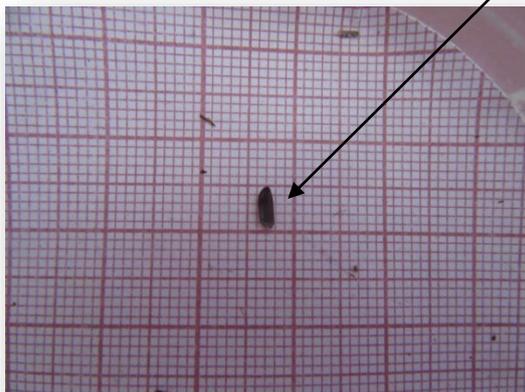


2-Tri et identification des fragments sous une loupe binoculaire



3-Rassemblement des fragments Identifiés et détermination des espèces

Elytre d'un Coléoptère



4-Mensuration des fragments identifiés



Fig. 29- Méthodes d'analyse des excréments de *Cataglyphis bicolor* trouvés autour du nid

### III-7-1- Détermination des espèces proies

Les fragments des espèces proies collectés aux alentours du nid ont été confirmés en grande partie par Mr. MOULAÏ R. et Mme HENINE-MAOUCHE A. (laboratoire de Zoologie Appliquée et d'Ecophysiologie Animale, université de Bejaia) et en se référant aussi à divers guides d'identification (cités ci-dessus).

#### III-7-1-1- Reconnaissance d'Aves

La présence des fragments des œufs et des plumes d'aspect particuliers, prouve la présence d'une espèce particulière appartenant à la classe Aves.

#### III-7-1-2- Reconnaissance de Diplopoda

La présence de quelques fragments de forme caractéristique aux Diplopodes.

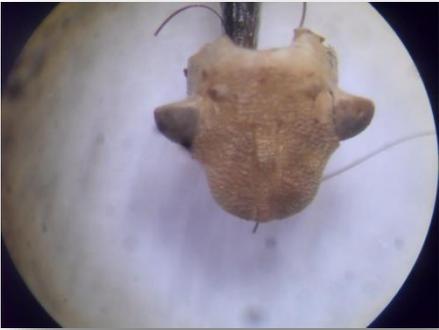
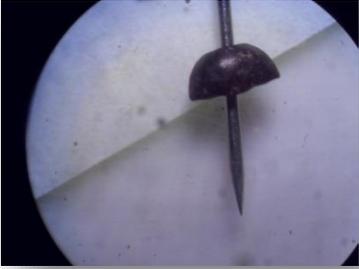
#### III-7-1-3- Reconnaissance des insectes

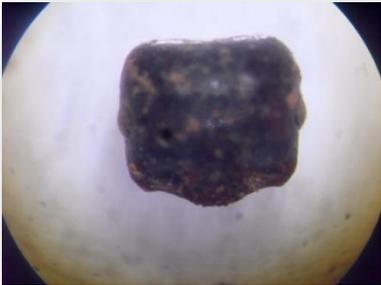
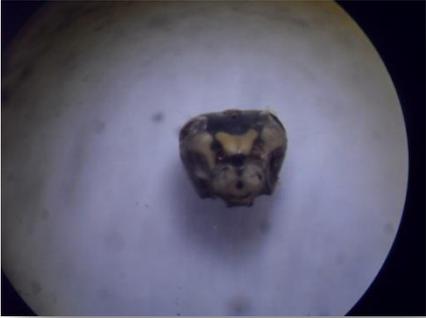
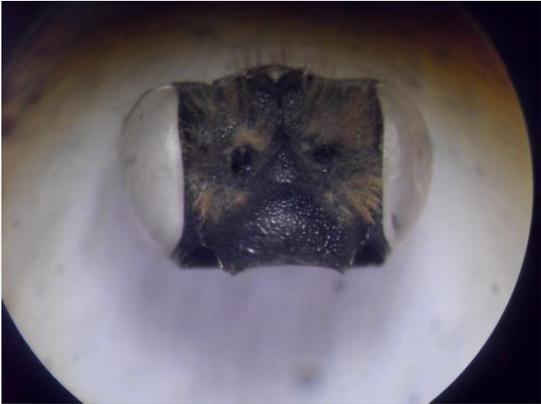
Les insectes font partie de la classe la plus riche tant en nombre qu'en espèce. Son identification est révélée par la présence de fragments chitineux comme les têtes, les thorax, les élytres, les crèques, les fémurs et les tibias.

Le **tableau 3** regroupe quelques photographies de fragments d'insectes trouvés autour du nid de *Cataglyphis bicolor*

**Tableau 3 :** Photographies de quelques fragments de proies trouvé autour du nid de *C.bicolor*

<p><b>Classe :</b> Aves  <b>Ordre :</b> Charadiiforme  <b>Espèce :</b> <i>Larus mechahellis</i>  <b>Type de fragment :</b>  coquille d'œuf et plume</p>	
---	--

<p><b>Classe :</b> Diplopoda <b>Ordre :</b> <i>Julida</i> <b>Espèce :</b> <i>Julius sp</i> <b>Type de fragment :</b> Une partie du corps <b>Taille de proie :</b> 8mm</p>	
<p><b>Classe :</b> Insecta <b>Ordre :</b> Hemiptera <b>Espèce :</b> <i>Pentatomidae sp</i> <b>Type de fragment :</b> Tête <b>Taille de proie :</b> 12mm</p>	
<p><b>Classe :</b> Insecta <b>Ordre :</b> Coleoptera <b>Espèce :</b> <i>Lacnaia tristigma</i> <b>Type de fragment :</b> Pronotum et Elytre <b>Taille de proie :</b> 8mm</p>	 

<p><b>Classe :</b> Insecta  <b>Ordre :</b> Coleoptera  <b>Espèce :</b> <i>Oxythera funesta</i>  <b>Type de fragment :</b>  Pronotum et Elytre  <b>Taille de proie :</b> 8 mm</p>	
<p><b>Classe :</b> Insecta  <b>Ordre :</b> Hymenoptera  <b>Espèce :</b> <i>Messor barbara</i>  <b>Type de fragment :</b> Tête  <b>Taille de proie :</b> 12mm</p>	
<p><b>Classe :</b> Insecta  <b>Ordre :</b> Hymenoptera  <b>Espèce :</b> <i>Vespula germanica</i>  <b>Type de fragment :</b> Tête  <b>Taille de proie :</b> 18mm</p>	
<p><b>Classe :</b> Insecta  <b>Ordre :</b> Hymenoptera  <b>Espèce :</b> <i>Apis mellifera</i>  <b>Type de fragment:</b> Tête  <b>Taille de proie :</b> 12mm</p>	

### III-7-2-Mensuration des fragments des taxons-proies

Une fois les fragments, des espèces proies, triés, déterminés et dénombrés, nous les avons mesurés grâce à une languette de papier millimétré afin d'estimer la taille des espèces proies consommées par *Cataglyphis bicolor*.

Cette estimation est assurée par des guides de référence (BERNARD, 1968 ; CAGNIANT, 1968 ; 1969 ; 1970).

#### III-7-2-1-Classement des taxons-proies consommés par *Cataglyphis bicolor* en fonction de leurs tailles

L'estimation des tailles des taxons-proies consommés par *Cataglyphis bicolor* est réalisée après la détermination des différents fragments retrouvés dans chaque nid.

L'estimation de la taille de la proie imaginée entière est extrapolée à partir d'un fragment.

Généralement la tête correspond à 1/6ème, le thorax au 1/3 et l'élytre à 1/2 de la longueur totale du corps de l'insecte. A l'aide d'une languette de papier millimétré le fragment retrouvé est mesuré, ce qui permet de faire une extrapolation de la taille de l'insecte désignée par l'abréviation E.T.P. (estimation de la taille de la proie) (BENABBAS, 2014).

Le classement des taxons-proies *Cataglyphis bicolor* par classe sont obtenus après application de la règle de STURGE calculés à partir de la formule suivante :

$$\text{Règle de Sturge : Nombre de classes} = 1 + (3,3 \log n)$$

Où  $\log n$  représente le logarithme à base 10 de l'effectif  $n$  de l'échantillon. Suivant la formule, le nombre de classes obtenues est arrondi à l'entier le plus proche. En divisant l'étendue de la variation (écart entre la valeur la plus élevée est la plus faible de la variable) par le nombre de classes ainsi trouvé, on obtient l'intervalle de classe :

$$\text{Intervalle de classe} = \frac{\text{Valeur maximum} - \text{Valeur minimum}}{\text{Nombre de classe}}$$

### III-8- Indices écologiques utilisés pour l'exploitation des résultats

Afin d'exploiter les résultats obtenus suite à l'étude du régime alimentaire de *Cataglyphis bicolor* et des disponibilités trophiques, nous avons utilisé des indices écologiques à l'exemple de la richesse spécifique, de la fréquence centésimale, de l'indice de diversité de SHANNON-WEAVER, de l'indice d'équitabilité ou d'équirépartition.

#### III-8-1 -Notion de richesse spécifique

Selon RAMADE (1984), elle représente l'un des paramètres fondamentaux caractéristiques d'un peuplement.

##### III-8-1-1-Richesse spécifique totale (S)

La richesse spécifique totale d'une biocénose correspond à la totalité des espèces qui la compose (RAMADE, 1984).

Selon ROCAMORA (1987), elle correspond au nombre total d'espèces rencontrées dans un biotope donné. En termes de régime alimentaire, elle exprime la totalité des taxons-proies rencontrés dans l'ensemble des sacs fécaux analysés.

#### III-8-2- Notion de fréquence

La fréquence (F) est une notion relative à l'ensemble de la communauté. Elle constitue un paramètre important pour la description de la structure d'un peuplement.

Pour chaque espèce, on distingue sa fréquence centésimale (abondance relative) et sa fréquence d'occurrence (constance) (DAJOZ, 1975).

##### III-8-2-1-Fréquence centésimale

Selon DAJOZ (1975), la fréquence centésimale (FC) est le pourcentage des individus d'une espèce  $ni$  par rapport au totale des individus  $N$ , toutes espèces confondues. Elle est calculée par la formule suivante :

$$Fc = \frac{ni}{N} \times 100$$

$ni$  : est le nombre d'individus de l'espèce  $i$  prise en considération.

$N$  : est le nombre total d'individus toutes espèces confondues.

### III-8-3- Indice de diversité de SHANNON-WEAVER

Selon RAMADE (1984), c'est un indice qui permet d'évaluer la diversité réelle d'un peuplement dans un biotope. Sa valeur varie de 0 (une seule espèce) à  $\log S$  (lorsque toutes les espèces ont la même abondance),  $S$  : étant la richesse spécifique (BARBAULT, 1997). Cet indice varie directement en fonction du nombre d'espèces. Il est calculé à partir de la formule suivante :

$$H = - \sum P_i \log_2 P_i$$

$H$  : Indice de diversité, exprimé en Bits.

$P_i$  est la probabilité de rencontrer l'espèce  $i$ , elle est calculée par la formule suivante :

$$P_i = \frac{n_i}{N}$$

$n_i$  : est le nombre d'individus de l'espèce  $i$ .

$N$  : le nombre total des individus.

### III-8-4- Indice de diversité de maximale ( $H_{max}$ )

Elle est appelée aussi diversité fictive dans laquelle chaque espèce serait représentée par le même nombre d'individus (PONEL, 1983). Elle se calcule par la formule suivante :

$$H_{max} = \log_2 S$$

$S$  : le nombre total d'espèces

$H_{max}$  : indice de diversité maximale exprimé en unité Bits.

### III-8-5- Indice d'équitabilité ou d'équirépartition

L'indice d'équitabilité correspond au rapport de la diversité observée  $H$  à la diversité maximale  $H_{max}$  ou  $H$  et  $H_{max}$  sont exprimés en Bits. Elle se calcule à partir de la formule suivante :

$$E = \frac{H}{H_{max}}$$

L'équirépartition  $E$  varie entre 0 et 1. Elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs correspondent à une seule espèce du peuplement, celui-ci est en déséquilibre. Elle

tend vers 1 lorsque chacune des espèces est représentée par le même nombre d'individus. Les populations en présence sont en équilibres entre elles (RAMADE, 1984).

### III-8-6- Notion de coefficient de similarité de SORENSEN

Dans le but de chercher le degré d'association ou de similarité de deux sites ou de deux échantillons, il est possible d'utiliser des coefficients de similarité qui sont souvent de grande utilité. Particulièrement l'indice de SORENSEN (SOUTHWOOD, 1978 ; JANSON et VAGALUIS, 1981 in MAGURAN, 1988), sa formule est la suivante :

$$C_s = \frac{2J}{a + b} \times 100$$

**C<sub>s</sub>** : indice de SORENSEN.

**a** : le nombre d'espèces présentes dans le site a.

**b** : le nombre d'espèces présentes dans le site b.

**J** : le nombre d'espèces communes au site a et b.

Cet indice varie de 0 à 100. S'il est égal à 0, les deux sites sont dissimilaires et ils n'ont pas d'espèces en communs. S'il est égal à 100, la similarité entre les deux sites est complète et cela désigne que les espèces des deux sites sont identiques.

### III-8-7- Indice de sélection d'IVLEV LI

La comparaison entre les disponibilités alimentaires et le régime trophique du *Cataglyphis bicolor* est effectuée par l'intermédiaire de l'indice de sélection d'IVLEV LI (JACOB, 1974) in FARHI *et al.*, 2003) :

$$E = \frac{N_a - N_b}{N_a + N_b}$$

**N<sub>a</sub>** : l'abondance d'un item *i* dans le régime alimentaire du *Cataglyphis bicolor*.

**N<sub>b</sub>** : l'abondance d'un item *i* dans le milieu pris en considération.

**Li** : Indice d'IVLEV.

**E** : Indice d'équirépartition.

Selon JACOB (1974) in FARHI *et al.* (2003), cet indice est le mieux approprié pour l'étude de la corrélation pouvant exister entre l'abondance des proies dans le milieu et la sélection des items alimentaires.



# Chapitre IV

## IV –Résultats et Discussions

Ce chapitre est consacré à l'explication et l'interprétation des résultats obtenus tout au long de notre recherche.

### IV-1-Etude du régime alimentaire de *Cataglyphis bicolor* dans les deux stations d'étude

#### IV-1-1-Inventaire des espèces-proies de *Cataglyphis bicolor* dans les deux stations d'étude

Le dépouillement des nids de *Cataglyphis bicolor* nous a permis de dresser un inventaire des espèces-proies composant le régime alimentaire de cette fourmi dans les deux stations d'étude : Tazaboudjt et l'îlot de Sahel.

##### IV-1-1-1-Le milieu continental (Tazaboudjt)

Au niveau du nid échantillonné au niveau de Tazaboudjt, nous avons identifiés 42 espèces proies appartenant aux classes des Malacostraca, des Diplopoda et des Insecta (Tableau4).

**Tableau 4 :** Inventaire des espèces-proies consommées par *Cataglyphis bicolor* dans le milieu continental.

Classe	Ordre	Famille	Espèce	Nombre
Diplopoda	Julida	Julidae	<i>Julus sp2</i>	1
Malacostraca	Isopoda	Armadillidiidae	<i>Armadillidum vulgare</i>	3
Insecta	Orthoptera	Acrididae	<i>Calliptamus barbarus</i>	1
		Gryllidae	<i>Gryllus sp</i>	1
	Hemiptera	Pentatomidae	<i>Pentatomidae sp1</i>	1
			<i>Pentatomidae sp2</i>	1
	Coleoptera	Carabidae	<i>Harpalinae sp1</i>	4
			<i>Pterostechinae sp1</i>	5
			<i>Pterostechinae sp2</i>	1
			<i>Pterostechinae sp3</i>	3
		Staphylinidae	<i>Xantholinus linearis</i>	1
		Scarabaeidae	<i>Onthophagus sp2</i>	1
Cetoniidae	<i>Oxythyrea funesta</i>	17		

			<i>Tropinota hirta</i>	1
		Aphodiidae	<i>Aphodius sp</i>	1
		Elateridae	<i>Elateridae sp1</i>	2
			<i>Elateridae sp2</i>	1
			<i>Elateridae sp3</i>	1
		Tenebrionidae	<i>Pachychila sp</i>	1
		Melyridae	<i>Psilothrix sp</i>	1
		Chrysomelidae	<i>Chrysomelidae sp</i>	29
		Curculionidae	<i>Curculionidae sp1</i>	3
			<i>Curculionidae sp2</i>	2
			<i>Othiorhynchus sp1</i>	1
			<i>Othiorhynchus sp2</i>	1
		Apionidae	<i>Apion sp1</i>	1
			<i>Apion sp2</i>	7
	Hymenoptera	Mutillidae	<i>Mutillidae sp</i>	1
		Formicidae	<i>Cataglyphis bicolor</i>	8
			<i>Camponotus laurenti</i>	113
			<i>Camponotus sp</i>	26
			<i>Messor barbara</i>	116
			<i>Messor minor picturata</i>	17
			<i>Pheidole pallidula</i>	6
		Vespidae	<i>Polistes dominula</i>	1
			<i>Vespula germanica</i>	1
			<i>Vespula sp</i>	1
		Sphecidae	<i>Sphecidae sp</i>	1
		Apidae	<i>Apidae sp1</i>	6
			<i>Apidae sp2</i>	1
			<i>Apidae sp3</i>	1
	<i>Apis mellifera</i>		21	
	<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>42</b>	<b>412</b>

L'inventaire des espèces–proies de *Cataglyphis bicolor* dans le milieu continental comprend 412 individus répartis dans 3 classes, 6 ordres, 21 familles et 42 espèces. La classe qui comprend

le plus d'individus est celle des Insectes avec 408 individus appartenant à 40 espèces. L'espèce-proies la plus retrouvée dans les nids de *Cataglyphis bicolor* est *Messor barbara* avec 116 individus, suivi de *Camponotus laurenti* avec 113 individus.

#### IV-1-1-2-Milieu insulaire (l'îlot de Sahel)

Le dépouillement du nid situé au niveau de l'îlot de Sahel a permis l'identification de 29 espèces-proies. Ces espèces appartiennent aux classes des Aves, Arachnida et des Insecta (Tableau 5).

**Tableau 5** : Inventaire des espèces-proies consommées par *Cataglyphis bicolor* dans du milieu insulaire.

Classe	Ordre	Famille	Espèce	Nombre
Aves	Charadriiformes	Laridae	<i>Larus michahellis</i>	1
Arachnida	Araneae	Salticidae	<i>Salticidae sp</i>	1
Insecta	Hemiptera	Coreidae	<i>Coreidae sp</i>	3
		Cydnidae	<i>Sehirus sp3</i>	2
		Pentatomidae	<i>Pentatomidae sp3</i>	1
	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Lachnaia tristigma</i>	3
		Carabidae	<i>Bembidinae sp</i>	1
			<i>Carabidae sp</i>	3
			<i>Harpalinae sp2</i>	1
			<i>Licinus sp</i>	1
			<i>Scarites sp</i>	1
		Silphidae	<i>Silphidae sp</i>	3
		Elateridae	<i>Elateridae sp4</i>	4
		Tenebrionidae	<i>Tenebrionidae sp</i>	5
		Milyridae	<i>Dasytes sp1</i>	7
		Dermastidae	<i>Dermastidae sp</i>	4
		Nitidulidae	<i>Nitidulidae sp</i>	6
		Curculionidae	<i>Curculionidae sp3</i>	11
			<i>Curculionidae sp4</i>	1
<i>Curculionidae sp5</i>	1			

			<i>Sitona sp</i>	1
		Cerambycidae	<i>Cerambycidae sp</i>	1
	Hymenoptera	Formecidae	<i>Camponotus sp</i>	416
			<i>Messor barbarus</i>	7
			<i>Messor minor picturata</i>	40
			<i>Pheidole pallidula</i>	129
		Sphecidae	<i>Sphecidae sp</i>	10
		Vespidae	<i>Vespula germanica</i>	8
		Apidae	<i>Apis mellifera</i>	8
	<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>29</b>	<b>680</b>

L'inventaire des espèces proies de *Cataglyphis bicolor* au niveau du milieu insulaire comprend 680 individus répartis dans 3 classes, 4 ordres, 19 familles et 29 espèces

La classe qui comprend le plus d'individus est celle des Insectes avec 678 individus appartenant à 27 espèces. L'espèce proies la plus retrouvée dans les nids de *Cataglyphis bicolor* est *Camponotus sp* avec 416 individus, suivit de *Pheidole pallidula* avec 129 individus. La classe des Aves n'est représentée que par une seule espèce (*Larus michahellis*).

#### IV-1-1-3-Comparaison entre les deux stations

Le dépouillement des nids, nous a permis de recenser 680 individus répartis dans 3 classes, 4 ordres, 19 familles et 29 espèces pour le milieu insulaire et 412 individus répartis dans 3 classes, 6 ordres, 21 familles et 42 espèces pour le milieu continental.

Il semble qu'il y ait une différence entre le nombre d'espèces consommées dans les deux stations. CAGNIANT, (1973), ayant montré dans son étude sur le peuplement des fourmis des forêts algériennes, que les nids de *C. bicolor* sont de préférence sur les replats plutôt que sur les fortes pentes. Le nombre d'ouvrières dépend de la nature du nid, donc, de la topographie et les deux nids échantillonnés sur les deux sites se trouvent sur des pentes.

Dans une autres étude réalisée sur le régime alimentaire de *Cataglyphis bicolor* par MOULAI *et al.*,(2006) au niveau de la région de Bejaia, le nombre d'espèces enregistrées est plus important avec 73 espèces recensées au niveau d'une friche et 69 espèces au niveau d'une garrigue.

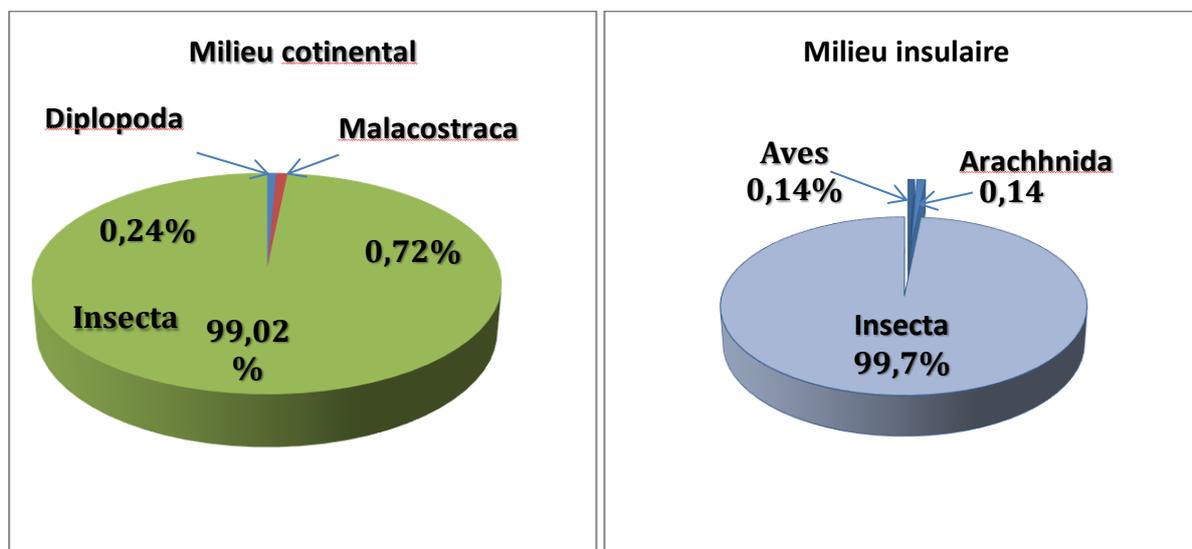
La différence, en termes d'espèces constatées, est due à divers facteurs. Sur les îles à petites surfaces la richesse et la diversité de la faune ne dépendent plus de la surface et de l'éloignement de l'île du continent mais des caractéristiques de chaque espèce (biologie et écologie de l'espèce), comme elle dépend aussi du particularisme de chaque milieu (le relief, vent, exposition...) (PALKOVACS, 2003 ; MILLIEN, 2004).

#### IV-1-2-Exploitation des résultats par les indices écologiques

##### IV-1-2-1- Fréquences centésimales

##### IV-1-2-2- Fréquences centésimales des espèces-proies de *Cataglyphis bicolor* regroupées par classe.

Dans la **figure n°30** sont mentionnés les pourcentages de chaque catégorie des espèces-proies consommées par *Cataglyphis bicolor* au niveau des deux stations.



**Figure 30** : Fréquences centésimales des espèces-proies de *Cataglyphis bicolor* regroupées par classe.

Le présent travail souligne l'importance des insectes dans le régime alimentaire de *Cataglyphis bicolor*, avec une fréquence de 99,02% pour le milieu continental et de 99,70 % pour le milieu insulaire. Ces résultats confirment d'autres travaux sur le régime trophique de *C.bicolor* (BARECH., 1999 ; BAOUANE., 2002 ; MOULAI *et al.*, 2006 ; ZIADA et DOUMANDJI., 2008 ; OUARAB *et al.*, 2010). BARECH, (1999) mentionne la dominance des insectes dans le parc de l'institut national agronomique d'El Harrach, qui varie entre 89,4 % et 98,8 %. A Bejaia, MOULAI *et al.*,(2006),ont constaté un taux de 93,8% pour la friche et 95,7% pour la garrigue.

Il en est de même au niveau d'une petite région à coté de Guelma où ZIADA et DOUMANDJI., (2008) ont enregistré une abondance relative de 94% d'insectes. OUARAB *et al.*, (2010) ont aussi constaté ce caractère insectivore de *C. bicolor* dans 3 régions qui sont : Reghaia, Mergueb (Fc = 100%), Tizirt (Fc = 99,1%) et Beni-Belaid (Fc = 96,8%).

NADJI *et al.*, (2016) souligne aussi cette importance d'insectes dans le régime alimentaire de *Cataglyphis viatica*. KNADEN et WENHER., (2005) ont constaté la même chose avec *C. mauratinica*.

CAGNIANT, (2009), note que les proies vivantes telles que les chenilles, les larves et petites araignées peuvent être amenés au nid de *Cataglyphis*. D'où la présence de certaines classes (Arachnida, Malacostraca et les Diplopoda) dans le régime de *C. bicolor*. La présence d'os et coquilles d'œufs de *Larus michaellis* à proximité du nid prouve que la fourmi se nourrit aussi de restes de vertébrés.

En Tunisie à Sabkhat et Mnikhra à côté de Guerdane, DAHBI *et al.* (1996) observent *Cataglyphis albicans* apportant de petit débris de poisson et de mouettes mortes.

#### IV-1-2-3- Fréquences centésimales des espèces-proies de *Cataglyphis bicolor* regroupées en fonction des ordres d'insectes

Les fréquences centésimales des ordres d'insectes dans les deux stations d'études sont réunies dans le **tableau 6** et la **figure 31**.

**Tableau 6** : Fréquence centésimales des espèces-proies de *Cataglyphis bicolor* par ordre d'insectes.

Ordre	M. continental		M. insulaire	
	Ni	F%	Ni	F%
Charadriiformes	-	-	1	0,14
Araneae	-	-	1	0,14
Isopoda	3	0,72	-	-
Julida	1	0,24	-	-
Hemiptera	3	0,72	6	0,88
orthoptera	2	0,48	-	-
Coleoptera	83	20,14	54	7,94

<b>Hymenoptera</b>	320	77,66	618	90,88
<b>Total</b>	412	100	680	100

- : absence

Parmi les six (06) ordres retrouvés dans le régime trophique de *C.bicolor*, un seul se distingue nettement, celui des Hyménoptères avec la fréquence la plus élevée pour les deux stations 90,88% pour le milieu insulaire et 77,66% pour le milieu continental.

Viennent, après, les Coléoptères avec des fréquences de 20,14% pour le milieu continental et 7,94% pour milieu insulaire. Les Isopoda, Julida et Orthoptera sont représentés par de faibles fréquences au niveau du milieu continental (respectivement, 0,72% ; 0,24% ; 0,48%). Ils sont absents au niveau du milieu insulaire.

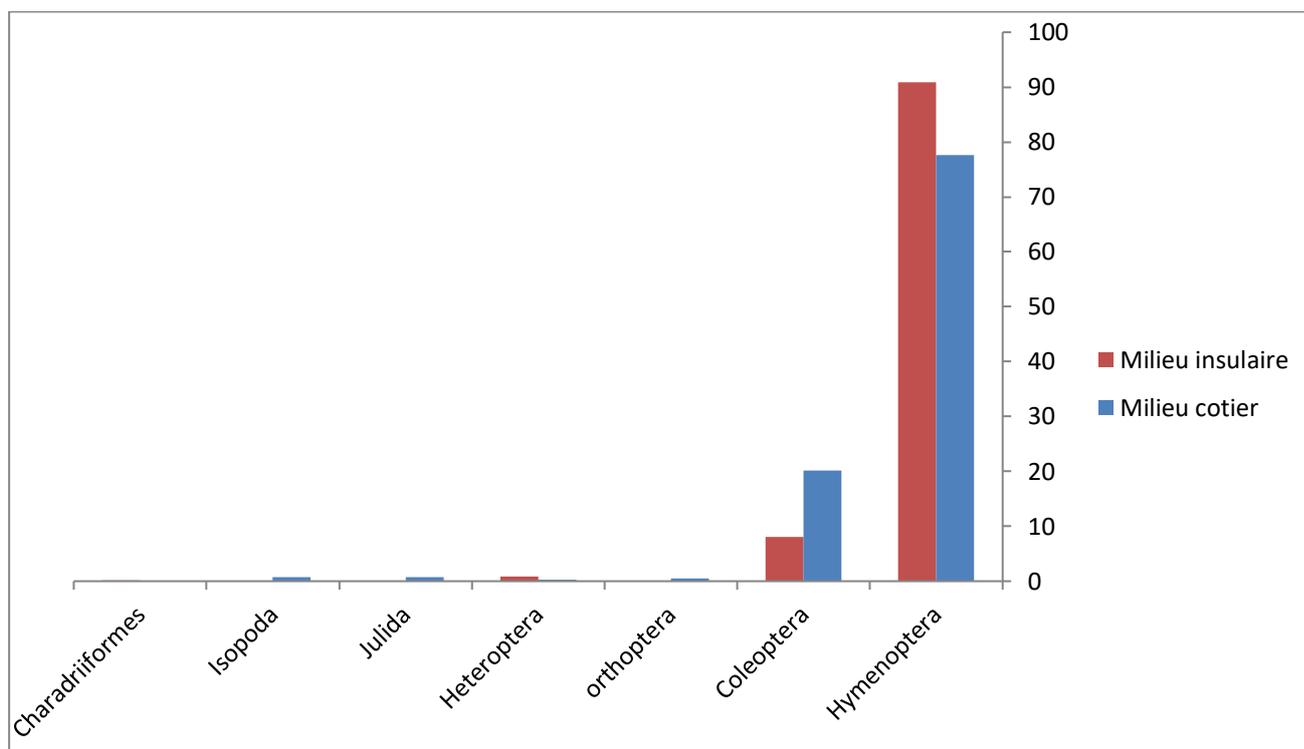
L'étude réalisée par MOULAÏ *et al.*, (2006), révèle sept ordres d'insectes consommés par *Cataglyphis bicolor* et souligne une dominance des Hyménoptères avec une fréquence de 89,2 % au niveau de la friche et 76,5 % au niveau de la garrigue. Ces derniers sont suivis par les Coléoptères, avec une fréquence de 9,% pour la friche et 20,2 % pour la garrigue. OUARAB *et al.*, (2010), constatent aussi l'importance des Hyménoptères pour toutes les régions d'études avec 92,7% à Reghaia, 69,9 à Tizirt, 92.5% , Beni-Belaid et 85,8% à Mergueb.

NADJI *et al.*, (2016) notent 13 ordres d'insectes dans le menu trophique de *Cataglyphis viatica* avec une nette dominance des Hymenoptera (94,3%) suivie par les Coléoptères (3,6%) à Zeralda. A Crescia, les fréquences sont de 92,3% pour les Hyménoptères et 5% pour les Coléoptères. A Sidi Slimane, les Hyménoptères sont présents avec une fréquence de 84% suivie par les Coléoptères avec une valeur de 8,6%.

Selon GRASSE, (1951), l'ordre des Hyménoptera renferme des familles qui possèdent un comportement social très développé à l'exemple des fourmis et des abeilles et dont les colonies peuvent contenir plusieurs centaines d'individus. En effet, un nid de *Pheidole pallidula* peut compter jusqu'à 100.0000 individus (BERNARD, 1968). L'ordre des Coléoptères est plus remarquable par la diversité de ses familles et de ses espèces, que par le nombre d'individus par espèce (CHATENET, 1986).

Par contre, on constate une faible consommation des autres ordres. RAGGE, (1963) explique la rareté des Orthoptères sur les milieux insulaire par les conditions défavorables qui rendent les installations difficile, à l'exemple de la compétition avec d'autres espèces, des facteurs climatiques (comme la sécheresse insulaire), écologique (surfaces et diversités des

milieux) géologique (variation du niveau marin influençant la période d'installation des espèces) ou anthropique (destruction ou perturbation de l'habitat).



**Figure 31 : Fréquence centésimales des espèces-proies de *Cataglyphis bicolor* par ordre d'insectes.**

#### IV-1-2-4- Fréquences centésimales des espèces-proies consommées par *Cataglyphis bicolor*

Les résultats concernant les fréquences centésimales des espèces-proies de *Cataglyphis bicolor* au niveau des deux stations d'étude sont donnés dans le **tableau 7**.

**Tableau 7 :** Fréquences centésimales (F%) des espèces-proies de *Cataglyphis bicolor* dans les deux stations.

Famille	Espèces	Milieu continental		Milieu insulaire	
		Ni	F%	ni	F%
Laridae	<i>Larus michahellis</i>	-	-	1	0,14
Salticidae	<i>Salticidae sp</i>	-	-	1	0,14
Armadillidiidae	<i>Armadillium vulgare</i>	3	0,72	-	-
Julidae	<i>Julius sp2</i>	1	0,24	-	-

Acrididae	<i>Calliptamus barbarus</i>	1	0,24	-	-
Gryllidae	<i>Gryllus sp</i>	1	0,24	-	-
Coreidae	<i>Coreidae sp</i>	-	-	3	0,44
Cydnidae	<i>Sehirus sp3</i>			2	0,29
Pentatomidae	<i>Pentatomidae sp1</i>	1	0,24		
	<i>Pentatomidae sp2</i>	1	0,24		
	<i>Pentatomidae sp3</i>	-	-	1	0,14
Carabidae	<i>Harpalinae sp1</i>	4	0,97	-	-
	<i>Pterostechinae sp1</i>	5	1,21	-	-
	<i>Pterostechinae sp2</i>	1	0,24	-	-
	<i>Pterostechinae sp3</i>	3	0,72	-	-
	<i>Bembidinae sp</i>	-	-	1	0,14
	<i>Carabeaidae sp</i>	-	-	3	0,44
	<i>Harpalinae sp2</i>	-	-	1	0,14
	<i>Licinus sp</i>			1	0,14
	<i>Scarites sp</i>	-	-	1	0,14
Staphylinidae	<i>Xantholinus lenearis</i>	1	0,24	-	-
Silphidae	<i>Silphidae sp</i>	-	-	3	0,44
Scarabaeidae	<i>Onthophagus sp2</i>	1	0,24	-	-
Cetoniidae	<i>Oxythera funesta</i>	17	4,12		--
	<i>Tropinota hirta</i>	1	0,24	-	-
Aphodiidae	<i>Aphodius sp</i>	1	0,24	-	-
Elateridae	<i>Elateridae sp1</i>	2	0,48	-	-
	<i>Elateridae sp2</i>	1	0,24	-	-
	<i>Elateridae sp3</i>	1	0,24	-	-
	<i>Elateridae sp4</i>	-	-	4	0,58
Tenebrionidae	<i>Tenebrionidae sp</i>	-	-	5	0,73
	<i>Pachychila sp</i>	1	0,24	-	-
Melyridae	<i>Dasytes sp1</i>	-	-	7	1,02
	<i>Psilothrix sp</i>	1	0,24	-	-
Dermastidae	<i>Dermastidae sp</i>	-	-	4	0,58

Nitidulidae	<i>Nitidulidae sp</i>	-	-	6	0,88
Cerambycidae	<i>Cerambycidae sp1</i>	-	-	1	0,14
Chrysomelidae	<i>Lachnaia tristigma</i>	-	-	3	0,44
	<i>Chrysomelidae sp</i>	29	7,03	-	-
Curculionidae	<i>Curculionidae sp1</i>	3	0,72	-	-
	<i>Curculionidae sp2</i>	2	0,48	-	-
	<i>Curculionidae sp3</i>	-	-	11	1,16
	<i>Curculionidae sp4</i>	-	-	1	0,14
	<i>Curculionidae sp5</i>	-	-	1	0,14
	<i>Sitona sp</i>	-	-	1	0,14
	<i>Othiorhynchus sp1</i>	1	0,24	-	-
Apionidae	<i>Apion sp1</i>	1	0,24	-	-
	<i>Apion sp2</i>	7	1,69	-	-
Mutillidae	<i>Mutillidae sp</i>	1	0,24	-	-
Formecidae	<i>Camponotus sp</i>	26	6,31	416	61,17
	<i>Messor barbarus</i>	116	28,15	7	1,02
	<i>Messor minor picturata</i>	17	4,12	40	5,88
	<i>Pheidole pallidula</i>	6	1,45	129	18,97
	<i>Cataglyphis bicolor</i>	8	1,94	-	-
	<i>Camponotus laurenti</i>	113	27,42	-	-
Sphecidae	<i>Sphecidae sp</i>	1	0,24	10	1,47
Vespidae	<i>Polistes dominula</i>	1	0,24	-	-
	<i>Vespula sp</i>	1	0,24	-	-
	<i>Vespula germanica</i>	1	0,24	8	1,17
Apidae	<i>Apidae sp1</i>	6	1,45	-	-
	<i>Apidae sp2</i>	1	0,24	-	-
	<i>Apidae sp3</i>	1	0,24	-	-
	<i>Apis mellifera</i>	21	5,09	8	1,17

- : absence, ni : Nombre d'individus par espèces,

F% : Fréquence centésimale

Parmi l'ensemble des espèces-proies consommées par *Cataglyphis bicolor* au niveau du milieu continental (Tazeboudjt), la famille des Formicidae est la plus fréquente avec un taux de 69,41%. L'espèce *Messor barbara* présente la fréquence centésimale la plus importante avec 28,15% suivi par *Camponotus laurenti* avec une fréquence de 27,42%.

On suppose que la forte consommation de la fourmi moissonneuse (*Messor barbara*) par rapport aux autres proies, est peut être liée à son attitude à marcher lentement et en colonne ainsi qu'à son manque d'agressivité, c'est ce qui fait d'elle une proie facile à attraper.

Les Formicidae sont suivis par les Apidae (7,04%) où on note une nette préférence pour *Apis mellifera* (5,09%).

Chez les coléoptères, les fréquences enregistrées sont assez faibles, tels que les Chrysomilidae avec 7,04%, les Cetoniidae avec 4,36% et les Carabidae avec 3,15% et. Les autres familles sont très faiblement représentées avec des valeurs qui varient entre 0,24% et 1,94%.

Au niveau du milieu insulaire (l'îlot de Sahel), la famille des Formicidae est aussi la plus consommée avec un taux de 87,05%. L'espèce *Camponotus sp* présente la fréquence centésimale la plus importante avec 61,17%. Chez les coléoptères par les Curculionidae sont les plus consommés avec une fréquence de 1,58 %. Les Sphecidae, les Apidae et les Vespidae sont moins importantes dans le régime de *C.bicolor* avec respectivement 1,47%, 1,17%, 1,17%. Les autres familles sont très faiblement représentées avec des valeurs qui varient entre 0,14% et 1,02%.

D'après BERNARD (1951), les *Cataglyphis bicolor* chasse isolément ou en petits groupes et de préférence, attaque les fourmis du genre *Messor*.

Dans deux stations (garrigue et friche) à Bejaia, MOULAÏ *et al.*, (2006), ont constaté que *C. bicolor* a une nette préférence pour les Formicidae et pour les Apidae dans les deux stations avec une nette préférence pour la fourmi moissonneuse *Messo barbara* au niveau de la friche. BARECH (1999), a enregistré un taux de 59,1 % des *M. barbara* dans le repas de *C.bicolor*.

L'étude réalisée sur *Cataglyphis viatica* par NADJI *et al.*,(2016) au niveau de ces différentes régions permet de constater qu'à Zeralda, les Formicidae sont enregistrés de manière significative. *Messor barbara* avec un pourcentage de 84,8%, suivi de *Pheidole pallidula* avec 2,5%. A Crescia, ils ont enregistré des taux de 44,8% pour *Messor barbarus* et 17,5% pour *Pheidole pallidula*. A Sidi Slimane, la fréquence relative de *Messor barbarus* est de 28,5%. Il est noté que l'essentiel de son régime trophique est composé de fourmis.

Au Maroc, CAGNANT, (2009) note que le régime de *Cataglyphis* est composé principalement de cadavres d'insectes, d'autres fourmis comme *Messor sp* et *Camponotus sp*. Ailées et autres espèces de *Cataglyphis*.

Ce phénomène s'explique peut-être par le fait que les *Formicidae* sont des insectes sociaux qui vivent en grand nombre. Il n'est donc pas surprenant que les proies soient fortement représentées dans le régime de *Cataglyphis*. Il semble que les îles du nord de l'Afrique sont pauvres en fourmis, par rapport aux îles de la rive nord méditerranéenne (BERNARD, 1958).

L'*Apis mellifera* est plus consommée dans le milieu continental par rapport au milieu insulaire. Cela est probablement dû à la richesse de la friche du continent en plantes nectarifères qui les attirent.

Durant nos investigations, nous avons pu observer *Cataglyphis bicolor* transporté des graines de dicotylédone ainsi que des jeunes cônes de *Pinus halepensis* (Pin d'Alep). *C.bicolor*, n'est pas la seule fourmi du genre à s'intéresser aux sources végétales pour se nourrir. En effet, au sud de l'Espagne, *Cataglyphis floricola* mange des pétales floraux (CERDA *et al*, 1996).

D'après nos résultats et nos observations, on peut déduire que *C.bicolor* a un régime trophique opportuniste à tendance insectivore.

#### **IV-1-3- Richesse spécifique, Indice de diversité de SHANNON-WEAVER et équirépartition**

Les résultats de l'indice de diversité de SHANNON-WEAVER et l'équirépartition sont regroupés dans le **tableau 9**.

**Tableau 8 :** L'indice de diversité de SHANNON-WEAVER et équirépartition des espèces-proies notées dans le régime alimentaire *Cataglyphis bicolor*.

Paramètres	M. continental	M. insulaire
<b>N</b>	412	680
<b>S</b>	42	29
<b>H (bits)</b>	3,22	2
<b>H<sub>max</sub> (bits)</b>	5,14	4,86
<b>E</b>	0,59	0,41

**N** : Nombre d'individus.

**S** : Nombre totale des espèces.

**H** : Indice de diversité de SHANNON-WEAVER exprimé en bits.

**H<sub>max</sub>** : Indice de diversité maximale exprimé en bits.

**E** : Indice d'équirépartition.

Les valeurs de la diversité de Shannon –Weaver calculées (**tableau 8**) pour les espèces – proies retrouvées dans le régime alimentaire de *Cataglyphis* sont élevées : 3,22 bits pour le milieu continental et 2 bits pour le milieu insulaire. Concernant les valeurs de H<sub>max</sub>, elles sont de 5,14 bits pour le milieu continental et 4,46 bits pour le milieu insulaire. Cela permet de dire que la diversité des espèces-proies entrant dans le régime alimentaire de *Cataglyphis bicolor* est assez élevée.

Le résultat de l'équitabilité au niveau du milieu insulaire est de 0,41 et 0,59 sur le continent. Ces deux valeurs nous indiquent que les effectifs des taxons-proies consommées par *Cataglyphis bicolor* ont tendance à être en déséquilibre entre eux.

Des résultats similaires ont été constatés par MOULAÏ *et al.*, (2006) où l'équitabilité calculée au niveau de la friche est égale à 0,41% et 0,64% au niveau de la garrigue. Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon- Weaver est de 2,57 au niveau de la friche et 3,94 bits dans la garrigue. De même, ses mêmes auteurs remarquent l'équilibre entre les espèces-proies de la garrigue et un déséquilibre au niveau de la friche.

ZIADA et DOUMANDJI, (2008), indiquent une valeur élevée de E égale à 0,7 dans la région de Guelma. De même, OUARAB *et al.*(2010) ont obtenu des valeurs d'équité supérieures à 0,5 dans la région de Reghaia, Tizirt, Beni-Belaid et Mergueb.

NADJI *et al.*,(2016), ont trouvé des valeurs de l'indice de Shannon-Weaver qui varient entre 1,4 bits à Zeralda et 4,3 bits à Sidi Slimane. Cela signifie que les nids rassemblés dans la forêt brûlée répondent à une diversité plus élevée que celles qui se sont rassemblées dans la garrigue.

#### IV-1-4-Coefficient de similarité de SORENSEN

Afin de comparer la composition en espèces-proies entre les deux stations d'étude, nous avons utilisé le coefficient de similarité de SORENSEN et nous avons obtenus 19,72 %. Cette valeur tend vers 0, ce qui fait que les deux sites paraissent assez dissimilaires et n'ont pas beaucoup d'espèces-proies en commun.

Cette faible similarité constatée entre les deux stations est certainement le fait d'une différence dans la composition et la physionomie de la végétation. En effet la friche est dominée par une strate herbacée, tandis que l'îlot est dominé par une strate arbustive ; ce qui veut dire que les deux milieux vont attirer des espèces d'insectes différentes, qui n'ont pas les mêmes exigences écologiques.

#### IV-1-5- Classement des espèces-proies consommées par *Cataglyphis bicolor* en fonction de la taille

Après la détermination des fragments des espèces-proies de *Cataglyphis bicolor*, nous avons procédé à leur mensuration, ce qui nous a permis d'estimer la taille des proies. Les résultats sont donnés dans le **tableau 9**.

**Tableau 9:** Taille et effectif des espèces-proies de *Cataglyphis bicolor* au niveau du milieu continental et insulaire

Classe de taille (mm)	Tazaboudjt (Continent)		L'îlot de Sahel	
	Effectifs (N)	Pourcentage (%)	Effectifs (N)	Pourcentage (%)
2mm	5	1,21	-	-
3mm	-	-	4	<b>0,58</b>
4mm	1	0,24	7	<b>1,03</b>
5mm	6	1,46	-	-

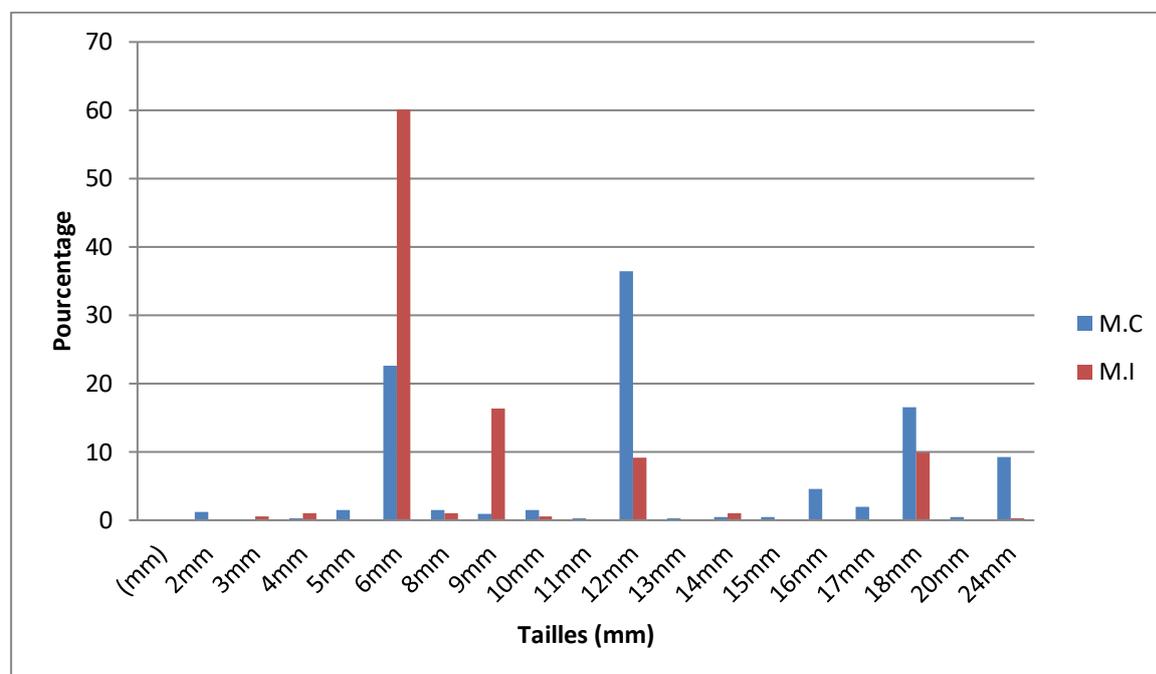
<b>6mm</b>	93	22,57	408	<b>60,08</b>
<b>8mm</b>	6	1,46	7	<b>1,03</b>
<b>9mm</b>	4	0,97	111	<b>16,34</b>
<b>10mm</b>	6	1,46	4	<b>0,58</b>
<b>11mm</b>	1	0,24	-	-
<b>12mm</b>	150	36,40	62	<b>9,13</b>
<b>13mm</b>	1	0,24	-	-
<b>14mm</b>	2	0,48	7	<b>1,03</b>
<b>15mm</b>	2	0,48	-	-
<b>16mm</b>	19	4,61	-	-
<b>17mm</b>	8	1,94	-	-
<b>18mm</b>	68	16,5	67	<b>9,86</b>
<b>20mm</b>	2	0,48	-	-
<b>24mm</b>	38	9,22	2	<b>0,29</b>

Les tailles des espèces-proies de *Cataglyphis bicolor*, au niveau du milieu continental, varient de 2 à 24 mm. Les proies les plus prisées sont celles de 12 mm avec une fréquence de 36,40% et elles correspondent à *Camponotus laurenti*, *Messor minor picturata* et *Apis mellifera*. La classe 6 mm occupe la seconde place avec un taux de 22,57%, elle est représentée par *Messor barbara* et *Chrysomelidae sp.* Viennent après les classes de 18 mm avec un taux de 16,5% et de 24 mm avec un taux de 9,22%, représentées, respectivement, par *Messor barbara* et *Camponotus sp.* Les classes 16 mm appartiennent à *Oxythorea funesta*, *Pachychyla sp* et *Mutillidae sp* avec un pourcentage commun de 4,61%. Les autres classes sont représentées par des fréquences plus faibles variant de 0,24% à 1,46% (**Fig. 32**).

Les tailles des espèces-proies de *C. bicolor*, au niveau de milieu insulaire, varient de 2 à 24 mm aussi. La classe 6 mm avec 60,08% est la plus consommée, elle est représentée par *Camponotus sp* et *Pheidole pallidula*. La classe 9 mm compte deux individus d'espèces différentes, *Camponotus sp* et *Messor barbara*.

Les autres tailles de taxons-proies sont représentées par des fréquences plus faibles variant de 0,24% à 1,46% pour le milieu continental et 0,29% à 9,13% pour le milieu insulaire mais ils contribuent à la composition du régime alimentaire de *Cataglyphis bicolor* comme c'est le cas des *Camponotus sp* et *Messor barbara*.

MOULAÏ *et al.*, (2006) qui se sont intéressées au régime trophique de *Cataglyphis bicolor*, ont constaté que cette dernière consomme surtout les proies dont la taille est de 11 mm pour la friche correspondent essentiellement à *Apis mellifera* et à *Apion sp* et de 7 mm pour la garrigue représentée par *M. barbara*, *Apidae sp.* et *Cleridae sp.*



**Fig. 32 - Classement des espèces-proies de *Cataglyphis bicolor* en fonction de la taille**

#### IV-1-5-1- Classes des tailles des proies consommées par *Cataglyphis bicolor*

Quatre classes ont été révélées après application de la règle de STURGE. Les données des fréquences centésimales relatives aux classes de tailles des taxons-proies consommés par *C. bicolor* sont reportées dans le tableau 10.

**Tableau 10:** Taille et effectif des taxons-proies de *Cataglyphis bicolor* par classe au niveau des deux stations d'étude.

Taille des proies (mm)	Tazeboudjt (Continent)		L'îlot de Sahel	
	Ni	Fc(%)	Ni	Fc(%)
[3, 8[	105	25,49	419	61,71
[8, 13[	167	40,53	184	27,10
[13, 17[	24	5,83	7	1,03
[17, 24]	116	28,16	69	10,16

<b>Totale</b>	<b>412</b>	<b>100</b>	<b>679</b>	<b>100</b>
---------------	------------	------------	------------	------------

La première classe de taille (en mm) : [3, 8[ est la plus importante en nombre d'individus pour le milieu insulaire avec une fréquence de 61.71% (Tableau 11). *Camponotus sp.*, est l'espèce dominante de cette classe suivi par *Pheidole palidulla*. Pour le milieu continental c'est la classe [8, 13[ qui est la plus importante avec une fréquence de 40.53%. *Camponotus laurenti* est la plus dominante suivis par *Messor barbara*.

Les classes [8, 13[ et [17, 24[ viennent en deuxième position pour le milieu insulaire avec des fréquences, respectivement, de 27,10% et de 10,16%. Elles sont représentées par les espèces *Camponotus sp.*, *Messor barbara*, *Lachnaia tristigma*, *Vespula germanica*, *Harpalinae sp.* et *Scarites sp.*

Pour le milieu continental, la classe [17, 24[ renferme les espèces comme *Messor barbara*, *Camponotus sp.*, *Camponotus laurenti*, *Calliptamus barbarus*, *Othiorynchus sp2* et *Pterostichinae sp3*. Les dernières classes totalisent des fréquences de 5,83% pour le milieu continental et 1.03% pour le milieu insulaire.

Selon MOULAÏ *et al.*, (2006), la fourmi *Messor barbara* occupe plusieurs classes. Cela est dû au fait que cette espèce est dotée de polymorphisme, la taille de ses ouvrières varie de 4 à 12 mm (BERNARD, 1968).

De ses résultats, on peut déduire que *Cataglyphis bicolor* a une nette préférence pour les proies de petites tailles.

## IV-2- Etude des disponibilités alimentaire de *Cataglyphis bicolor*

### IV-2-1- Inventaire des disponibilités alimentaire de *Cataglyphis bicolor* dans les deux stations d'étude

Les méthodes d'échantillonnage utilisées à savoir le filet fauchoir et la chasse à vue, nous ont permis d'établir l'inventaire des disponibilités alimentaires (Tableau 11).

**Tableau 11 :** Inventaire des disponibilités alimentaires de *Cataglyphis bicolor* dans le milieu continental et le milieu insulaire.

Classe	Ordre	Famille	Espèce	Côte	Ile	
Clitellata	Haplotaxida	Lumbricidae	<i>Allolobophora sp</i>	-	1	
Gasteropoda	Archaeogastropoda	Patellidae	<i>Patella sp</i>	1	1	
	pulmontana	Helicidae	<i>Euparypha pisana</i>	12	4	
Arachnida	Araneae	Araneidae	<i>Araneus sp1</i>	1	-	
			<i>Araneus sp2</i>	1	-	
		Pholcidae	<i>Pholcus sp</i>	-	2	
		Pisauridae	<i>Dolomedes sp</i>	1	-	
		Salticidae	<i>Heliophantus auratus</i>	1	-	
		Soridae	<i>Soridae sp1</i>	-	3	
			<i>Soridae sp2</i>	-	2	
Thomisidae	<i>Xysticus sp</i>	1	-			
Malacostraca	Isopoda	Armadilloidae	<i>Armadillium officinalis</i>	2	-	
			<i>Armadillidium sp</i>	1	1	
		Oniscidae	<i>Oniscus sp</i>	-	6	
		Porcillionidae	<i>Porcillio sp</i>	1	-	
Diplopoda	Julida	Julidae	<i>Julus sp1</i>	1	-	
			<i>Ommatoilus sabulosus</i>	-	1	
Insecta	Dictyoptera	Mantidae	<i>Ameles africana</i>	1	-	
	Orthoptera	Gryllidae	<i>Gryllus sp</i>	1	-	
			<i>Thliptoblemmus bauveai</i>	1	-	
	Hemiptera	Cicadellida	<i>Cicadellida sp</i>	4	2	
		Coreidae	<i>Coreida sp</i>	1	-	
		Cydnidae	<i>Sehirus sp1</i>	5	-	
			<i>Sehirus sp2</i>	1	-	
		Pentatomidae	<i>Nezara viridula</i>	-	1	
		Pyrrhocoridae	<i>Pyrrhocoris apterus</i>	29	-	
		Rudiviidae	<i>Reduvius personatus</i>	1	-	
	Saldidae	<i>Salda littoralis</i>	-	1		
	Coleoptera	Staphylinidae	<i>Xantholinus linearis</i>	1	-	
			Scarabidae	<i>Gymnopleurus sp</i>	4	-
				<i>Onthophagus sp</i>	3	-
			Cetoniidae	<i>Oxythyrea funesta</i>	1	-
			Buprestidae	<i>Trachys fabricii</i>	-	1
			Tenebrionidae	<i>Tenebrio molitor</i>	1	-
			Histeridae	<i>Hister sp</i>	4	-
			Merylidae	<i>Dasytes cyaneus</i>	2	1
<i>Dasytes sp1</i>				1	58	
<i>Dasytes sp2</i>					7	
<i>Eunicopus sp</i>		5				
<i>Aplocnemus impressus</i>	1	-				

		Oedemeridae	<i>Oedemera sp</i>	-	2
		Dermastidae	<i>Megatoma undata</i>	-	4
		Coccinellidae	<i>Coccinella septempunctata</i>	2	1
			<i>Coccinella sp</i>	-	1
			<i>Myrrha octodemguttata</i>	3	-
		Chrysomilidae	<i>Lachnai aparadoxa</i>	-	1
			<i>Lachnaia pubescens</i>	2	-
			<i>Leptomona erythrocephala</i>	-	17
			<i>Longitarsus jacobaea</i>	-	9
		Trogidae	<i>Trox sp</i>	1	-
	Anthocoridae	<i>Anthocoris sp</i>	3	-	
	Bruchida	<i>Acanthoscelides sp</i>	1	-	
	Hymenoptera	Eulophidae	<i>Eulophidae sp</i>	-	1
		Ormyridae	<i>Ormyrus sp</i>	-	3
		Braconidae	<i>Braconidae sp</i>	-	1
		Pteromalidae	<i>Pteromalidae sp</i>	-	1
		Muttillidae	<i>Dasylabris maura</i>	1	-
			<i>Mutilla sp</i>	2	-
			<i>Sigilla dorsata</i>	1	-
		Formicidae	<i>Aphaenogaster testceopilosa</i>	21	-
			<i>Campotonus ruber</i>	1	3
			<i>Camponatus atlentis</i>	50	20
			<i>Crematogaster laestrygon</i>	98	1
			<i>Crematogaster scutellaris</i>	6	14
			<i>Lasius flavus</i>	-	15
			<i>Lasius sp</i>	-	4
			<i>Messor barbarus</i>	50	-
			<i>Pheidolle pallidula</i>	15	50
			<i>Tapinoma nigerium</i>	-	10
			<i>Tapinoma simrothi</i>	-	20
		Halictidae	<i>Halictus sp</i>	-	2
			<i>Halictus quadracinctus</i>	-	15
Vespidae		<i>Polistes dominula</i>	1	-	
		<i>Vespula germanica</i>	-	5	
Apidae		<i>Apis mellifera</i>	3	4	
		<i>Apis sp</i>	1		
Lepidoptera		Crambidae	<i>Prophantis smaragdina</i>	-	1

		Nymphalidae	<i>Cynthia cardui</i>	1	-
			<i>Pararge aegeria</i>	1	-
	Diptera	Calliphoridae	<i>Calliphora sp</i>	-	3
			<i>Lucilia sp</i>	-	3
		Muscidae	<i>Musca domestica</i>	-	4
		Sacrophagidae	<i>Sacrophaga sp</i>	-	1
		Tachinidae	<i>Exorista sp1</i>	-	1
			<i>Exorista sp2</i>	-	1
		Fannidae	<i>Fannia sp1</i>	-	1
			<i>Fannia sp2</i>	-	1
	Zygentoma	Lepismatidae	<i>Lepisma sp</i>	1	-
	<b>Total</b>			<b>357</b>	<b>341</b>

Entre les mois d’Avril et mai 2017, nous avons pu recenser 357 individus répartis dans 5 classes, 12 ordres, 36 familles et 57 espèces dans le milieu continental. Alors qu’au niveau du milieu insulaire, on a dénombré 341 individus regroupés dans 6 classes, 13 ordres, 32 familles et 53 espèces.

Les classes notées au niveau des deux stations d’études sont celles des Gastéropodes, des Arachnides, des diplopodes, des Crustacés et des Insectes.

Parmi les 36 familles du milieu continental, 12 d’entre elles appartiennent à l’ordre des Coléoptères avec un total de 31 individus, 5 autres familles appartiennent aux Hémiptères avec un total de 51 individus. Les Hyménoptères regroupent 251 individus répartis dans 4 familles.

Parmi les 32 familles du milieu insulaire, 8 d’entre elles appartiennent à l’ordre des Hyménoptères avec un total de 169 individus, 6 familles appartiennent aux Coléoptères avec un total de 126 individus. Les Diptères regroupent 15 individus répartis dans 5 familles.

Chez les Hyménoptères, on constate une dominance des Formicidae (69,41% pour le milieu continental et 87,05% pour le milieu insulaire). Le succès écologique des Fourmis est dû principalement à la phylogénie fonctionnelle c’est-à-dire la cohabitation de plusieurs reines sans dominance hiérarchique (BLARD *et al.*, 2003).

Après les Formicidae, les Apidae viennent en deuxième position (7,04 % pour le milieu continental et 1,17% pour le milieu insulaire). PAULY et MUNZINGER, (2003) ont notés que certaines abeilles en Nouvelle-Calédonie apparaissent nettement opportunistes, vu qu’elles

visitent des espèces végétales différentes, alors que d'autres sont strictement inféodés à une seule espèce végétale.

Les Formicidés sont mentionnés par beaucoup d'auteurs. Ailleurs en Algérie près d'El Kseur, SALMI *et al.* (2002) mentionnent l'importance relative des fourmis piégées dans les pots Barber comme *Aphaenogaster testaceo-pilosa* (A.R. % = 14,9 %), *Tapinoma simrothi* (probablement *T. nigerrimum*) (A.R. % = 7,1 %), *Cataglyphis bicolor* (A.R. % = 6,8 %) et *Messor barbara* (A.R. % = 6,3 %).

D'après l'étude de BERNARD (1976), réalisée en milieu cultivée au Maghreb, la dominance et les pullulations des *Tapinoma* sont fortes près des côtes mais aussi en montagne. Par ailleurs, MOULA Ï *et al.* (2006) signalent la dominance d'*Aphaenogaster testaceo-pilosa* dans les pièges enterrés au sein d'une friche près de Bejaia, (A.R. % = 27,0 %) ainsi que dans une garrigue (A.R.% = 11,3 %).

Par ailleurs, BERNARD (1958) explique que probablement le facteur température soit ici essentiel dans les disparités observées entre les îles de la rive nord et sud de la méditerranée.

MAC ARTHUR et WILSON(1967), stipulent que la richesse spécifique d'une île est d'une part proportionnelle à sa surface et d'autre part, elle est inversement proportionnelle à son éloignement par rapport au continent.

La situation géographique et la topographie de l'île, avec comme corolaire l'exposition aux embruns, jouent vraisemblablement un rôle non négligeable dans l'organisation de la richesse végétale (WILLIAMSON, 1981).

#### **IV-2-2- Coefficient de similarité de SORENSEN**

Pour comparer la composition en insectes entre les deux milieux, nous avons utilisé l'indice de similarité de Sorensen. Nous avons enregistré une valeur de 16,21%. Cette valeur tend vers 0, ce qui fait que les deux sites paraissent assez dissimilaires et n'ont pas beaucoup d'espèces-proies en commun.

#### **IV-2-3- Indice d'IVLEV**

Afin d'établir une relation entre les disponibilités et le régime alimentaire des deux stations d'étude, nous avons utilisé l'indice d'IVLEV Li, qui permet de comparer l'abondance

relative des proies disponibles dans le milieu et le choix des proies consommées par *C. bicolor*. Les résultats sont regroupés dans le **tableau12**.

**Tableau 12 :** Indice d'IVLEV des proies de *Cataglyphis bicolor* au niveau des deux stations

Catégorie	Espèce	Milieu continental			Milieu insulaire		
		Na	Nb	Li	Na	Nb	Li
Coleoptera	<i>Dasytes sp1</i>	-	-	-	7	58	<b>-0,78</b>
	<i>Xantholinus lenearis</i>	1	1	0	-	-	-
	<i>Tenebrio molitor</i>	1	1	0	-	-	-
	<i>Oxythyrea funesta</i>	1	1	0	-	-	-
	<i>Messor barbara</i>	50	17	<b>0,49</b>	-	-	-
Formicidae	<i>Pheidolepallidula</i>	15	6	<b>0,42</b>	129	50	<b>0,44</b>
Apidae	<i>Apis mellifera</i>	3	21	<b>-0,75</b>	8	4	<b>0,33</b>
Vespidae	<i>Vespula germanica</i>	-	-	-	8	5	<b>0,23</b>
	<i>Polistes dominula</i>	1	1	<b>0</b>	-	-	-

**Na :** L'abondance d'un item *i* dans le régime alimentaire de *C. bicolor*.

**Nb :** L'abondance d'un item *i* dans le milieu pris en considération de *C. bicolor*.

**Li :** Indice d'IVLEV.

On constate que les valeurs de l'indice d'IVLEV chez *Cataglyphis bicolor*, varie de -0,75 pour les *Apis mellifera* à 0,49 pour *Messor barbara* au niveau du milieu continental et de -0,78 pour les *Dasytes sp1* à 0,44 pour *Pheidole pallidula* au niveau du milieu insulaire.

Les espèces dont les valeurs d'IVLEV Li sont négatives, sont peu consommées et présentes en grand nombre sur le terrain. Certaines espèces comme *Xantholinus lenearis*, *Tenebrio molitor*, *Oxythyrea funesta*, ont une valeur d'IVLEV Li égale à 0, cela veut dire que ces espèces sont représentées par une même abondance aussi bien dans les disponibilités que dans le régime alimentaire.

Les espèces dont les valeurs d'IVLEV Li sont positives apparaissent fortement recherchées par la fourmi. C'est-à-dire qu'elles sont en faibles densités sur le terrain mais à des fréquences élevées dans le menu trophique à l'exemple de *Pheidole pallidula*, *Messor barbara* au niveau continental et *Pheidole pallidula*, *Apis mellifera* et *Vespula germanica* au niveau du milieu insulaire.

Les études réalisés sur les *Cataglyphis bicolor* par MOULAÏ *et al.*,(2006) montrent que les espèces les plus sélectionnées sont les Apidae comme *Apis mellifera* dans la friche et les Formicidae comme *Cataglyphis bicolor* dans la garrigue. Les moins sélectionnée sont *Aphaenogaster testaceo-pilosa* dans la friche et les Acantharidae dans la garrigue. De même ZIADA et DOUMANDJI, (2008) montrent que *Cataglyphis bicolor* ( $Li = +0,8$ ) est la plus sélectionnés par *Cataglyphis* alors que *Creamtogaster auberti* et *Tetramorium biskrensis* sont les moins recherchés ( $Li = -0,9$ ).

*Cataglyphis viatica* réalise une sélection dans le choix de ses proies. Il convient de noter que se comporte de temps en temps dans un prédateur généraliste et parfois comme prédateur spécialisé (NADJI *et al.*, 2016).

La comparaison entre les disponibilités alimentaires du milieu et le régime alimentaire de *Cataglyphis bicolor* dans les deux milieux montre qu'en fonction de la présence de l'espèce dans le régime alimentaire et sur le terrain, les valeurs de l'indice d'IVLEV  $Li$  sont variables. En effet, les méthodes d'échantillonnage utilisées ne permettent pas de capturer toutes les proies consommées par *C. bicolor*, c'est le cas des Diptères et de certains Coléoptères comme les Bruchidae. Ce qui ne nous accorde pas une comparaison bien précise.

Cet indice nous donne des informations sur l'utilisation des différentes proies présentes dans le milieu de *C. bicolor* mais la comparaison entre les proies de *C. bicolor* (proies réelles) et les invertébrés du milieu (proies potentielles) est toujours imprécise et ne donne qu'un aperçu très fragmentaire de cette relation (MOULAÏ *et al.*, 2006).

De ses résultats, on peut conclure qu'il existe un certain degré de sélection dans la recherche de nourriture de la part des ouvrières de *Cataglyphis bicolor*. Ces préférences alimentaires peuvent être justifiées par l'abondance et l'accessibilité de ces espèces dans le milieu.

*Cataglyphis bicolor* est une prédatrice très utile limitant les populations des espèces d'insectes. On peut, donc, utiliser *Cataglyphis bicolor* comme modèle pour étudier la mymécophage d'un milieu.



# Conclusion

Notre étude sur le régime alimentaire de la fourmi *Cataglyphis bicolor* a été menée au mois d'avril et mai 2017, dans deux milieux (Tazaboujt et l'ilot de Sahel), réalisée grâce à l'analyse des différentes récoltes effectuées.

D'après nos résultats, nous avons remarqué que la richesse totale est plus importante au niveau du continent avec 42 espèces appartenant à 3 classes par rapport au milieu insulaire avec 29 espèces appartenant à 3 classes.

L'examen du régime alimentaire de *Cataglyphis bicolor* montre une faible diversité dans le choix et la consommation des proies disponibles dans le milieu. Les insectes restent les proies les plus privilégiées ( $F_c = 99,70\%$  milieu insulaire et  $F_c = 99,02\%$  sur le continent) et constituent la base de l'alimentation de cet insectivore. Cette dominance des insectes dans le menu de *Cataglyphis bicolor* est, très certainement, liée au fait que les proies de cette classe sont les plus disponibles en nombre dans le milieu. Les autres classes (Aves, Malacostraca et Diplopoda) sont faiblement représentées.

La fréquence centésimale appliquée aux ordres de chaque milieu nous montre qu'en termes d'espèces l'ordre des Hyménoptères domine dans les deux milieux avec une fréquence de 90,88% au niveau du milieu insulaire et 77,66% au niveau continental.

Au sein des Hyménoptères, les *Formicidae* sont les plus abondants avec une valeur de 87,05% pour le milieu insulaire et 69,41% pour le continent. Dans ce milieu, la fourmi *Messor barbara* vient largement en tête avec une valeur de 28,15%. Alors qu'en milieu insulaire, on a une prédominance des *Camponotus sp* avec une valeur de 61,17%.

Cette dominance des Hyménoptères dans le menu de cette fourmi est, très certainement, liée au fait que les proies de cette classe sont les plus disponibles en nombre dans le milieu.

Les espèces-proies qui appartiennent à d'autres familles au niveau du milieu insulaire tel que les *Sphecidae*, les *Apidae*, *Vespidae* sont moins importantes avec respectivement 1,47% et 1,17%. Les autres familles sont très faiblement représentées avec des valeurs qui varient entre 0,14% et 0,88%.

A partir de ces résultats et diverses observations, on peut dire que *Cataglyphis bicolor* est une fourmi opportuniste à tendance insectivore.

L'indice de diversité de SHANNON-WEAVER calculé pour les espèces du régime alimentaire de *C. bicolor* est très diversifié, sa valeur est de 3,22 bits pour le continent et 4,46 bits pour le milieu insulaire.

Avec une valeur de  $E=0,41$  au niveau du insulaire, l'indice de l'équirépartition nous montre que les effectifs des taxons-proies consommés par *Cataglyphis bicolor* ont tendance à être en déséquilibrées entre eux. Il en est de même pour le milieu continental ( $E=0,59$ ). Ce qui nous conduit à dire que l'espèce sélectionne ses proies pour se nourrir.

Le coefficient de similarité de SORENSEN est égal à 19,72% ce qui veut dire que les deux sites (continent et insulaire) sont assez dissimilaires et n'ont pas beaucoup d'espèces proies en commun.

Cette disparité en termes d'espèces proies entre les deux milieux d'étude est certainement liée à la situation géographique des deux sites. En effet, la richesse spécifique sur l'île est moins importante que sur le continent.

Les tailles des espèces-proies de *Cataglyphis bicolor* au niveau du continent, varient de 2 à 24 mm. Les proies les plus prisées sont celles de 12 mm avec un pourcentage de 36,40% et correspondent à *Componotus laurenti*, *Messor minor pictorata* et *Apis mellifera*. Alors qu'au niveau du milieu insulaire, la classe 6 mm avec 60,08% est la plus consommée, elle est représentée par *Camponotus sp* et *Pheidole pallidula*.

L'étude des disponibilités alimentaires des milieux fréquentés par *Cataglyphis bicolor*, nous révèle un total 357 individus répartis dans 5 classes, 12 ordres, 36 familles et 58 espèces sur le continent et 341 individus regroupés dans 6 classes, 13 ordres, 32 familles et 53 espèces.

La comparaison entre les proies réelles de *Cataglyphis bicolor* et les proies potentielles, réalisée avec l'indice de sélection d'IVLEV LI, nous a révélé qu'il existe d'une part des espèces peu consommées mais présentes en grand nombre sur le terrain, à l'instar *Apis mellifera* sur le continent et des *Dasytes sp1* pour le milieu insulaire. D'autres parts, des espèces présentes dans le régime et les disponibilités alimentaires avec les mêmes abondances, c'est le cas des *Xantholonus linearis*, *Oxythorea funesta*, *Tenebrio molitor* et *Polistes dominula*. Et enfin, des espèces mieux représentées dans le régime alimentaire que sur le terrain, c'est le cas des *Messor barbara* sur le continent et *Vespulage germanica* sur l'île.

## Conclusion

---

A partir de ces résultats, on peut conclure en disant que *Cataglyphis bicolor* est un bon insectivore mais peut aussi s'intéresser à d'autres sources de nourriture comme *Larus michahellis* ou une source végétale. Il existe, aussi, un certain degré de sélection dans la recherche de nourriture de la part de ses ouvrières.

### **Perspectives :**

Il est intéressant et nécessaire d'étendre l'étude du régime alimentaire de *Cataglyphis bicolor* sur une grande échelle pour essayer de déterminer les variations du régime de cette dernière en fonction des différents milieux. Il serait, aussi, intéressant de comparer le régime de *C.bicolor* avec d'autres milieux insulaires.

Enfin, nous souhaitons que ce modeste travail puisse servir de support à d'autres études.



# **Références bibliographique**

## Références bibliographiques

**ABDELFTTAH S., 1994** - *Contribution à l'étude des paramètres climatiques de la région de Bejaia et de la région de Kherrata*. Mémoire D.E.U.A. Univ. Bejaia, 103p.

**AGOSTI D., 1990** - Review and reclassification of *Cataglyphis* (Hymenoptera, Formicidae). *Journal of Natural History*. **24**: 1457-1505.

**ANGELIER E., 2005** - *Introduction à l'écologie, Des écosystèmes naturels à l'écosystème humain*. Ed. Tec & Doc, Paris, 230 p.

**ANIREF., 2001** – Rubrique monographie wilaya de Bejaïa. Agence Nationale d'Intermédiation et de Régulation Foncière.

**ARON S., DARRAS H., EYER P-A, LENIAUD L. et FEARCY M., 2013** – Structure génétique des sociétés et systèmes d'accouplement chez la fourmi *Cataglyphis viatica* (Fabricius 1787). *Bulletin de l'institut scientifique*. Rabat. Section science de l'institut de la vie. **35** : 103-109.

**BACHELIER G., 1978**.-*La faune du sol, son écologie et son action*. Ed. Organisation recherche scientifique et technique Outremer (O.R.S.T.O.M). Paris. 391p

**BAOUANE A.M., 2002**. – Bioécologie des oiseaux et relations trophiques entre quelques espèces animales des abords du marais de Réghaïa. INA d'El Harrach, thèse, Ing. en agronomie, 157 p.

**BARBAULT R., 2000** - *Écologie générale, Structure et fonctionnement de la biosphère*. Ed. Dunod, Paris, 326 p.

**BARBIER G., BECAN R., CABARET A., CLAUDE J.F., COURTIAL C., et DUSSAIX C., 2009**- *Contribution à l'inventaire entomologique du site des Etanges de Saint-Mars-La Brière*. SPENS. 72-France. 66p

**BARECH G., 1999** -*Régime alimentaire des Formicidae en milieu agricole suburbain près d'El-Harrach*. Thèse, Ing. d'Etat en agronomie, INA .Harrach. 252p.

**BENABBAS-SAHKI I., 2014**- *Relation trophique oiseaux-fourmis : cas du Torcol fourmilier *Jynx torquilla mauretanicus* Rothschild 1909 (Aves, Picidae) dans la plaine de la Mitidja*. Thèse de doctorat, E.N.S.A EL Harrach, 176 p..

**BENKHLIL M. L., 1992** - *Les techniques de récolte et de piégeages utilisées en entomologie terrestre*. Ed. Office des publications universitaires, Ben-Aknoun, Alger, 68p.

**BERNARD F., 1951**–*Super-Famille des Formicidae* p.997-1104. In Grassé P.P., *Trait de Zoologie-Insectes supérieurs et Hémiptéroïdes*. Ed. Masson et Cie, Paris, X. 2: 975-1948.

**BERNARD F., 1958** - les fourmis des îles Pélagie comparaison avec d'autre faune insulaire. *Stab.Tip. Ramo Editoriale Delgi1*, **10** :67-79

**BERNARD F., 1945** - Note sur l'écologie des Fourmis en foret de Mamora (Maroc). *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du nord*. **35** : 125- 140.

**BERNARD F., 1948** - *Le polymorphisme social et son déterminisme chez les fourmis*. Ed. station. zool., univ. Alger. 140p.

**BERNARD F., 1968** – *faune de l'Europe et du bassin méditerranéen, les fourmis (hymenoptera formicidae) d'Europe occidentale et septentrionale*. Edition Masson. Paris. 280p.

**BERNARD F., 1976** - Trente ans de recherches sur les fourmis du Maghreb. *Bull. Soc. hist. natu. Afr. Nord*, T. 67. (1- 2) : 86 -101.

**BERTON F., LENOIR A., 1986** - La fermeture des sociétés parthénogénétique de la fourmi *Cataglyphis cursor*. *Actes Coll. Insectes Soc. Insectes Soc.* **3** : 197-209.

**BERTON F., LENOIR A., LE ROUX A.M., LE ROUX G., 1989** - Attractivité de la reine homocoloniale *Cataglyphis cursor* Fonscolombe (Hymenoptera, Formicidae). *Actes Coll. Insectes sociaux.* **5** : 145-152.

**BLARD F., DROW H.O.W., DELABIE H.C. 2003** -Les fourmis des iles de la Reunion (Hymnoptera,Formicidae). *Bulletin de la société entomologique de France*, **108** :127-137.

**BOROWIEC L., 2014** - Catalogue of ants of Europe, the Mediterranean Basin and adjacent regions (Hymenoptera: Formicidae). *International journal of invertebrate taxonomy*. vol. XXV, fasc.(1-2) :1- 340.

**BONABEAU E., THEREAULAZ G., DENEUBOURG JM., ARON S. et CAMAZINE S., 1997** - Self-organization in social insects. *TREE*. **12** :188–93.

**BAOUANE A.M., 2002.** – Bioécologie des oiseaux et relations trophiques entre quelques espèces animales des abords du marais de Réghaïa. INA d'El Harrach, thèse, Ing. en agronomie, 157 p.

**BRBIER G., BÉCAN R., CABARET A., CLAUDE C.J., COURTIAL C., DUSSAIX C., KERIHUEL C., LE BIHAN J.F. et VALLETJ., 2009** –*Contribution à l'Inventaire Entomologique du Site Des Etangs de Saint-Mars-La-Brière (72-France)*. Société d'étude et protection de l'environnement Nord et Est Sarthe. 2007-2009.69pp.

**BAOUANE A.M., 2002,** *Bioécologie des oiseaux et relations trophiques entre quelques espèces animales des abords du marais de Réghaïa*, thèse, Ing en agronomie, INA d'El Harrach, 157p.

**CAGNIANT H., 1968-** Liste préliminaire des fourmis forestières d'Algérie, Résultat obtenu de 1963 à 1966. Extrait du bulletin de la société d'histoire naturelle de Toulouse, t.104, *Fasc. 1-2* : 138-147.

**CAGNIANT H, 1969-** Sur deux *Aphaenogaster* rare d'Algérie (Hymenoptera- Formicidae- Myrmicinae). *Insectes sociaux*, vol. XVI, n°2, Paris : 103-114.

**CAGNIANT H., 1970**- Deuxième liste de fourmis d'Algérie (Principalement récoltées en forêt, société d'histoire naturelle de Toulouse. *Bulletin* **106** : 28-40.

**CAGNIANT H., 1973** - *Le peuplement des fourmis des forêts Algériennes : écologie, biocénétique, essai écologique*. Thèse Doctorat es-science naturelle. Toulouse. 464p.

**CAGNIANT H., 1981** -La parthénogenèse thélytoque et arrhénotoque chez la fourmi *Cataglyphis cursor* Fonscolombe. Etude en élevage de la productivité de sociétés avec reine et de sociétés sans reine. *Insect. Soc.* **27** : 157-174.

**CAGNIANT H., 2006** - Liste actualisée des fourmis du Maroc (Hyménoptera: Formicidae). *Myrmecologische Nachrichten.* **8** : 193-200.

**CAGNIANT H., 2009** - Le genre *Cataglyphis* Foerster, 1850 au Maroc. *Orsis.* **24** :41-71.

**CARLIN N.F. & HÖLLDOBLER B., 1986** - The kin recognition system of carpenter ants (*Camponotus* spp.). Hierarchical cues in small colonies. *Behavioral Ecology and Sociobiology.* **19** : 123-134.

**CEDRA X., 1988** — Food collection by *Cataglyphis iberica* (EM) (Hymenoptera, Formicidae). *Annales Zoologici, Polka Akademia Nauk.* Tome 41.**18**: 515-525

**CEDRA X., RETANA J., BOSCH J. & ALSINA S., 1989** - Daily foraging activity and food collection of thermophilic ant *Cataglyphis cursor*. *Vie et milieu.* **39**: 207-212.

**CERDA X. & RETANA J. 1997** —Links between worker polymorphism and thermal biology in a thermophilic ant species in *Oikos*, **78**: 467-474.

**CEDRA X. RETANA J. &MANZANEDA A., 1998** — The role of competition by dominant and temperature in the foraging of subordinate species in Mediterranean ant communities. *Oecologia.* **117**:404-412.

**CEDRA X., 2001** —Bihavioural and physiological traits to thermal stress tolerance in two Spanish desert ants. *Ecologia.* **9**:15-27.

**CIRAD R., 2008** –*Capture, conditionnement, expédition, mise en collection des insectes et des acariens en vue de leur identification*, 53p.

**CHATENET G., 1986.** – Guide des Coléoptères d'Europe. Paris, Delachaux & Niestlé, 480 p.

**CHINERY M. et CUISIN M., 1994** - *Les papillons d'Europe (Rhopalocères et Hétérocères diurnes)*. Ed. Delâchaux et Niestlés, SA, Paris, 320 p.

**DAHBI A., CERDA X., HEFETZ A. et LENOIR A., 1996** - Social closure, aggressive behavior, and cuticular hydrocarbon profiles in the polydomous ant *Cataglyphis iberica* (Hymenoptera, Formicidae). *Journal of Chemical Ecology.* Vol.22, **12** : 2174-2186.

**DAHBI A., JAISSON P., LENOIR A. & HAFETZ A., 1998a** —Comment les fourmis partagent leur odeur. *La recherche*. N° **314**: 32-35.

**DAHBI A., CEDRA X. & LENOIR A., 1998b** —Ontogeny of colonial hydrocarbon label in callow workers of the ant *Cataglyphis iberica*. *C.R Acad.Svi. Science de la vie*, Paris, **321** :395-402

**DAGET PH., 1977** – Le bioclimat méditerranéen : caractères généraux, mode de caractérisation. *Végétio.* **34** : 1-20.

**DAJOZ R., 1971** - *Précis d'écologie*. Ed. Dunot, Paris, 434 p.

**DAJOZ R., 1975** –Précis d'écologie, Ed. Gauthier-Villars, Paris, 549p.

**DAJOZ R., 1982** - *Précis d'écologie*. Ed. Gauthier-Villars, 522 p.

**DAJOZ R., 1985** – *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 489 p.

**DANK V., MARSHALL, S.A., ANDERSON R.S., ROUGHLEY R.E., AND BEHAN-PELLETIER V.,1994** .-*Arthropod biodiversity: planning a study and recommended sampling techniques. A brief*. Bulletin of the Entomological Society of Canada 26(1), Supplement. 33 pp.

**DANKS H.V., 1996**. – How to assess insect biodiversity without wasting your time. *Biological Survey of Canada (Terrestrial Arthropods) Canadian Museum of Nature*, Ottawa.ISBN. N°5:. 0-9692727-6-6

**DELYE G., 1957** - Observations sur la fourmi saharienne *Cataglyphis bombycina* Rog. *Insectes Sociaux.* **4**: 77–82.

**DELYE G., 1974** - Observations sur le comportement de la fourmi *Cataglyphis bicolor* (Fabricius) lors d'une éclipse totale de soleil. *Insectes Sociaux.* **21**: 369–379.

**DENEUBOURG JM., & GROSS S., 1989** -Collective patterns and decision-making. *Ethology. Ecology and evolution.* **1**: 295-311.

**DIETRICH B. et WEHNER R., 2003** - Sympatry and allopatry in two desert ant sister species: how do *Cataglyphis bicolor* and *C. Savignyi* coexist?, *Oecologia.* **136** : 63-72.

**DJELLOULI Y., 1990** - *Flore et climat en Algérie septentrionale*. Thèse de Doctorat d'état, Uni. Technol H. Boumedienne, Alger, 278 p.

**DJIOUA O., 2011** -*Inventaire des Formicidae dans quelques milieux forestiers et agricoles de la wilaya de tizi-ouzou*. Mémoire de Magister. Tizi-Ouzou. 56p.

**DUELLI P., 1973** - The relation of astromenotactic and anemomenotactic orientation mechanisms in Desert Ant, *Cataglyphis bicolor* (Formicidae, Hymenoptera). *Revue Suisse De Zoologie.* **80** : 712-719.

**DUPLAN L., 1952** - La région de Bougie. 19ème congrès Geol. Inter. Mong. Rég., 1<sup>ère</sup> série, 17, Alger.

**EMBERGER L., 1955** - Une classification biogéographique des climats -*Rev. Trav. Lab. Bot., Geol., Zool. Fac. Scien. Série Bot.* **7** : 3-43.

**EMERY C., 1906** —Rssenga zur Kenntnis der palaearktischen Ameisen in *Ofversigt af finksa Vetenskaps-Societetens Forhandlingar*, **20**: 124-151.

**FARHI Y., DOUMANDJI S., DAOUDI-HACINI S. et BENCHIKH C., 2003**- Comparaison entre le régime alimentaire de l'Hirondelle de fenêtre (*Delichon urbica*) et les Disponibilités alimentaire du milieu dans la région de Tizi Ouzou. *Ornith. Algir.*, Vol. III, **1** : 12-17.

**FAURIE C., FERRA C., MEDORI P., DÉVAUX J. et HEMPTINNE J.L., 2006** - *Écologie, Approche scientifique et pratique*. Ed. Tec et Doc, Paris, 407 p.

**FAVET C., 1988** –Récolte des Invertébrés terrestres. *Bull. apbg* 4-1988.

**FIELDING & BRUSVEN, 1996** –Crazing and gresshoppers: an interregional perspective. *Bull. Colleege Agriculture, Univ. Idaho.* **786**: 1-11.

**FOERSTER A., 1850** —Eine Centurie neuer hymenopteren, zweite Dekade in *Verhandlungen des Naturhistorischen vereins der Preussischen Rheinlande und Westfalens*, **7**: 485-500.

**GAETAN, C., 1990** -*Guide des coléoptères d'Europe*. Ed. Delachaux et Niestlé. Paris, 475p.

**GILLON Y., 1967** –*Principes et méthodes d'échantillonnage des populations naturelles terrestres*, Ecologie entomologique, 55p.

**GRASSE P.P, 1951** -*Traité de zoologie, anatomie systématique, biologie*. Ed. MASSON et Cie, Paris, tome X, fascicule II, : 997-1119.

**HARKNESS R., WEHNER R., 1977** –*Cataglyphis* in *Endeavour*. N **1**: 115-121.

**HEUSSER D. et WEHNER R., 2002** -The visual centring response in desert ants, *Cataglyphis bicolor*, *The Journal of Experimental Biology, Great Britain*, n° **205**, p: 585-590

**HÖLLDOBLER B. et MICHENER C.D., 1980** - Mechanisms of identification and discrimination in social Hymenoptera, in *Evolution of social behavior : Hypothèses and empirical tests* (ed / H. Markel.). Dahlem Konferenzen. Verlag chemie. Wrinheim, 35-58.

**HOLLDOBLER B. & WILSON E.O., 1990** - *The ants*. Harvad university press. Cambridge. 732 p.

**HÖLLDOBLER B. et WILSON E.O., 1993**, Voyage chez les fourmis, Ed. Du seuil, Paris, 253p

**JONES D., LEDOUX J.C. et EMERIT M., 2001-** *Guide des araignées et des Opilions d'Europe, Anatomie, biologie, distribution*. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 379p.

**J.O.R.A., 2012** – *Arrêté du 10 juin 2012 complétant la liste des espèces animales non domestiques protégées*. Journal Officiel de la République Algérienne, n°35 du 28-05-2012, 49 p.

**KNADEN M. & WEHNER R., 2005** –The coexistence of two large-sized thermophilic desert ants: the question of niche differentiation in *Cataglyphis bicolor* and *Cataglyphis mauritanica* (Hymenoptera: Formicidae). *Myrmecologische Nachrichten*, **7**: 31- 42.

**KOHLER P., 1978** - *La météorologie*. Ed. Eyrolles, Paris, 164 p.

**LENOIR A. 1986** —*Eco-Ethologie des populations de la fourmi *Cataglyphis cursor**. Coll. Nat. CNRS Biologie des populations. Lyon.1986.

**LENOIR A., NOWBAHARI E., QUERARD L., PONDICQ N. and DELALANDE C., 1990** - Habitat exploitation and intercolonial relationships in the ant *Cataglyphis cursor* (Hymenoptera: Formicidae). *Acta Oecologica*. **11**: 3–18.

**LENOIR A., ARON S., CERDA X., HEFETZ A., 2009** - *Cataglyphis* desert ants: a good model for evolutionary biology in Darwin's anniversary year-A review. *Israel Journal of Entomology*. **39**: 132, 16.

**LERANT P., 2003** – *Guide entomologique*. Ed. Delechaux et niestlé. Paris 2003. 493p

**MAGURAN A.E., 1988** - *Ecological diversity and its measurement*. Cambridge University Press, Cambridge, 177 p.

**MOLINARI K., 1989**, *Etude faunistique et comparaison entre trois stations dans le marais de Réghaïa*, thèse, Ing. en agronomie, INA d'El-Harrach, 171p.

**MAOUCHE A., 2015** - *Ecologie et biologie du Pic de Levaillant, *Picus Vaillanti* (MALHERBE, 1947) (Aves, Picidae) dans la région des Baboures Oxidentale*. P 22-P27.

**MAOUCHE, 2017-** Communication personnel.

**MC ARTHUR R. H. et WILSON E. O., 1967** - The Theory of Island Biogeography. Monographs in Population Biology no. 1. Princeton University Press, Princeton, NJ.

**MILLIEN V., 2004** - Relative effects of climate change, isolation and competition on body-size evolution in the Japanese field mouse, *Apodemus argenteus*. *J. Biogeogr*, **31**: 1267–1276.

**MOULAÏ R., 2005** - *Contribution à l'évaluation de la diversité biologique des îlots de la côte occidentale de Béjaïa (Algérie)*. Actes du 1er Séminaire International sur l'environnement et ses problèmes connexes, Univ. Bejaïa, 5-7 Juin 2005.

**MOULAÏ R., 2006** —*Bioécologie de l'avifaune terrestre et marine du Parc National du*

*Gouraya (Bejaia), cas particulier du Goéland leucophée Larus michahellis Naumann, 1840.* Thèse Doctorat d'état, Sci.agro.Inst.nat.agro.,El Harrach,185p.

**MOULAI R., MAUCHE A. et MADOURI K., 2006** – Données sur le régime alimentaire de *Cataglyphis bicolor* (Hymenoptera Formicidae) dans la région de Béjaia (Algérie). Laboratoire d'Ecologie et environnement, Faculté de science de la nature et de la vie, Université de Bejaïa. *L'Entomologiste*, tome 62, n°1-2 : 73-44.

**MOLINARI K., 1989.** – Etude faunistique et comparaison entre trois stations dans le marais de Réghaïa. INA d'EI-Harrach, thèse, Ing. en agronomie, 77 p.

**NADJI F.Z., MARNICHE F. & DOUMANDJI S., 2016** - Ant's trophic status *Cataglyphis viatica* (Fabricius, 1787) (Hymenoptera, Formicidae) in agricultural and forest environment in Algiers Sahel. *Environmental Biology*. **10(9)** : 146-152.

**NOWBAHARI M. et LENOIR A., 1984** - *La fermeture des sociétés de la fourmi Cataglyphis cursor : relations avec distance géographique.* In "Processus d'acquisition précoce- les communication" A. de Haro et x.Espadalar Eds, Public. Universitat Autònoma Barcelona et SFECA. 457-461.

**OUARAB S., KHALDI-BARECH G., ZIADA M., AND DOUMANDJI S., 2010**- Prédation de la fourmi *Cataglyphis bicolor* (Hymenoptera, Formicidae) aux abords du Marais de Réghaïa (Alger). O. Himmi (Ed.). *Actes Cife VI, Trav. Inst. sci., sér. Zool., Rabat, (47)*: 163-168.

**PALKOVACS E. P., 2003** - Explaining adaptive shifts in body size on islands: a life history approach. *Oikos*, **103** : 37-44.

**PASSERA L., 1984** - *L'organisation, sociale des fourmis.* Privat. Toulouse. 225p.

**PASSERA L. & ARON S., 2005** –Les fourmis : comportement, Organisation sociale et Evolution. *La presse scientifique de CNRC.* Ottawa 2005.ISBN N : 46846- 0-660-97021-X

**PAULY A. et MUNZINGER J., 2003** -Contribution à la connaissance des hyménoptera Apoidea de Nouvelle-Calédonie et leur relation avec la flore butinée. *Ann. Soc. entomol. France*, **39** : 153-166.

**PONEL P., 1983** - Contribution à la connaissance de la communauté des arthropodes Psammophiles de l'Isthme de Giens. *Trav. Sci. Parc natio. Port. Cros, France*, **9** : 149-182.

**RAMADE F., 1984** – *Eléments d'écologie – Ecologie fondamentale.* Ed. Mc Graw-Hill, Paris, 397 p.

**RAMADE, F., 2003** - *Élément d'écologie, écologie fondamentale.* Ed. Dunod, Paris, 688 p.

**RAMADE F., 2009** - *Élément d'écologie, écologie fondamentale.* Ed. Dunod, Paris, 689p.

**RAGGE D. R., 1963** - First record of the grasshopper *Stenobothrus stigmaticus* (Rambur) (Acrididae) in the British Isles, with other new distribution records and notes on the origin of the British Orthoptera. *Entomologist*, **96** : 211-217.

**ROCAMORA G., 1987** - *Biogéographie et écologie de l'avifaune nicheuse des massifs périméditerranéens d'Europe occidentale*. Thèse Ing. ENSA-M (FRA). 176 p.

**SALMI R., DOUMANDJI S. et SI BACHIR A., 2002** – Variations mensuelles du régime alimentaire du Héron garde-boeufs (*Bubulcus ibis*) dans la région de Béjaïa. *Rev. Ornithologia algerica*, Vol. II (1): 50 – 55.

**SANTCHI F., 1923** — L'orientation sidérale des fourmis, et quelques considérations sur leurs différentes possibilités d'orientations in *Mémo. Soc. Vaudoise Sci. Nat.* **4** :137-175.

**SANTCHI F., 1929** - Etude sur les *Cataglyphis*. *Rev. Suisse Zool.*, **36** : 25-70.

**SEID M.A. AND WEHNER R., 2008** - Ultrastructure and synaptic differences of the boutons of the projection neurons between the lip and collar regions of the mushroom bodies in the ant, *Cataglyphis albicans*. *Journal of Comparative Neurology*. **507(1)**: 1102–1108.

**SERVEGNE P., 2004** – *Inventaire myrmécologique de la Réserve naturelle volontaire Trésor : Test d'une méthodologie applicable à la réserve naturelle de la Trinité*. Réserve Naturelle de la Trinité. 10 au 25 janvier 2004.

**SOUTHWOOD R.E., 1978**. -Ecological methods with particular reference to the study of insect populations. *University Press, Cambridge*. e-ISBN-13: 978-94-009-1225-0

**THERAULAZ G., BONABEAU E. & DENEUBOURG J.L., 1999** - *The mechanisms and rules of coordinated building in social insects*. In: Detrain C, Deneubourg JL, Pasteels JM (eds) *Information processing in social insects*. Birkhauser Verlag. Basel Boston Berlin. 309-330.

**TIMMERMANS I., GRUMIAU L., HEFETZ A., & ARON S., 2010** - Mating system and population structure in the desert ant *Cataglyphis livida*. *Insect. Soc.* **57** :39-46.

**VILIERA A., 1977**- *L'entomologiste amateur*. Ed. Lechevalier, S.A.R.L., Paris, 248p.

**WEHNER R., HARKNESS RD., SCHMID-HEMPEL P., 1983** - Foraging strategies in individually searching ants *Cataglyphis bicolor* (Hymenoptera: Formicidae). *Gustav Fischer Verlag*. New York, 79 pp.

**WEHNER R., 1986** — Artcharakterisierung von *Cataglyphis deihlii* und *Cataglyphis ruber*. *Jahrbuch der Akademie der Wissenschaften und der Literature*. Mainz, **86**: 108-113.

**WEHNER R., 1997** - The ant's celestial compass system: spectral and polarization channels. *Orientation and Communication in Arthropods*. 146-185.

**WEHNER R., 2003** - Desert ant navigation: how miniature brains solve complex tasks. *J. Comp. Physiol. A*. **189**: 579-588.

**WILLIAMSON M., 1996** -Biological invasions. Chapman & Hall, London, UK. 244p.

**WILSON E.O., 1971** -*The insect societie*. Mass. Harvard University Press. Cambridge.548 p.

**ZAGATTI P. & PESNEAUD M., 2001** –*Inventaire entomologique au Bois de Champ Garnier (Saint-Lambert-des-Bois – Yvelines)* 12p.

**ZIADA, M. AND S. DOUMANDJI, 2008**- Etude de l'aspect sélectif chez la fourmi prédatrice *Cataglyphis bicolor*(Hymenoptera, Formicidae) dans la région de Guelma. 3ème Journée nati. protec. végét., 7-8 avril 2008, Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El-Harrach, p: 62.

**Sites web consultés ;**

[www.antarea.com](http://www.antarea.com) ; [www.antweb.com](http://www.antweb.com) ; [www.myrmecofourmis.com](http://www.myrmecofourmis.com)

## -Glossaire-

**Aculéate** : insecte Hyménoptère, qui porte un aiguillon venimeux à l'extrémité de l'abdomen.

**Aptère** : qui ne porte pas d'ailes.

**Argileux** désigne une matière rocheuse naturelle.

**Arrhénotoque** : désigne une parthénogenèse qui engendre que des mâles.

**Biocénose** : est l'ensemble des êtres vivants coexistant dans un espace écologique donné, plus leurs organisations et interactions.

**Biodiversité** : est la diversité de la vie sur terre.

**Biosphère** : région de la planète où la vie est possible.

**Biotope** : c'est un milieu héberge un ensemble de formes de vie composant la biocénose : flore, faune, fonge (champignons), et des populations de micro-organisme

**Caste** : groupe d'insectes ayant la même activité (ouvrières, etc.).

**Clairière** : est un lieu ouvert dans une zone boisée où la lumière du soleil arrive jusqu'au sol.

**Cuticule** : est la couche externe qui recouvre et protège les organes aériens des végétaux et les organes de certains animaux.

**Ecologie** : désigne la science qui se donne pour objet les relations des êtres vivants (animaux, végétaux, micro-organismes, etc.) avec leur habitat et l'environnement, ainsi qu'avec les autres êtres vivants.

**Ecophysiologie** : est une discipline de la biologie qui étudie les réponses comportementales et physiologiques des organismes à leur environnement.

**Ecosystème** : Ensemble des êtres vivants d'un même milieu et des éléments non vivants qui leurs sont liés vitalement.

**Endémique** : elle y sévit de manière permanente dans une région.

**Essaimage** : Multiplication des colonies de fourmis, consistant dans l'émigration d'une partie de la population d'une fourmilière.

**Hétérocoloniale** : individus appartenant à des colonies différentes.

**Homocoloniale** : individus appartenant à la même colonie.

**Limnique** : relatif à l'ensemble des eaux du continentales.

**Monogyne** : désigne une colonie d'animaux sociaux où n'existe qu'une seule femelle reproductrice, appelée reine.

**Neurobiologie** : désigne une branche de la biologie qui étudie la structure et le fonctionnement du système nerveux.

**Ocelle** : une tache arrondie, en forme d'œil, dont le centre est d'une couleur différente de la circonférence.

**Parthénogénétiques** : les femelles ne peuvent pas s'accoupler avec des mâles

**Parthénogénétique** : relatif à la parthénogenèse, c'est la reproduction à partir d'un œuf vierge.

**Phéromones** : sont des substances chimiques comparables aux hormones, émises par la plupart des animaux et certains végétaux.

**Polyandrie** : désigne le système d'accouplement par lequel la femelle d'une s'accouple avec plusieurs mâles au cours d'une saison de reproduction.

**Préférendum** : désigne la valeur de la température, pour laquelle, une espèce, peut atteindre son développement optimum.

**Replats** : correspond souvent aux pentes abruptes des versants de vallée.

**Recroquevillé** : tordu, ramassé, replié sur lui-même.

**Thélytoque** : désigne une parthénogenèse qui engendre des femelles.

**Thermophiles** : sont des organismes qui ont besoin d'une température élevée pour vivre.

**Trophique** : relatif à la nutrition.

## ملخص

قد سمح لنا تحليل شظايا أنواع الفرائس وجدت في أعشاش *Cataglyphis bicolor* على مستوى محطتين (البيئة الداخلية والبيئة الساحلية) الواقعة على ساحل بجاية، بأن نقول أن نوع النمل المفترس *Cataglyphis bicolor* هو عبارة عن نمل مقتات للحشرات ( 99,02% للبيئة الساحلية و 99,85 % لجزيرة الساحل ) مع تفضيل واضح ل *Formicidae* (69.41 % ل تازبوجت و 87.05% لجزيرة الساحل). من حيث النوع، *Messor barbara* و *Camponotus sp* هما الأكثر استهلاكاً من قبل *Cataglyphis bicolor* في البيئة الساحلية في حين أن في الجزيرة الساحلية *Cataglyphis bicolor* لديها انتقائية واضحة للأنواع *Camponotus sp*.

من حيث احجام الفرائس *Cataglyphis Bicolor* في تازبوجت هم دوي الحجم 12 مم اما في جزر الساحل (بيئة ضيق الأفق) هم دوي الحجم 6 مم .

بينت دراسة العلاقة بين النظام الغذائي والفرائس لكل من المحطات الدراسية أن هناك من جهة الأنواع قليلة الاستهلاك لكن متوفرة بأعداد كبيرة في الوسط الدراسي و من ناحية أخرى الأنواع متوفرة في كل من النظام الغذائي و في الوسط الدراسي.

و منه يمكننا القول انه يوجد درجة من الاختيار من قبل عاملات *Cataglyphis bicolor*

**المفتاح :** *Cataglyphis Bicolor*، توافر الغذاء، جزيرة الساحل، الوسط الساحلي

## Résumé

L'analyse des fragments des espèces-proies retrouvés dans les nids de *Cataglyphis bicolor* au niveau de deux stations d'étude (Milieu insulaire et Milieu continental) situées à Bejaia, nous a permis de dire que la fourmi prédatrice *Cataglyphis bicolor*, est une fourmi insectivore par excellence (99,02% pour le milieu continental et 99,85 % pour le milieu insulaire) avec une nette préférence pour les *Formicidae* (69,41% pour Tazaboujt et 87,05% pour l'îlot de Sahel). En termes d'espèce, la fourmi moissonneuse *Messor barbara* et *Camponotus laurenti* sont plus consommées par les *Cataglyphis bicolor* dans le milieu continental alors que dans le milieu insulaire, c'est *Camponotus sp* qui est la plus appréciée.

En terme de taille, les proies les plus prisées sont celles de 12 mm sur le continent et 6 mm sur l'îlot.

La comparaison entre les disponibilités et le régime alimentaire nous a permis de dire qu'il existe un certain degré de sélection de la part des ouvrières de *Cataglyphis bicolor*.

**Mots clés :** *Cataglyphis bicolor*, régime alimentaire, disponibilités alimentaire, milieu insulaire, Sahel.

## Sammary

Analysis of the fragments of the prey species found in the nests of *Cataglyphis bicolor* on the level of two stations (Insular environment and coastal environment) located on the coast of Bejaia, allowed us to say that the predatory ant *Cataglyphis bicolor* is an insectivorous ant par excellence (99.02% for the coastal environment and 99.85% for the island environment) with a clear preference for Formicidae (69.41% for Tazaboujt and 87.05% for the Sahel islet).

In terms of species, the *Messor barbara* and *Camponotus laurenti* harvest ant are more consumed by the *Cataglyphis bicolor* in the coastal environment, whereas in the island environment the *Cataglyphis bicolor* have a clear selectivity for the species *Camponotus sp*. The size of the prey species of *Cataglyphis bicolor* in Tazaboudjt, most prey consumed are 6mm in the Sahel islands (Insular environment) and it 12mm.

The study of the relation between diet and prey availability for both study stations shows that there are on the one hand species that are little consumed but present in large numbers on the ground and on the other hand species Better represented in the diet than in the field.

This allowed us to say that there is a certain degree of selection on the part of the workers of *Cataglyphis bicolor*.

**Key-word:** Diet, Bejaia, *Cataglyphis bicolor*, Food availability, Islet of Sahel, Tazaboudjt.