

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
Université Ibn Khaldoun –Tiaret-  
Faculté Science de la Nature et de la vie  
Département Ecologie, Environnement, Biotechnologie

Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de Master académique

Domaine :Science de la Nature et de la vie

Filière :Ecologie et environnement

Spécialité :Ecologie animale

Présenté par : BENZINIA Yamina et CHIKHAhlem

## Thème

**Etude de la faune Myrmécologique des zones urbaines et péri-urbaine de la région de Tiaret**

Soutenu publiquement le

	Nom et Prénoms	Grade
Président :	Azzaoui Mohamed Essaalah	MAA
Promoteur :	AIT HAMMOU Mohamed	Pr
Co-promoteur	NEGADI Mohamed	MCA
Examineur :	LATAB Hassiba	MCA

Année universitaire 2022-2023

# *Remerciements*

*Je tiens à remercier sincèrement les membres du jury qui nous ont faits l'honneur de lire et d'évaluer notre travail de recherche*

*Nous tenons à remercier tout particulièrement notre encadrants Mr. AIT Hammou Mohammed et Mr. NEGADI Mohamed qui nous ont faits*

*Preuve d'une grande intension au long de notre parcours d'étudiantes et qui nous ont orientés pour mener à bon escient notre recherche scientifique dont ce mémoire est le fruit des années de persévérance et de patience.*

*Je tiens à exprimer mes vifs remerciements à Mr. AZZAOUI Mohamed Essalah et madame LATAB Hassiba enseignants à l'université de Tiaret nous avoir fait l'honneur d'accepter d'examiner ce travail.*

## *Dédicace*

*Je dédie ce travail à mes chers parents : mon père en particulier qui est mon premier enseignant, à ma mère qui a veillé pour mon éducation, à mes frères et sœurs qui m'ont encouragé, mes neveux qui sont la source d'amour et de tendresse.*

*Ainsi à tout mes amis en particulier Nafissa ; Bouchra ; Nesserine et Amina*

*Je dédie ce travail ainsi qu'à mon mari, ma source d'encouragements, de sacrifices et de soutien permanent.*

*Chikh Ahlem*

# *Dédicace*

*Je Dédie ce travail pour mes chers parents, mes frères et  
sœur, ainsi que tout ma famille et à tout mes amis*

*Benzinia Yamina*

Liste des abréviations :

A : Accessoire

AC : Accidentelles

AR : Abondance Relative

E : équitable

H(max) : Simpson

H' : Shannon

N : Somme des fréquences relatives spécifique

$n_i$  : Fréquence relative de l'espèce et dans unité des échantillages

Occ : Occurrence

R : Rare

S : Nombre total des espèces

Table de matières

Remerciements

Dédicace

Liste des figures

Liste des tableaux :

**Introduction** ..... i

## **Chapitre I Généralités sur les fourmis**

I.1 Introduction ..... 3

I.2. Classification des Formicidés ..... 4

I.4. Cycle de développement ..... 5

    Habitat des fourmis ..... 7

    Régime alimentaire des fourmis ..... 8

    Les fourmis comme bio indicateurs ..... 8

        Les fourmis et l'agriculture ..... 8

Fourmis comme prédateurs ..... 9

I .8.3. Les fourmis et les plantes ..... 9

    Défense chez les fourmis ..... 9

        Au niveau individuel ..... 9

        Au niveau collectif ..... 9

a) Le recrutement : ..... 10

b) la stratégie : mettre en place des stratégies. .... 10

I .10. Répartition et écologie des Formicidé dans le monde et dans l'Algérie ----- 10

I .10.1. Dans le monde ..... 10

I.10.2. En Algérie ..... 11

II1. Situation géographique : ..... 13

Facteurs écologiques de la région de Tiaret ----- 14

Facteurs abiotiques ..... 14

Le relief ..... 14

Le sol ..... 14

Facteurs climatiques ..... 15

    II.2.2.1 La température : ..... 15

    II.2.2.3 Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen ----- 16

Chapitre III ..... 18

et méthodes ..... 18

III.1. Méthodes et matériels utilisés sur le terrain	18
III.1.1 Méthodologie appropriée :	18
III.1.2. Méthodes utilisées sur terrain :	18
III. 1.3. Capture d'ouvriers :	18
III2. Choix des stations d'étude :	19
III. 2.1. Régions	19
III. 3. Conservation et identification des fourmis au laboratoire	19
Chapitre IV Résultats et Discussion	21
IV.1 Interprétations des résultats	21
IV.1.1.Fréquence des sous familles dans la région d'étude	21
IV.1.3. Fréquence des sous-familles au niveau de chaque station	22
IV. 2.Indice de diversité	23
IV 3. Discussion de résultats	24
IV.3.1.Fréquence des trois sous-familles dans la région d'étude	24
IV.3.3.L'abondance relative dans la région de Tiaret	25
Conclusion	28
Références	29
Résumé	37

## Liste des figures

Fig. 1 : l'antenne de fourmis.....	5
Fig. 2 : cycle de développement d'une fourmi.....	6
Fig. 3 : L'habitat des fourmis (Lager et al, 2015).....	7
Fig.4 : Situation géographique de la wilaya de Tiaret-----	13
Fig 5: Les températures de la wilaya de Tiaret. 1991-2022 -----	15
Fig 6: pluviométrie moyenne annuelles de la wilaya de Tiaret 1991-2022 -----	16
Fig 7: Diagrammes Ombrothermique de Bagnouls et Gaussens de Tiaret (1991-2022)-----	17
Fig 8: Les clés d'identifications.....	19
Fig 9 : Matériel de laboratoire et sur terrine.....	20
Fig 10: fréquence des sous familles dans la région d'étude -----	21
Fig 11: Fréquence des sous-familles au niveau de chaque station-----	23



**Liste des tableaux :**

Tableau 1: classification des familles recensées dans la zone d'étude .....	21
Tableau 2: Abondance relative et fréquence d'occurrence des espèces de fourmis .....	22
Tableau 3: Indice de Shannon, Simpson et l'équirépartition des invertébrés de Tiaret.....	23

# *Introduction*

---

## Introduction

Les fourmis sont des insectes sociaux extrêmement diversifiés et répandus, représentant une part significative de la biomasse animale sur Terre. Leur comportement social complexe et leur adaptabilité leur permettent de prospérer dans une grande variété d'habitats, ce qui en fait des acteurs clés des écosystèmes terrestres. (Passera et Aron, 2005). Leur abondance, il est estimé que les fourmis représentent jusqu'à 15% de la biomasse animale totale sur Terre. Ce chiffre peut varier en fonction des écosystèmes et des régions, mais il souligne l'importance numérique de ces insectes. (Holldobler et Wilson, 1990).

Les fourmis se distinguent par leur organisation sociale complexe, des colonies comprenant souvent des milliers voire des millions d'individus. Au sein d'une colonie, chaque individu a un rôle spécifique à jouer, allant de la reine qui se reproduit aux ouvrières qui s'occupent de la nourriture, de la construction du nid et de la protection de la colonie.

D'après Bernard (1983) à concernant de la famille des formicidés qui la plus majeure par le nombre des espèces 15000 à 30 000 espèces, réplique en 296 genres et 12 sous-famille. (Bollon, 1994). Des études de biodiversité, des fourmis sont couramment utilisées comme bio-indicateur. Pourtant, l'un des principaux problèmes liés à l'utilisation d'insecte et d'autre invertébrés dans les études écologiques et environnementales est la difficulté les échantillons de terrain (New, 1996).

En conséquence, vers la fin des années 1990, plusieurs inventaires de myrmecofauna avaient été préparés dans le cadre d'initiatives visant à améliorer les connaissances sur la biodiversité.

Ces études ont été menées dans Guyana (Lappola et al, 2006), en Argentine (Lepounce et al, 2004), au Costa Rica (Longino & Colwell, 1997) et au Brésil (Delabie et al., 2000 ; Marinho et al., 2002 ; Vasconcelos et al., 2003 ; Hites et al., 2004). En Europe, nous citons on cite les travaux de Bernard (1950, 1954, 1958, 1972, 1973, 1971 et 1976), Darchen (1976), Passera (1984) et Jolivet (1986)

En Algérie, la majorité des travaux sont actualisées dans les environnements naturels dans diverses région de l'Algérie .On peut mentionner Cagnaint (1966, 1968, 1969 et 1973), Dartigues (1988), Doumaindji & Doumandji (1988), Bareche (1999, 2005) Ziada (2006, 2010), Oujiane (2004), Bouzekri (2008) et (2010), chamala (2009), Amara (2010), Djinana (2011), Sadou (2017) et 20121, Azizen (2019), Hameza (2022) dans la région de Kabylie.

Les fourmis sont en effet parmi les insectes sociaux les plus communs et les plus diversifiés. Elles sont présentes sur tous les continents, à l'exception des régions polaires, et occupent une grande variété d'habitats terrestres, des déserts aux forêts tropicales en passant par les prairies et les zones urbaines.

Nous nous sommes attiré à exécuter une Etude de la faune Myrmécologique des zones urbaines et péri-urbaine de la région de Tiaret. A fin de mettre en évidence la biodiversité taxonomiques et l'écologiques de formicidés

Dans bordure de la présent quête le travail, nous nous attacherons à décrire, dans une Première partie une synthèse bibliographique mettant l'accent en premier lieu généralité sur les fourmis. Ensuite une deuxième partie expérimentale qui comporte trois chapitres dont le premier traite le "cadre géographique de site à étudier", un deuxième chapitre sur "le matériel et la méthodologie utilisés" et un troisième chapitre qui récapitule "les résultats obtenus ainsi que leurs interprétations. Et enfin une conclusion et perspective.

# *Chapitre I*

## *Généralités sur les fourmis*

---

## Chapitre I Généralités sur les fourmis

### I.1 Introduction

Les fourmis dans les insectes les plus répandus sur Terre, car elles représentent 15% de la biomasse animale jusqu'à 94% des individus et 50% de la biomasse des arthropodes dans la canopée des forêts tropicales. Le poids sec de toutes les fourmis dans les forêts amazoniennes a été estimé à quatre fois le poids sec de tous les vertébrés terrestres (Holldobler et Wilson, 1990).

Leur biomasse mondiale dépasserait même celle des êtres humains (Holldobler et Wilson, 1996 ; Passera et Aron, 2005).

Selon Bernard (1983), les insectes Formicidae incapables de vivre seuls, forment de grandes cités organisées et hiérarchisées. Ils occupent un nombre record de niches écologiques, de 15 000 à 30 000 espèces réparties dans le monde, aux aspects très divers.

Les fourmis sont des insectes sociaux qui forment des communautés permanentes. Les ouvrières n'ont pas d'ailes et les mâles et les reines ont de grandes ailes translucides ou brunes, et elles volent souvent pendant les journées chaudes et ensoleillées de l'été. La plupart des ouvrières sont des prédateurs et les fourmis tuent leurs proies en injectant du piquant et du venin, et elles se nourrissent également de miel et de sève (Passra, 2006).

La taille varie de 0,7 à 40 millimètres, cependant la plupart des espèces mesurent de 2 à 15 mm. (Hölldobler et Wilson 1990, Wilson 1971).

Le corps d'une fourmi se présente sous trois formes distinctes.

- **L'ergate** : une femelle aptère à l'émergence, au thorax morphologiquement simplifié, qui exerce généralement la fonction d'ouvrière, comprenant diverses tâches.
- **La gyne** : une femelle ailée à l'émergence, pondreuse, appelée reine, généralement plus grande que l'ouvrière; cette femelle conserve les spermatozoïdes dans un réceptacle séminal.
- **Le mâle** : un individu ailé, au thorax développé et de taille variable selon les genres. Il a le plus souvent une tête de petite dimension et des génitalia apparents. Le mâle n'a qu'une seule fonction : féconder les femelles reproductrices.

Certaines espèces, devenues parasites d'une autre espèce de fourmi, ont perdu la forme *Ergate*; on n'a relevé jusqu'à présent que trois cas de cette nature au Québec, celui d'*Anergates*

*atratus* (Francoeur et Pilon, 2011), de *Myrmica lampra* (Francoeur, 1968) et de *Myrmica quebecensis* (Francoeur, 1981).

## I.2. Classification des Formicidés

La systématique des fourmis (Latreille, 1809) :

**Règne** : Animalia

**Embranchement** : Arthropoda

**Sous-embranchement** : Hexapoda

**Classe** : Insecta

**Sous-classe** : Pterygota

**Infra-classe** : Neoptera

**Ordre** : Hymenoptera

**Sous-ordre** : Apocrita

**Super-famille** : Vespoidea

**Famille** : Formicidae

## I.3 .Anatomie des fourmis

Le corps des fourmis se compose de trois parties, comme chez tous les insectes la tête, le thorax et l'abdomen (figure01).

Selon Bernard (1983), la tête est constituée d'antennes composées de 4 à 13 segments. Ces antennes compensent la petite taille des yeux par leur grande sensibilité aux odeurs et aux ultrasons ; En tâtant le sol, la fourmi apprend souvent les vibrations caractéristiques du nid dont elle est issue (Bernard, 1983).

Pour la partie antérieure (prothorax, métathorax et mésothorax), Le thorax contient le lobe postérieur et est en fait le premier segment abdominal de la larve, fusionné au thorax lors de la métamorphose (Bernard, 1983).

L'estomac est constitué de 3 à 5 parties, se terminant par l'anus et le dard est atrophié ou peu fonctionnel selon les espèces. A lui seul, il contient les organes du système digestif (à l'exception de l'œsophage et des glandes salivaires) et les organes reproducteurs (Bernard, 1983). Entre l'estomac et la partie intermédiaire (lobe postérieur) se trouve le pédoncule, avec une ou deux parties selon le groupe.

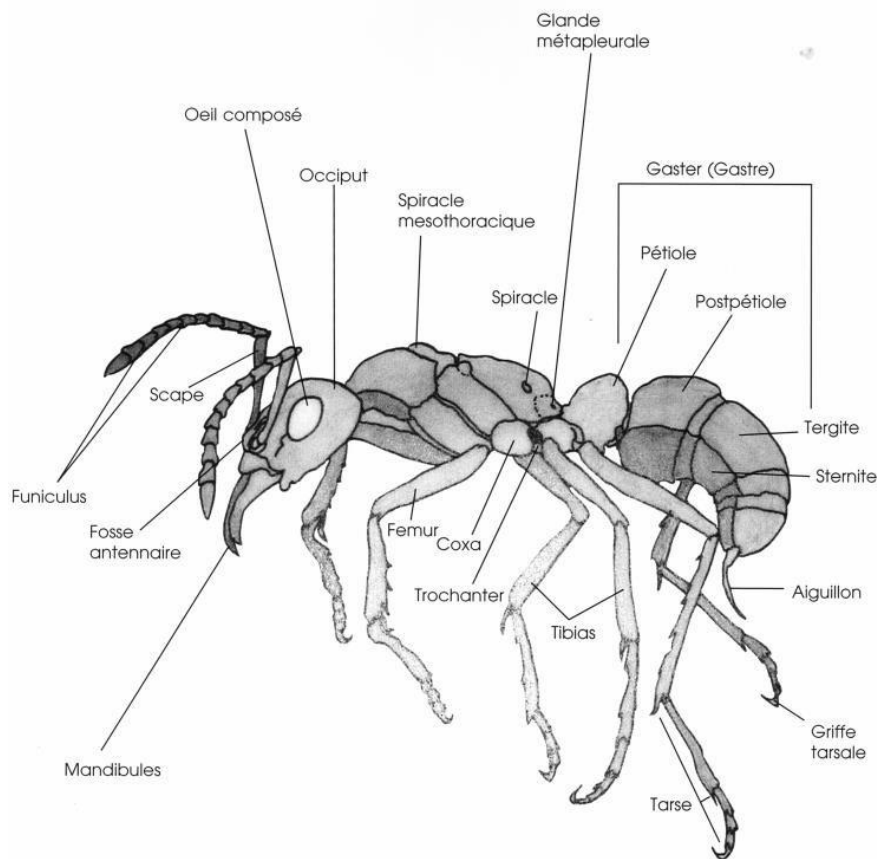


Fig.1 :l'antenne de fourmis

#### I.4. Cycle de développement

La population de la colonie atteint une taille critique, elle disposera de suffisamment de main-d'œuvre pour commencer la création annuelle des individus reproducteurs qui deviendront les femmes et les futures reines. Les personnes qui se livrent à une activité sexuelle le font généralement pendant la belle saison, du printemps à l'automne, attendre que les conditions météorologiques s'y prêtent ; ce sera le vol nuptial \_ nouveau nid (Boulmerka, 2009).

S'ils ont des ailes, il existe d'autres scénarios dans lesquels les femelles de certaines espèces sont capables d'attendre les mâles au nid. est vrai pour les espèces spécifiques aux mâles telles que les fourmi légères *Cardiocondyla elegans*(Lenoir, 2006).



les espèces sont strictement monogynes (ont une seule reine reproductrice par société ), tandis que d'autres sont volontairement ou involontairement polygynes (ont plusieurs reines reproductrices par société)( Pearcy et al . 2004, Knaden & Wehner 2006, Timmermans et al. 2010, Timmermans et al. 2008, Leniaud et al. 2011).

Une fois fécondée, les stratégies de fondation sont très variées. Beaucoup de reines d'espèces monogynes vont chercher un endroit où construire leur nid, elles vont s'y enfermer et produire seules leur descendance. Certaines reines peuvent aussi retourner au nid mère et s'y faire

ré-adopté, ces espèces polygynes pouvant alors former des nids potentiellement immortels. D'autres vont rechercher le nid d'une espèce différente pour y prendre la place de la reine, on parle de parasitisme social temporaire.

Chez certaines espèces polygynes, l'accouplement intra -nidale sera suivi du départ des reines fécondes avec une partie des ouvrières. Le groupe nouvellement formé établira une nouvelle colonie proche de la colonie mère ; ce processus est connu sous le nom de « bouturage » de diffusion

(Cournault, 2013). (Figure 02)

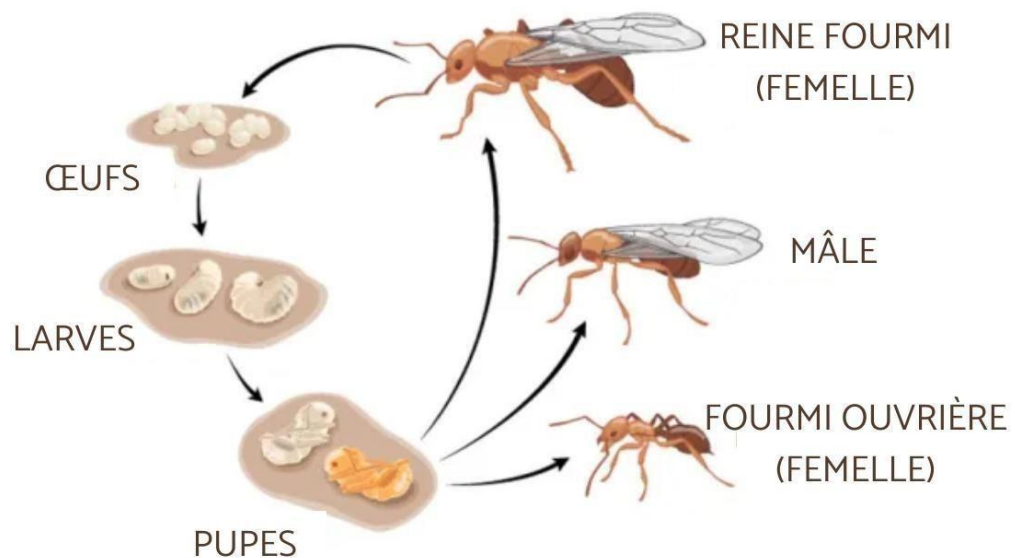


Fig.2 : Cycle de développement d'une fourmi

## Habitat des fourmis

Contrairement à d'autres espèces (comme les gouramis), dont les nids sont constitués de cellules juxtaposées qui se superposent avec une précision géométrique précise, les constructions de fourmis, incroyablement diverses dans leurs structures, présentent toutes des irrégularités importantes dans l'agencement d'un complexe système de salles et de galeries. En réalité, l'irrégularité de quatre millionnaires n'est que le résultat d'un ajustement important à leur environnement. L'apparence d'un nid varie selon les espèces, mais elle dépend aussi de la situation topographique (type de sol, orientation du terrain, etc.), du climat, des matériaux disponibles, des saisons et des différentes phases de croissance de la colonie (Jolivet, 1986 ; Lager et *al.* 2015).

Ont colonisé une large gamme de milieux, dont les dunes, les garrigues, les prairies, les champs cultivés, les forêts, les habitations humaines, etc., du bord de mer aux chaînes de montagnes jusqu'à des altitudes de 2500 à 3000 m (Della Santa, 1995). (Figure 03)



Fig.3 : L'habitat des fourmis (Lager et *al.*, 2015)

Légendes : 1. Haut du nid ; 2. Solarium incubateur ; 3. Entrées du nid ; 4. Souche fondation ; 5. Dépotoir ; 6. Salles des gardes ; 7. Revêtement isolant ; 8. Etable à pucerons ; 9. Grenier à viande ; 10. Grenier à graine ; 11. Salles des larves ; 12. Salle d'hibernation ; 13. Composte ; 14. Salle des œufs ; 15. Salle de la reine.

## Régime alimentaire des fourmis

La variété des régimes alimentaires présentés par fourmis est stupéfiante. Malgré le fait qu'ils représentent une partie de tout le matériel consommable, il existe de nombreuses gradations entre la polyphagie la plus étendue et une monophagie presque stricte.(Ramade, 1972).

Diverses sources, y compris les semences, le miel, les champignons, les sécrétions d'insectes, les cadavres, les matières fécales, les proies vivantes de divers arthropodes ou une combinaison de ceux-ci (Bolton, 1994). Sur le genre, le régime varie beaucoup. En théorie, les fourmis primitifs sont exclusivement insectivores, comme l'espèce *Aphaenogaster testaceopilosa*, qui capture une variété d'insectes, dont des coléoptères, des mouches, des vers, des chenilles, des petites araignées, et même des fourmis de type *Messor* (Cagniant, 1973). la majorité des espèces de la famille des *Myrmicidae* (Bonnemaison, 1962), *Monomorium salomonis* (Bernard, 1968 ), *Tapinoma simorthi*, *phiedole pallidula* et d'autres groupes à évolution modérée sont omnivores. D'autres groupes, comme *Messor*, granivores. Cagniant (1973), les tribus supérieures s'intéressent avant tout dans les sécrétions de saccharose d'homoptères comme *Lasius* et *Camponotus*.

## Les fourmis comme bioindicateurs

Dans l'étude des changements écosystémiques, les fourmis sont suivies (Bachelier, 1963 ; Lee et Foster, 1991). Et aussi du fait que la plupart des colonies d'espèces sont dédiées et sensibles aux changements des conditions environnementales,

Ce sont des indicateurs biologiques fiables de la qualité de l'environnement. Ils sont utilisés dans de nombreux programmes d'évaluation de la biodiversité (Agosti et al. 2000 ; Dieng et al., 2016). Il joue également un rôle important en tant qu'indicateur de pollution. Selon Badha (2016), des chercheurs ont déjà trouvé des résidus de plastique sur le corps des fourmis.

## Les fourmis et l'agriculture

Aussi étrange que cela puisse paraître, les fourmis sont l'une des rares espèces vivantes qui "récoltent" les ressources produites par d'autres espèces. L'industrie agricole est très diversifiée. Leur miellat, cultivant les deux aussi bien (Lager et al, 2015 ; Passera, 2017).

Des chercheurs ont découvert des fourmis qui cultivent des plantes de *Squamellaria* depuis des millions d'années (Chomicki et Renner, 2016).

## Fourmis comme prédateurs

Les plus grands prédateurs arthropodes au niveau du réseau trophique sont les fourmis (Dyer, 2002 ; Philpott et al, 2008). Ils sont des combattants biologiques efficaces des bioagresseurs phytophages en raison de leur fonction de prédation (Vayssières et al, 2011 ; Yemeda et al., 2013).

### I .8.3. Les fourmis et les plantes

Les organismes interagissent avec les plantes de manières très diverses, dont la plupart sont mutualistes (Orivel, 2007). En effet, à l' exception des prédateurs de plantes ou de céréales, la grande majorité des relations entre animaux et plantes sont mutuellement bénéfiques (Beattie, 1985 ; Beattie & Hughes, 2002 ; Orivel, 2007). Est vrai que les ravageurs phytophages peuvent avoir une influence significative voire catastrophique sur les écosystèmes. Par exemple, selon Cherrett (1986), les principaux défoliateurs et phytophages d'Amérique tropicale sont les champignonnistes. MacMahon et *al.*, (2000), les fourmis granivores, courants dans de nombreuses régions arides, peuvent consommer jusqu'à 95 % des grains produits annuellement.

### Défense chez les fourmis

Les ouvriers ont des armes d'attaque ou de défense qu'ils utilisent en interagissant avec d'autres fourmis (ou avec d'autres taxons) qu'ils chassent ou qui les chassent .Les mécanismes peuvent être considérés à la fois d'un point de vue individuel et d'un point de vue collectif.( Sadou S , Yazag M. (2017)

### Au niveau individuel

Les fourmis utilisent principalement deux méthodes. La première est la fermentation rapide de leurs parois provoquée par leurs puissantes mandibules, semblables à l'espèce *Odontomachus* (Dejean, 1980). La deuxième est l'utilisation de leurs fléchettes qui, lors des attaques, libèrent un poison extrêmement puissant dans le corps de leur adversaire, comme le cracheur de feu *solenopsis invicta* (Lager et *al.*, 2015).

### Au niveau collectif

Les fourmis sont des animaux sociaux. Ils se distinguent de la majorité des animaux subsociaux ou grégaires en ce qu'ils effectuent des tâches en groupes aux structures organisationnelles plus ou moins compliquées (Deneubourg & Goss 1989 ; Bonabeau et *al.* 1997 ; Theraulaz et *al.* 1999).

**a) Le recrutement :**

Est un type de communication qui amène les individus d'une même société à se rassembler dans une région de leur territoire, dans le but d'y accomplir une tâche particulière : récolte de nourriture, défense du nid ou encore déménagement (Wilson, 1971; Passera, 1984).

**b) la stratégie : mettre en place des stratégies.**

Quelques fourmis éclairantes se mettent en observation. C'est-à-dire que lorsqu'une odeur inconnue est détectée, l'éclaireuse va essayer de la masquer afin de retourner dans sa colonie et d'y alerter ses congénères (à l'aide de phéromones) information, la colonie se trouve en péril lorsqu'un éclaireuse est tuée (Lager et *al.*, 2015).

Les auteurs ont appliqué des modèles mathématiques initialement décrits pour caractériser les modèles de combat militaire aux mécanismes de compétition observés entre colonies de fourmis opposées (Franks et Partridge 1993, 1994 ; Whitehouse et Jaffe 1996 ; McGlynn 1999,2000 ;Borges2002)

## **I .10. Répartition et écologie des Formicidé dans le monde et dans l'Algérie**

### **Dans le monde**

Selon, Passera (2005).Les fourmis sont simples et ils sont partout, y compris dans les zones forestières finlandaises qui s'étendent au-delà du cercle polaire jusqu'aux régions équatoriales.

Les zones urbanisées, les terres cultivées, les terres non cultivées et les déserts constituent des biotopes favorables à l'implantation de ces insectes terres, terres incultes et déserts constituant des biotopes propices à l'implantation de ces insectes sociaux.

Le Groenland et l'Antarctique sont dépourvus de fourmis endémiques, et certaines îles le sont également (Passera, 2016).

La répartition des fourmis est sous l'influence des facteurs climatiques. L'altitude, l'exposition du lieu, la nature du substrat accentuent le climat régional et déterminent le paysage végétal, le facteur le plus important est la physionomie du couvert végétal ; celle-ci correspond à la densité et à la morphologie de la végétation : arbres, arbustes ou buisson, pelouse ou friche... C'est donc le pourcentage du couvert végétal et la nature de celui-ci (Chênes verts ou zéens, cèdres ou pins...) qui, avec les autres facteurs (altitude, exposition...), conditionnent le micro climat au niveau du sol auquel les insectes sont soumis (Cagniant, 2011).

La répartition des fourmis permet de distinguer diverses catégories :

- En fonction de l'altitude, des espèces de basse altitude (ne dépassant guère 1000 m), des montagnardes et des espèces à large extension altitudinale.
- En fonction du couvert végétal, des espèces de lieux découverts, des eu-forestières et des méso forestières. Nous appelons transgressives (anthropophiles), les espèces introduites partout avec les cultures, le pâturage et les déboisements.

Les catégories peuvent être combinées pour parler, par exemple, d'une espèce extrêmement anthropophile comme *Pheidole pellicula*.

La répartition des fourmis est également déterminée par leur éthologie : espèces arboricoles ou terrioles.

Le biologiste français Benoit Guenard a créé une carte globale des quatre principaux royaumes. Cela permet d'accélérer la découverte de nouvelles espèces et fournit des informations précieuses sur les points chauds de la planète pour la biodiversité (Anonyme, 2015).

A noter que nous estimons qu'il y a entre 25 000 et 30 000 espèces différentes de fourmis. Faute de connaissances locales et de ressources financières, de nombreuses personnes se retrouvent dans des régions tropicales peu étudiées.

Le Laos, le Cambodge, le Togo, le Bénin, le Malawi et le nord-est du Brésil font partie des pays qui manquent de connaissances.

### **En Algérie**

Les principales occurrences géographiques et macro climatiques déterminent la distribution des espèces. En premier lieu elles conduisent à la possibilité de catégoriser les espèces selon des critères divisionnaires, par exemple s'il s'agit d'espèces atlasiques ou littorales, méridiennes ou situant dans le nord du pays. L'orientation claire Nord-Sud de la structure du pays rend ce modèle particulièrement applicable en l'Algérie. C'est la conséquence de l'extinction des espèces à division rigide, nous avons maintenant de nombreuses formes à division large (Cagniant, 2011)

Pour Bernard (1972), les fourmis constituent entre 96,4 et 99,7% de la flore invertébrée du grand Erg Saharien en Algérie.

Selon Cagniant (1972), 8 groupes de fourmis sont distingués :

1-Groupement hygrophile de l'Aulnaie du Lac Tonga (espèces euro-asiatiques)

2- Groupement des forêts de Chênes caduques.

3- Groupement des Subéraies ; les espèces méditerranéennes et maghrébines y dominant ; on peut différencier un faciès littoral et un faciès méso-montagnard.

4- Groupement des Cédraies (faciès de l'Aurès et faciès tellien).

5- Groupement des pelouses et pâturages pseudo alpins.

6- Groupement des Chênaies vertes des étages sub-humides et semi-arides ; les espèces maghrébines y dominant.

7- Les peuplements des espaces ouverts de l'étage du Chêne vert avec espèces de lieux découverts que l'on retrouve dans toutes les forêts dégradées.

8- Les groupements hélio-thermophiles des formations enrésinées par le Pin d'Alep, avec :

- Un faciès littoral, vicariant calcicole de Chêne liège.

- Un faciès méso-montagnard remplaçant souvent le Chêne vert en milieu dégradé, nettement plus xérophile.

- Les faciès à Genévrier rouge (Atlas saharien, Aurès) avec un peuplement d'espèces méridionales.

- Un faciès marocain des monts d'Ain-Sefra.

---

## *Chapitre II*

### *Présentation de la région d'étude*

---



## Chapitre II Présentation De La Région D'étude

Dans le présent chapitre nous allons présenter la géographie de la région d'étude de Tiaret. Ainsi, les facteurs écologiques, abiotiques et climatiques qui concernent cette région.

### Situation géographique :

La région de Tiaret se situe au Nord- Ouest de l'Algérie dans la région des hauts plateaux, elle couvre une zone de 20399 ,10km<sup>2</sup>.Elle a également une géomorphologie hétérogène (Negadi,2021).

Cette zone est délimitée par les wilayas suivantes :

- ✓ Au Nord par les wilayas de Tissemsilt et Relizane ;
- ✓ Au Sud par la wilaya de Laghouat ;
- ✓ A l'Ouest par les wilayas de Mascara et Saida ;
- ✓ A l'Est par les wilayas de Djelfa et Médéa ;

Son altitude est de 800-1200 m(Bettayeb et Azzaoui,2010)



**Fig.4** : Situation géographique de la wilaya de tiaret (Negadi, 2022)

Notre échantillonnage touche les communes suivantes : Tiaret, Frenda, Takhemaret, Mellako, , Aïn El Hadid, Madroussa,Bouchakif,montagne Chamekh et montagne Boumaaza ,voir la figure4.

## **Facteurs écologiques de la région de Tiaret**

### **Facteurs abiotiques**

Elles se sont représentées par les phénomènes physico-chimiques du milieu tel que le relief, le sol et les facteurs climatiques (température, précipitation, et vent).

### **Le relief**

D'une manière générale, le relief qui est hétérogène est matérialisé par :une zone de montagne au Nord, des hauts plateaux au centre et des espaces semi-arides au sud (68,44%).

La wilaya recèle d'importantes potentialités naturelles et notamment 1.609.900 Ha de terres agricoles 1422.966 Ha, de zones steppiques et d'une zone forestière de142.422 Ha.

La superficie agricole totale occupe une superficie de 704596 Ha dont 14.561 Ha en irrigué et un million d'hectares en steppe, contenant Halfa et forêts.(Achir et Benchaben,2016)

### **Le sol**

Les sols des terrains sont peu profonds et pauvres en matières organiques, ce qui cause leur sensibilité à l'érosion et à leur dégradation.

Les meilleurs sols sont destinés à la céréaliculture aléatoire mais elles perdent leurs puissances lors des dépressions, les lits d'oued, les dayas et les piémonts des montagnes du fait que leurs endroits leur permettent une accumulation d'éléments fins et d'eau.Plusieurs types de sols sont mis en évidence ; (Djebaili et al., 1983 ; Halitim, 1988 ; Kadi H. 1998).

Les sols :

Les sols peu évolués se situent majoritairement au sommet des djebels et ils sont soumis à une érosion hydrique intense.

Ces sols typiques des forêts et des matorrals comportent :

- les lithosols sur les roches dures (grès ou calcaires),
- les régosols sur les roches tendres (marnes et calcaires marneux),
- les sols minéraux bruts d'apport alluvial dans les lits des oueds caillouteux.

Les sols peu évolués regroupent :

- les sols d'origine colluviale sur les piedmonts des djebels et les glacis.
- les sols d'origine alluviale dans les lits d'Oued, les zones d'épandage et les dayas.

### Facteurs climatiques

Le climat de la wilaya de Tiaret est caractérisé par un hiver froid Humide et un été chaud et sec. Ces Deux périodes sont séparés par des saisons intermédiaires Instables sont le printemps et l'automne. Les facteurs du climat (T°, pluviométrie, vent. Est) Permettent de réguler et de développé la croissance des espèces végétales à travers un étagement zonal donné. Pour identifier le climat de la zone d'étude nous somme référer par la donnée par L'ONM (Negadi, 2018).

#### II.2.2.1 La température :

La saison très chaude dure 2 mois, du 16 juin au 10 septembre, avec une température quotidienne moyenne maximale de 34°C et minimale de 18°C.

La saison fraiche 4 mois, du 16 novembre au 21 mars, avec une température quotidienne moyenne maximale inférieure à 15°C, le mois le plus froid de l'année à Tiaret est janvier, avec une température moyenne minimal de 1°C et maximale de 11C°.(voir de figure 05)

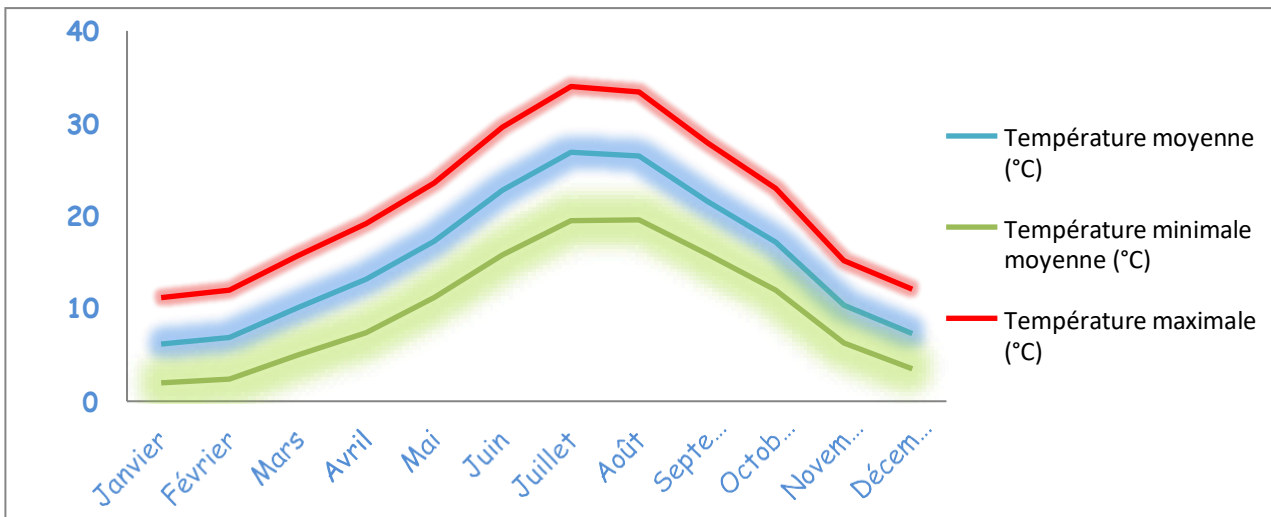
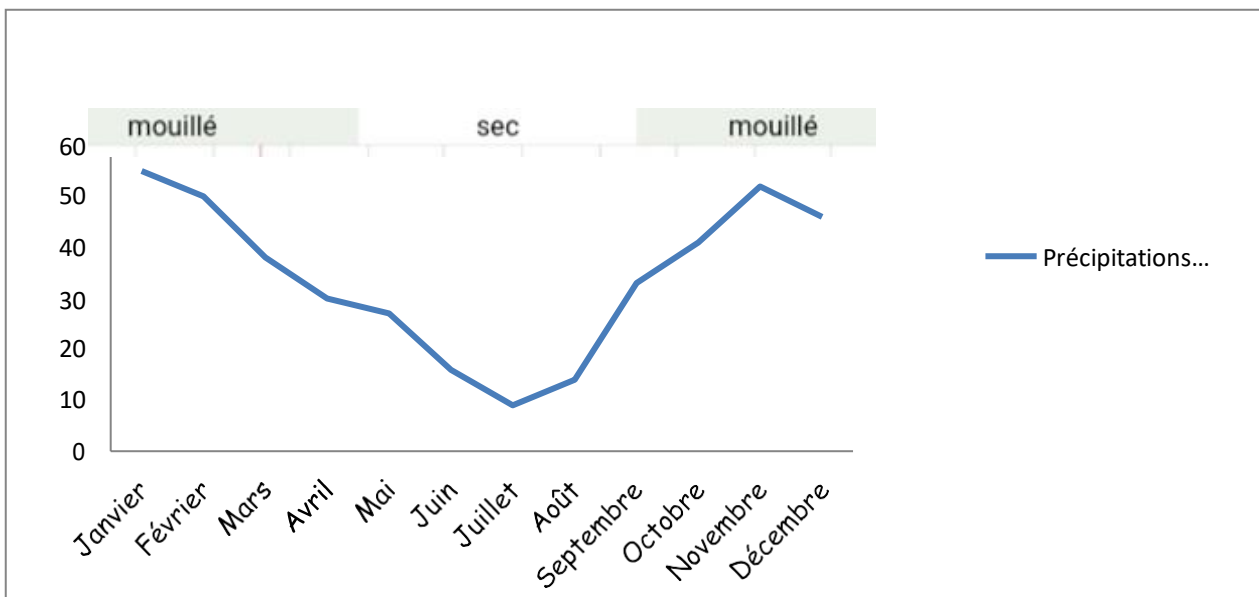


Fig5: Les températures de la wilaya de Tiaret. 1991-2022.

### II.2..2.2. Précipitation :

La région de Tiaret se situe entre les isohyètes 350 mm au Sud et 470 mm au Nord, avec un climat continental à hiver froid et humide et été chaud et sec. La wilaya de Tiaret caractérisée par précipitation très irrégulières d'une année à l'autre et au cours des saisons.

La figure suivante représente la pluviométrie moyenne annuelle de la région de l'année 1991-2022. (Figure 06)

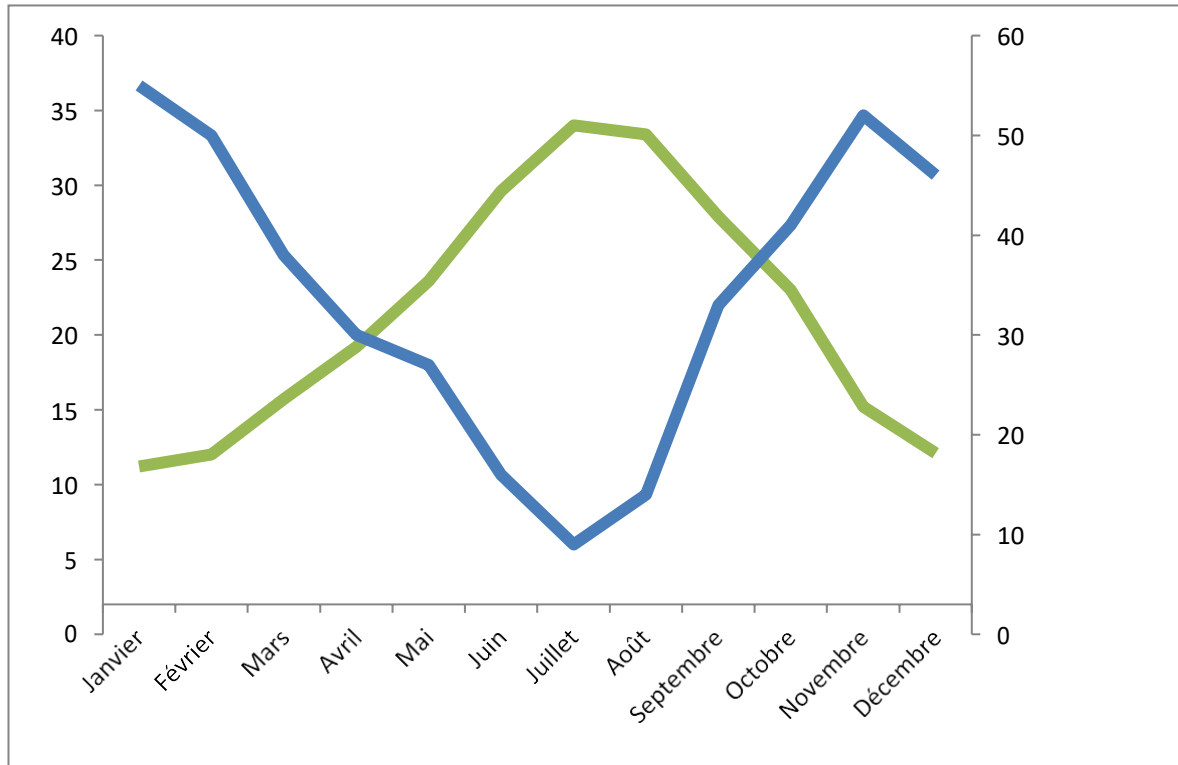


**Fig6:** pluviométrie moyenne annuelles de la wilaya de Tiaret 1991-2022.

### II.2.2.3 Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen

Une comparaison évolutive entre la température et les précipitations permet de comprendre le comportement du climat dans notre région.

Bagnouls et Gaussen en 1953, ont établi un diagramme qui permet de dégager la durée de la période en s'appuyant sur la comparaison des moyennes mensuelles des températures en °C avec celles des précipitations en mm ; on admettant que le mois est sec lorsque « $P$  est inférieur ou égal à  $2T$ ». Les figures 07, représentent les diagrammes ombrothermiques de la station de TIARET. pour la période (1991-2022). L'on remarque que la période sèche pour l'ensemble de la période d'observation s'étend sur 06 mois, à partir de la mi-avril jusqu'au mi septembre



**Fig7:** Diagrammes Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen de Tiaret (1991-2022)

(P: précipitations moyennes mensuelles, T: température moyenne mensuelle).

## *Chapitre III*

### *Matériel et méthodes*

---

### **Chapitre III matériel et méthodes**

Les méthodes de l'étude se sont les différentes techniques utilisées pour créer un travail de recherche scientifique à travers une méthodologie d'analyse pour arriver aux résultats traités dans ce chapitre.

#### **Méthodes et matériels utilisés sur le terrain :**

La méthode que nous avons choisie pour réaliser est la méthode aléatoire.

Ce choix a été fait pour élargir notre terrain d'étude et avoir un résultat hétérogène de différentes zones de la wilaya de Tiaret

Le processus de réalisation d'un inventaire à la station d'étude a duré du mois de mars jusqu'au mai de 2022-2023.

#### **Méthodologie appropriée :**

La méthode d'échantillonnage nécessite une ou plusieurs stratégies pour la collecte de données. L'établissement d'un plan d'échantillonnage nécessite une stratégie liée à la population.

Dans le contexte de l'étude actuelle, nous avons utilisé une méthode de travail efficace dans le laboratoire et sur le terrain.

#### **Méthodes utilisées sur terrain :**

Le travail sur le terrain nécessite un minimum d'équipement de capture.

##### **Capture d'ouvriers :**

Afin de faire la récolte nous avons visité plusieurs stations où nous avons soit retourné des pierres soit récolté des spécimens directement des terriers. Selon Mcgavin (2000), le meilleur moment de l'année pour effectuer des sondages est la période de la fin avril à la fin de juillet. Les fourmis à ce moments'engagent dans la nature en pleine grandeur et occupent les chambres de leurs nids.

### Choix des stations d'étude :

Dans ce travail actuel, nous avons réussi à photographier le plus de fourmis possibles sur les *terrains suivants* : au sol, dans les brindilles et branches d'arbres morts, sous les pierres et les débris végétaux, dans les crevasses des branches. Dans des tubes secs avec une étiquette portant le nom de la station, la date, le lieu et le mode d'échantillonnage.

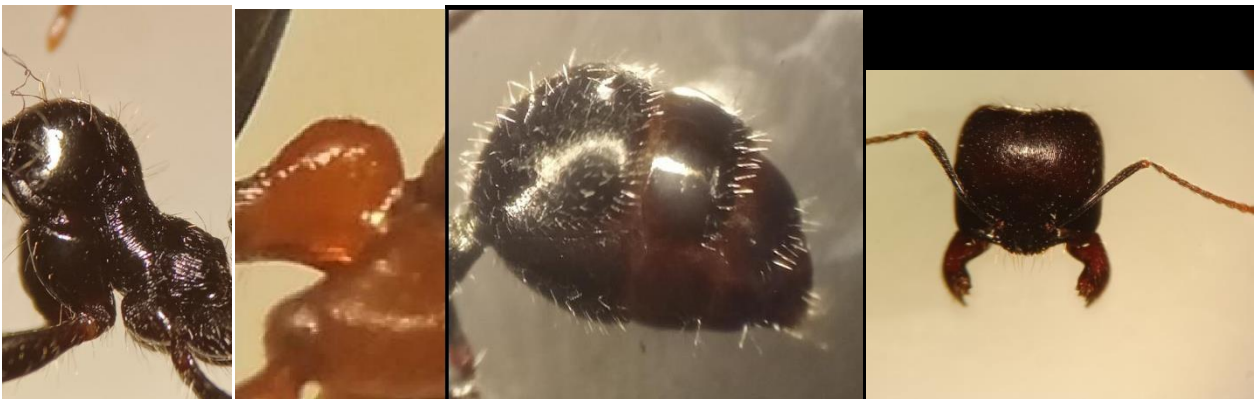
### III. 2.1. Régions

Notre terrain d'étude a été réalisé dans le milieu urbain et a la périphérie de certaines communes à savoir la commune de Tiaret (Karman, Zaaroura, cité des pins, hay el badre, et enfin rue emir abdelkader) et différentes communes tels que Boushaqif, Madrousa, Takhmart, Franda et Ain Al-Hadidmontagne Chamekh, montagne Boumaaza et Mallakou.

### III. 3. Conservation et identification des fourmis au laboratoire

Les spécimens capturés sont mis en tube sec contenant de l'alcool 96°, puis mis en examen sous la loupe binoculaire (ZEIS 40X) au laboratoire. Nous avons choisis l'alcool 96° pour une probable étude d'ADN ultérieure chaque dois contenir les informations suivantes : la date et le lieu derécolte écrites sur une étiquette en papier.

L'identification a été réalisée au laboratoire à l'aide de clés d'identifications (voir figure.08) et des différents articles et manuscrit spécialisés.



**Fig8:** Les clés d'identifications



## *Chapitre IV Résultats Et Discussion*

---

Chapitre IV Résultats et Discussion

Interprétations des résultats

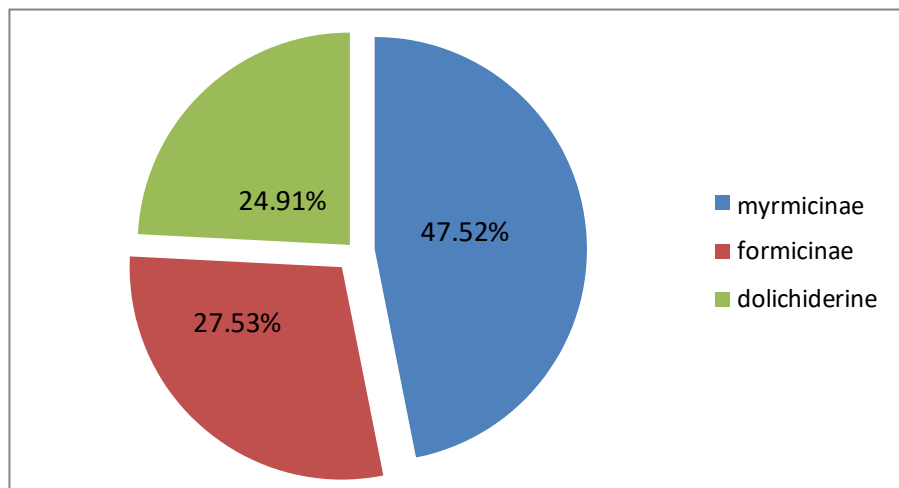
Ce chapitre rassemble les résultats de l’inventaire des fourmicidae qui a été réalisé durant la période de (Octobre-Mai) dans notre région d’étude.

**Tableau 1:** classification des familles recensées dans la zone d’étude

familles	Sous familles	Genres
<i>Formicidea</i>	<i>Formicinae</i>	<i>Cataglyphis</i>
		<i>Camponotus</i>
		<i>Pagiolopis</i>
		<i>Lopisiotats</i>
	<i>Myrmicinae</i>	<i>Messor</i>
		<i>Monomrium</i>
	<i>Dolichoderinae</i>	<i>Tapinoma</i>

De notre étude ressort une famille (*Formicidea*) et trois sous familles (*Formicinae*, *Myrmicinae*, *Dolichoderinae*) subdivisé chacune respectivement par 4 genres (*Cataglyphis*, *Camponotus*, *Plagiolopis*, *Lopisiotats*), 2 (*Messor*, *Monomorium*) et enfin par un genre (*Tapinoma*).  
Tab1

Fréquence des sous familles dans la région d’étude



**Fig10:** fréquence des sous familles dans la région d’étude

De la figure 10 ressort des sous familles des *Myrmicinae*, *Formicinae* et *Dolichoderinae* Avec des fréquences décroissantes de (47,52%), (27,3%) et (24.91%) respectivement.

**Abondance relative et fréquence d'occurrence des genres inventoriés dans la région de Tiaret**

Les résultats relatifs à l'abondance relative et fréquence d'occurrence des genres de Invertébrés inventoriés dans la région de Tiaret sont résumés dans le tableau.

D'après ce tableau, les genres *Messor* est accessoire avec une fréquence de 30,12%, le genre *Tapinoma*, *Monomorium* et *Camponotus*, sont les plus abondants, avec une fréquence de 24,91 %, 17,4

%, 16,99% respectivement. Suivies par les genres *Pagiolopis*, *Lopisiotats* considérés comme extrêmement rares avec un effectif de 0.064

**Tableau 2:** Abondance relative et fréquence d'occurrence des espèces de fourmis

**Capturées dans la région de Tiaret.**

FAMILLE	Sous famille	Genre	ni	AR %	Occ	classée
Formicida	Formicinae 27,53%	<i>cataglyphis</i>	154	10,42	10,3	AC
		<i>Camponotus</i>	251	16,99	16,49	AC
		<i>Pagiolopis</i>	1	0,064	0,06	R
		<i>Lopisiotats</i>	1	0,064	0,06	R
	Myrmicinae 47,52%	<i>Messor</i>	445	30,12	30	A
		<i>monomorium</i>	257	17,4	17	AC
	Dolichoderinae 24,91%	<i>tapinoma</i>	368	24,91	24	AC
	3 S/Familles	7 Genres	<b>1477</b>	<b>99,96</b>	<b>97,91</b>	/

AC : accidentelles, R : rare, A : accessoires.

Dans cette étude, la catégorie des genres accidentelles est représentée par quatre genres à savoir: *Cataglyphis*, *Camponotus*, *Monomorium*, *Tapinoma*, De même, la catégorie des genres rares regroupe les genres : *Pagiolopis*, *Lopisiotats*. Le genre *Messor* est accessoire. Il n'est signalé que seulement le genre *Messor* présente un taux de fréquence d'occurrence le plus élevé qui atteint le 30.12%.

Fréquence des sous-familles au niveau de chaque station

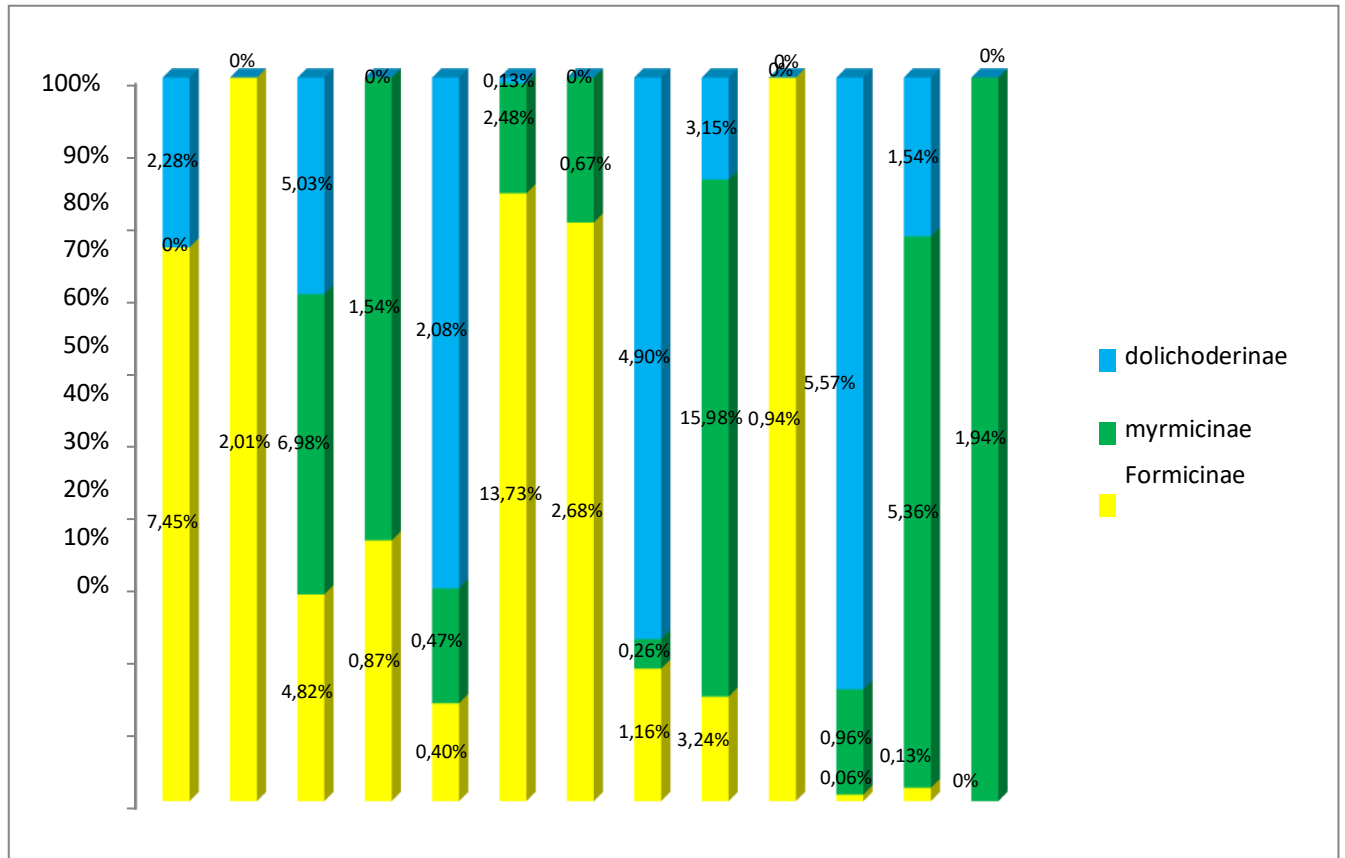


Fig11: Fréquence des sous-familles au niveau de chaque station

La répartition des sous-familles entre les régions est différente. Dans les régions de Ain elhdid et Takhmart et dans le cité de Karman la sous famille des *myrmicinae* est la plus dominante, tandis que dans la région de madroussa et dans lessites zaaroura et karman c'est la sous-famille de *Myrmicinae* qui prédomine. La sous famille des *Dolichoderinae*. (Figure 10)

La sous famille des *Dolichoderinae* plus présente au niveau de montagne chamakh et dans le cite de karman et dans la région de bouchakif suivie de Ain el lhdid (figure10.).

III. 2. Indice de diversité de Shannon-Wear, Lindice de Simpson et d'équitabilité dans la regione Tiaret.

L'indice de diversité de Shannon ( $H'$ ) et l'équirépartition (E) de la faune des invertébrés de Tiaret ont été calculés par biotopes. Les résultats sont consignés dans le tableau.

**Tableau 3: Indice de Shannon, Simpson et l'équirépartition des invertébrés de Tiaret**

	Taxa_S	Individuals	Dominance_D	Simpson_1-D	Shannon_H	Equitability_J
ni zaarora	2	145	0,641	0,359	0,5446	0,7857
ni citez badre	1	30	1	0	0	/
ni karman	5	248	0,2623	0,7377	1,375	0,8546
ni les pins	2	36	0,5386	0,4614	0,6541	0,9436
ni malakou	4	44	0,531	0,469	0,9054	0,6531
ni louhou	5	245	0,7079	0,2921	0,6003	0,373
ni franda	3	50	0,6488	0,3512	0,5939	0,5406
ni bouchekif	4	94	0,6281	0,3719	0,7242	0,5224
ni ainlhdid	4	336	0,2943	0,7057	1,295	0,9344
ni snpc	1	14	1	0	0	/
ni m echamak	5	99	0,7149	0,2851	0,6018	0,3739
ni takhmert	4	105	0,3605	0,6395	1,114	0,8037
ni m bouazza	1	29	1	0	0	/
<b>Tiaret</b>	<b>7</b>	<b>1477</b>	<b>0,2244</b>	<b>0,7756</b>	<b>1,566</b>	<b>0,7127</b>

L'indice de Shannon ( $H'$ ) de la région du Tiaret (en général, comportant toutes les espèces inventoriées), a été estimé à 1,56bit ; cela indique que cette région peut être classée comme une zone à grande diversité myrmécologique, ce qui témoigne d'une richesse assez importante si l'on prend en considération le nombre d'espèces rencontrées, avec un équilibre moyen entre les effectifs des espèces échantillonnées, dont l'indice d'équitabilité a été estimé à  $E= 0,71$ . Cependant, cet indice a pris des valeurs comprises entre 0,285 et 0,7377 bits dans les différents biotopes. Selon le tableau N° 03, les valeurs moyennes les plus importantes ont été enregistrées au niveau de karman (0,7377 bits), ain el hadid (0,7057bits), Takhmaret (2,52 bits) et enfin en dernier djbele chamekh avec une fréquence de 0,2851bits, la valeur la plus faible est noté au niveau de Djbele chamakh avec des valeurs ( $H'=0,2851$  bits;  $E= 0,6018$  et 0,3739). En conclusion, la diversité de la faune myrmécologique de la région de Tiaret, présente un déséquilibre, en termes de répartition sur la surface et les effectifs des populations de fourmis, inventoriés dans cette zone ; qui représente une variabilité éco systémique remarquable.

## Discussion de résultats

### Fréquence des trois sous-familles dans la région d'étude

Dans la présente étude, il ressort 3 sous-familles avec des fréquences décroissantes : les *Myrmicinae* avec 47,52 % suivie par la sous famille des *Formicinae* avec 27,53 %, et des *Dolichoderinae* avec 24,91 %. Ces fréquences concordent avec ceux de Ben Gougam et Nachef

(2019), au niveau de la région de TiziOuzou, ou les *Myrmicinae*, *Formicinae* et les *Dolichoderinae* ont des fréquences consécutives de 52%, 37% et 11% respectivement. Le fait que les *myrmicinae* sont la sous-famille la plus ré pondue dans une variété d' environnements terrestres peut aider à expliquer sa dominance (Marsh, 1986).

### **VI.3.2. Richesse totales**

La richesse totale des *Formicidae* présentes dans la région de Tiaret (970 m) a révélé l'existence de 7 genres, qui appartiennent à 3 sous-familles, *Formicinae* sont présentées par quatre genres, les *Myrmicinae* sont présentées par deux genres, alors que les *Dolichoderinae* avec seulement un seul genre. Cependant dans la région de TiziOuzou Ben Gougam et Nachef (2019) ont recensé une richesse de 9 genres appartenant à la sous-famille des *Myrmicinae*, 5 à la sous-famille des *Formicinae* et 1 genre à la sous-famille des *Dolichoderinae*.

D'autre part, Baouaneen 2005, dans les marais de la région de Réghaia, rapporte une richesse de 10 genre avec 3 genres de *Formicinae*, 5 genres de *Myrmicinae* et un seul genre de *Dolichoderinae*.

De leur part, Sahki et al., (2007), ont rapporté l'abondance de trois genre *Tapinoma*, *Pheidole* et *Tetramorium*. Tandis qu'en 2007 dans la région de Heuraoua (Dehina, 2004), note une richesse totale de 9 genre réparties sur 3 sous familles à savoir 3 *Formicinae*, 4 *Myrmicinae* et une seule espèce de *Dolichoderinae*.

### **IV.3.3. L'abondance relative dans la région de Tiaret**

Le genre *Messor* est le plus abondant avec une fréquence de 30.12% suivie de *Tapinoma*, *Monomorium*, *Camponotus* et enfin *cataglyphis* avec 24,68 %, 17,4 %, 16,99 % et 10,42 % respectivement tandis que les autres genres ne dépassent pas les 10 % si l'on prend en considération les genres *plagiolopis* et *Lepisiotats* avec une fréquence de 0.064% qui représente un seul individu dans notre région .

Nos résultats concordent avec ceux de Ben Gougam et Nachef (2019) qui rapportent dans les régions du TiziOuzou les genres : *Cataglyphis* avec une abondance relative de 47.51%, suivie de *Monomorium*, *Tapinoma*, *Messor* et *Camponotus* avec 19.9%, 7.14%, 4.34% et 4.21% respectivement. Viennent ensuite *Camponotus*, *Pheidole*, *pallidula* avec des fréquences de 2.63% et 2.43%.

Conformément aux résultats notés par Chemala (2013) qui mentionne dans la région d'OuadSouf la valeur la plus élevée dans l'abondance relative pour le genre *Messor* 35,20% en

deuxième position vient le genre *Pheidol* avec une fréquence de 29,7 %, 29,9 % et 26,0 % dans les 3 stations. Dans le verger d'olivier, *Cataglyphis* est présent avec une fréquence de 41 %

## *CONCLUSION*

---



## Conclusion

Au niveau de la station expérimentale de Tiaret. La richesse des *Formicidae* est de 7 genres, répartis en trois sous-familles. On a noté les sous-familles de *Myrmicinae*, *Formicinae* et *Dolichoderinae*. Les *myrmicinae* sont les plus représentés avec le genre *Messor* et *Monomorium*. Elles sont suivies par les *Formicinae* avec le genre *Plagiolepis*, *Camponotus*, *Cataglyphis*. La sous-famille des *Dolichoderinae* est représentée par une seule espèce qui est *Tapinoma* mais c'est la plus représentée en termes d'effectifs.

En termes d'abondance relative, *Tapinoma* est le genre le plus noté dans le site de Karman, et dans les régions Bouchakif, Echamakh, Malakou. Dans les sites de Zaaroura, Badr, les pins et dans les régions d'Ain elhdid, montagne Bouaza, Takhmart, le genre *Messor* est le plus représenté. Le genre *Camponotus* domine dans les régions de Frenda et Madroussa. Par ailleurs, au niveau de la rue Emir Abdelkader, nous signalons la dominance du genre *Monomorium*.

Il est à remarquer que les valeurs de l'équitabilité tendent vers le 1 pour le site de la cité des pins et la région de Ain elhdid, Takhmart, Karman, Zaaroura. Cela reflète une tendance vers l'équilibre entre les effectifs des espèces de fourmis échantillonnées. Par ailleurs, les valeurs sont moyennes dans les régions de Mallakou, Frenda, Bouchakif, Madroussa, montagne Echamakh, ce qui démontre que le milieu échantillonné n'est pas équilibré en termes d'effectifs.

Il est préférable de poursuivre cette étude dans d'autres régions au niveau des différents étages bioclimatiques. Il serait intéressant aussi pour mener à bien cette étude de limiter les surfaces d'échantillonnage afin de noter avec moins d'erreur pour la richesse réelle d'une station. Faire joindre à la liste des fourmis les principales caractéristiques qui lui correspondent comme le climat et la végétation. Il faudrait aussi, faire une révision complète basée sur la morphométrie et enfin, schématiser les différents caractères morphologiques des spécimens afin de réaliser des manuels permettant aux lecteurs non spécialistes de se familiariser avec les fourmis.

---

## *REFERENCES*

---

## Références

**Achir M. Hellal B. 2016.** Reflexions sur les variations pluviométriques de la Région De La région de tiaret (Algérie Occidentale) Durant La Période : 1984-2015. *European Scientific Journal*. April 2016. édition vol 12. No11. P498-508

**Achir M. 2009.** évaluation et modélisation de l'érosion hydrique ; étude comparative entre la région céréalière de Rahouia et la région steppique de Faidja-Wilaya de TIARET Mémoire de Magister spécialité agronomie

**Agosti D., Jonathand D., Leeanne M., Alonosp E., Schultz T.R., 2000**

**Anonyme., 2015.** [www.letemps.ch/sciences/2015/12/17/toutes-fourmis-monde](http://www.letemps.ch/sciences/2015/12/17/toutes-fourmis-monde)

**Bachelier G, 1963.** La Vie dans les Sols. ORSTOM : Paris ; 480 p.

**Battayeb A. Azzaoui M .2010.** étude comparative entre les propriétés physiques de base du bois de pin d'Alep et de pin maritime Mémoire de master spécialité agronomie. Université Tiaret

**Beattie, A. J. 1985.** The evolutionary ecology of ant-plant mutualisms. – Cambridge University Press.

**Beattie, A.J. 1985.** The evolutionary ecology of ant-plant mutualisms. – Cambridge University Press.

**Bernard F., 1950.** Notes biologiques sur les cinq fourmis les plus nuisibles dans la région méditerranéenne. Rev .path .végét. et entom. Agri, Paris, 29(1-2) : 26-42

**Bernard F., 1951.** Super famille des Formicoidea ashmead 1905, pp. 997-1119 cité par GRASSE p.p., 1951 – Traité de Zoologie, insectes supérieurs et Hémiptéroïdes. Ed. Masson Cie, Paris, T.X, Fasc.2, pp. 976-1948.

**Bernard F., 1954.** Fourmis moissonneuses nouvelles ou peu connus des montagnes d'Algérie et révision des Messor du groupe structor (Latr.). Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord, pp.354 - 365.

**Bernard F., 1958.** Résultats de la concurrence naturelle chez les fourmis terricoles d'Europe et d'Afrique du Nord : évaluation numérique des sociétés dominantes. Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord, 49 : 301 – 356.

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

**Bernard F., 1971.** Comportement de la fourmi Messor Barbara (L.) pour la récolte des graines de *Trifolium stellatum* L. Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord, Alger, T.62., Fasc. 1 et 2, pp.15-19

**Bernard F., 1972.** Premiers résultats de dénombrement de la faune par Carres en Afrique du Nord.). Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord, T.63., Fasc .1 et 2, pp.3-13. **Bernard F., 1973.** Comparaison entre quatre forêts côtières Algériens relation entre sol, plante et fourmis. Bull. Sol. Hist. Nat. Afr. Nord, 64(1-2):25-37.

**Bernard F., 1976.** Contribution à la connaissance de *Tapinoma simrothi* Krausse, fourmi la plus nuisible aux cultures du Maghreb. Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord, Alger, 67 (3-4) : 87- 101.

**Bernard F., 1982.** Recherches Ecologiques et biométrique sur la *Tapinoma* de France et du Maghreb. Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord, Alger, T. 70., Fasc. 1,2,3 et 4 pp.57-93.

**Bernard F., 1983.** Les fourmis et leur milieu en France méditerranéenne. Ed. Lechevallier, Paris, 149 p.

**Bonabeau E., Theraulaz G., Deneubog JL., Aron S., Camazine S., 1997.** Self-organization in social insects. Trends in Ecology & Evolution 12:188-193

**Bonnemaison L. (1962).** Les ennemis animaux des plantes cultivées et des forêts. Ed. Sep., Paris, T.III, 413p.

**Borges RM., 2002.** Warring ants: Lessons from Lanchester's laws of combat ? Journal of Bioscience 27:75-78.

**Boulmerka. A. (2009).** Adaptation des métaheuristiques à l'ordonnancement hors-ligne des tâches temps réel à contraintes strictes en environnement monoprocesseur. Ecole Nationale Supérieure d'Informatique (E.S.I) Oued-Smar, Alger, Algérie.

**Braim I, 2017.** Cartographieet Répartition du chene vert dens la foret de Sdama Chergui (Commune de Medroussa,Wilaya de TiaretMémoire de master spécialité en Ecologie, Gestion et Conservation de la Biodiversité.

**Bernard F., 1950.** Notes biologiques sur les cinq fourmis les plus nuisibles dans la région méditerranéenne. Rev .path .véget. et entom. agri., Paris, 29(1-2) : 26-42

**Bernard F., 1951.** Super famille des Formicoidea ashmead 1905, pp. 997-1119 cité par GRASSE p.p., 1951 – Traité de Zoologie, insectes supérieurs et Hémiptéroïdes. Ed. Masson Cie, Paris, T.X, Fasc.2, pp. 976-1948.

**Bernard F., 1954.** Fourmis moissonneuses nouvelles ou peu connus des montagnes d'Algérie et révision des Messor du groupe structor (Latr.). Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord, pp.354 - 365.

**Bernard F., 1958.** Résultats de la concurrence naturelle chez les fourmis terricoles d'Europe et d'Afrique du Nord : évaluation numérique des sociétés dominantes. Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord, 49 : 301 – 356.

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

**Bernard F., 1971.** Comportement de la fourmi Messor Barbara (L.) pour la récolte des graines de *Trifolium stellatum* L. Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord, Alger, T.62., Fasc. 1 et 2, pp.15-19 **Bernard F., 1972.** Premiers résultats de dénombrement de la faune par Carres en Afrique du Nord.). Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord, T.63., Fasc .1 et 2, pp.3-13. **Bernard F., 1973.** Comparaison entre quatre forêts côtières Algériens relation entre sol, plante et fourmis. Bull. Sol. Hist. Nat. Afr. Nord, 64(1-2) :25-37.

**Bernard F., 1976.** Contribution à la connaissance de *Tapinoma simrothi* Krausse, fourmi la plus nuisible aux cultures du Maghreb. Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord, Alger, 67 (3-4) : 87- 101.

**Bernard F., 1982.** Recherches Ecologiques et biométrique sur la *Tapinoma* de France et du Maghreb. Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord, Alger, T. 70., Fasc. 1,2,3 et 4 pp.57-93.

**Bernard F., 1983.** Les fourmis et leur milieu en France méditerranéenne. Ed. Lechevallier, Paris, 149 p.

**Bolton B. (1994).** Identification guide to the antgenera of the World. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts. 222 p

**Bonabeau E., Theraulaz G., Deneubourg JL., Aron S., Camazine S., 1997.** Selforganization in social insects. Trends in Ecology & Evolution 12:188-193.

**Bouzekri M, Daoudi-Hacini1 S, Cagniant2 H Et Doumandji1 S., 2013.** Étude comparative des associations (plantes-fourmis) dans une région steppique (cas de la région de djelfa, algérie). Université de Djelfa, Algérie

**Cagniant H., 1966.** Clef dichotomique des fourmis de l'Atlas blidéen. Bull. Soc. Hist. Nat. Afri. Nord., 56 : 26-40.

**Cagniant H., 1968.** Liste préliminaire de fourmis forestières d'Algérie, résultats obtenus de 1963 à 1966. Bull. Soc. Hist. Nat., Toulouse, 104 (1-2) : 138-146.

**Cagniant H., 1969.** Deuxième liste de fourmis d'Algérie, récoltées principalement en forêt (1er partie). Bull. Soc. Hist. Nat., Toulouse, 105 : 405-430.

**Cagniant H., 1972.** Les peuplements des fourmis des forêts algériennes. Ecologie biocénotique, essai biologique. Thèse Doctorat. Univ. Paul Sabatier, Toulouse, 464 p

**Cagniant H. (1973).** Les peuplements des fourmis des forêts algériennes. Ecologie biocénotique, essai biologique. Thèse Doctorat. Univ. Paul Sabatier, Toulouse, 464 p Canadian Entomologist 113: 755-759. Coll. «l'œil nature », paris, 225p.

**Cagniant H. 2011.** Résumé. Communication personnelle.

**Darchen B., (1976).** Disparition d'un biotope à *Messor capitatus* Latr. (Hymenoptère, Formicidés) consécutive à l'évolution naturelle d'un causse en périgord noir. Bull. Ecol., T. 7,2, pp. 215-220.

**Dejean A. (1980).** Le comportement de prédation de *Serrastruma serrula* (Formicidae, Myrmicinae). Analyse de la distance de détection par les ouvrières pourvoyeuses, étude des phases comportementales. Ann. Sci. Nat. Zool. 2: 131–143p

**Delabie, J.H.C., Fisher, B.L., Majer, J.D. & Wright, I.W., 2000.** Sampling effort and choice of methods. In : AGOSTI, D., MAJER, J.D., ALONSO, L.E. & SCHULTZ, T.R. (Eds.): Ants: standard methods for measuring and monitoring biodiversity. – Smithsonian Institution Press, Washington, D.C., pp. 145-155.

**Della-Santa, E. (1995).** Fourmis de Provence. Muséum d'histoire, 16 :5-38p.

**Denubourg JL. & Goss S., 1989.** Collective patterns and decision-making. Ethology Ecology and Evolution 1:295-311.

**Djebaili s, Djellouli y, Daget P, 1989,** Les steppes pâturées des Hauts Plateaux

**Djioua O. (2011).** Inventaire des formicidae dans quelques milieux forestiers et agricole de la wilaya de Tizi-ouzou. Memo. Mag. Dep. Bio.Univ. TiziOuzou, 102p.

**Doumandji S. & Doumandji A., 1988.** Note sur l'écologie de *Crabo quinquenotatus* Jurine (Hymenoptera, Sphecidae) prédateur de la fourmi des agrumes *Tapinoma simrothi* Krauss (Hymenoptera, Sphecidae) près d'Alger. Ann. Inst. Nati. Agro. EL Harrach. Vol. 12, (n°sp.): 101-118

**Dineg.M., Ndiaye A.B., Bach. T., Taylor B., 2016.** Les fourmis (Hymenoptera, Formicidae) de l'enclos d'acclimatation de Katané de la réserve de faune du Ferlo nord

- Dyer L. A., 2002.** A quantification of predation rates, indirect positive effects on plants, and foraging variation of the giant tropical ant, *Paraponera clavata*. *Journal of Insect Science*, 2(18): 1-7. DOI : [insectscience.org/2.18](http://insectscience.org/2.18).
- Francoeur, A. 1968.** Une nouvelle espèce du genre *Myrmica* au Québec. *Le Naturaliste canadien* 95: 727-730.
- Francoeur, A. 1981.** Le groupe néarctique *Myrmica lampra* (Formicidae, Hymenoptera).
- Francoeur, A. & C. Pilon. 2011.** Découverte au Québec de la fourmi parasite *Anergates atratulus* (Formicidae, Hymenoptera). *Le Naturaliste canadien* 135 (2) : 30-33.
- Franks NR., Partridge LW., 1993.** Lanchester battles and the evolution of combat in ants. *Animal Behaviour* 45:197-199.
- Garifuna., 2012.** Voyage dans le monde caché des fourmis. Le site <http://leavingstone.eklablog.com/les-fourmis-generalites-a46475219>
- Hites R A., Foran, J.A., Carpenter D.O. , Hamilton M.C., Knuth B.A. & Schwager S.J., 2004.** Global assessment of organic contaminants in farmed salmon. *Science*, 303: 226-229
- Hölldobler B. & Wilson EO. (1990).** The ants. Harvard University Press, Cambridge, Mass.
- Hölldobler B. & Wilson EO. (1993).** Voyage chez les fourmis une exploration in publication Data. Smithsonian Institution press washington and London.304p.
- Hölldobler B. & Wilson E.O. (1994).** Journey to the ants. - Belknap Press of the Harvard University Press.
- Hölldobler B. & Wilson E.O (1996).** Voyage chez les fourmis. Editions du seuil, 247 p
- Jolivet P. (1986).** Les fourmis et les plantes : Un exemple de coévolution. Edition Boubée, 254 p.
- Khelil A. 1997.** research, survey and management in the Mediterranean Basin. In. L'écosystème steppique : quel avenir ? DAHLAB Alger. 184p. 1977.
- Knaden M. & Wehner R. 2006.** Fundamental difference in life history traits of two species of *Cataglyphis* ants. *Front. Zool.* 3, 21-32.
- Lager.B., Pitaval.L., Defretin.A., 2015.** TPE : La société des fourmis. [http://fourmis/TPE%20\\_%20La%20société%20des%20fourmis.html](http://fourmis/TPE%20_%20La%20société%20des%20fourmis.html)

- Lamotte M. et Bourliere F. (1969).** Problèmes d'écologie : l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres. Ed. Masson et Cie, Paris, 303 p.
- Lapolla J.S., Suman T., Sosa-Calvo J. & Schultz T.R., 2006.** Leaf litter ant diversity in Guiana. *Biodiversity and Conservation*, 16: 491-510.
- LE Houerou (1977),** Plant sociology and ecology applied to grazing lands
- Lee K, Foster R.C, 1991.** Soil fauna and soil structure. *Aust. J. Soil Res.*, 29 : 745-75.
- Leniaud L., Heftez A., Grumiau L. & Aron S. 2011.** Multiple mating and supercoloniality in Cataglyphis desert ants. *Biol. J. L. Soc.* 104, 866-876.
- Lenoir J.C. (2006).** Structure sociale et stratégie de reproduction chez *Cardiocondyla elegans*. Thèse de doctorat, Université François-Rabelais, Tours, 112 p.
- Leponce M., Theunis L., Delabie J.H.C. & Roisin Y., 2004.** Scale dependence of diversity measures in leaf-litter ant assemblage. *Ecography*, 27: 253-267.
- Longino J.T. & Colwell R.K., 1997.** Biodiversity assessment using structured inventory : capturing the ant fauna of a tropical rain forest. *Ecological Applications*, 7: 1263 -1277.
- MacMahon J.A., 2000.** Harvester Ants (*Pogonomyrmex*): Their Community and Ecosystem Influences. *Annual Review of Ecology and Systematics* 31:265-291.
- Marinho C.G.S, Zanetti R., Delabie J.H.C, Schlindwein M.N. & Ramos L.S., 2002.** Diversidade de formigas (Hymenoptera: Formicidae) da serapilheira em eucaliptais (Myrtaceae) e área de Cerrado de Minas Gerais. *Neotropical Entomology*, 31: 187-195.
- Mcgavin G. (2000)-** Insectes, Araignée et autres Arthropodes terrestres. Ed. Larousse,
- Nagedi M .2021.....**
- New T.R., 1996.** Taxonomic focus and quality control in insect surveys for biodiversity conservation. *Australian Journal of Entomology*, 35: 97-106.
- Ouarab S. (2002).** Place du serin cini *Serinus serinus* (Linné, 1766) (Aves, Fringillidae) en milieu agricole et suburbain (Mitidja orientale) reproduction et régime alimentaire. Thèse magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 157p.



**Orivel. J. 2007.** importance des interactions chez les fourmis. habilitationa diriger des recherches. universite paul sabatier, toulouse iii u.f.r.  
Science de la Vie et de la Terre.

**Passera L. (1984).** L'organisation sociale des fourmis. Privat, Toulouse, 225p.

**Pearcy M., Aron S., Doums C. & Keller L. 2004.** Conditional use of sex and parthenogenesis for worker and queen production in ants. *Science* 306, 1780-1783.

Peuplements animaux des milieux terrestres. Ed. Masson et Cie, Paris, 303 p.

**Passera L. & Aron S. (2005).** Les fourmis: comportement, organisation sociale et évolution. Presses scientifiques du CNRC, Ottawa, 480 p.

**Passera L, 2006.** La véritable histoire des fourmis, Fayard ed., 303 p.

**Passera.L., 2016.** Formidables fourmis !. ISBN 2759225135, 9782759225132. 1-50 p.

**Philpott S.M, Perfecto I, Vandermeer J, 2008.** Effects of predatory ants on

lower trophic levels across a gradient of coffee management complexity. *Journal of Animal Ecology*, 77(3) : 505-511. DOI : 10.1111/j.1365-2656.2008. 01358. x.

**Ramade F., 1972.** Le peuple des fourmis, Ed. Presses universitaires de France, Paris, 66p.

**Sadou S. Yazg M (2017).** Inventaire des formicidae dans deux régions de la wilaya de Tizi-Ouzou. Memo.Mas.Dep. Bio.Dep. Bio.Univ.Tizi Ouzou, 55p.scientifique. Ed du seuil, Paris, 247p.

Standard methods for measuring and monitoring biodiversité. Library of congress cataloging

**Theraulaz G., Bonabeau E. & Deneubourg JL., 1999.** The mechanisms and rules of

coordinated building in social insects. In: Detrain C, Deneubourg JL, Pasteels JM (eds) *Information processing in social insects*. Birkhäuser Verlag, Basel Boston Berlin, pp. 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.

**Timmermans I, Hefetz A., Fournier D. & Aron S. 2008.** Population genetic structure, worker reproduction and thelytokous parthenogenesis in the desert ant *Cataglyphis sabulosa*. *Heredity* 101, 490-498.

**Vayssieres F, Sinzogan A, Korie S, Adandonon A, Worou S, 2011.** Fieldobservational studies on circadian activity pattern of *Oecophylla longinoda* (Latreille)(Hymenoptera: Formicidae) in relation to abiotic factors and mango cultivars. *Int. J. Biol.Chem. Sci.*, 5(2): 790-802. DOI : <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v5i2.72153>.

**Vasconcelos H.L., Macedo A.C.C., Vilhena J.M.S., 2003.** Influence of topography on the distribution of ground-dwelling ants in an Amazonian forest. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 38: 115-124.

**Wilson E. O.** (1971). *The insect societies* (Belknap Press, Ed.). - Harvard University Press

**Yemeda CFL, Monyr, Tchatat M, Dibing S, 2013.** Contribution des fourmis à la

Lutte biologique contre les Loranthacea. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 7(3): 924-937. DOI:

<http://dx.doi.org/104314/ijbcs.v7i3.4> Taylor B. 2015. *The Ants of (sub-Saharan) Africa*.

**Référence électronique :**

<http://www.antsofafrica.org/>

<https://dessindigo.com/blog/dessin-fourmi>

## Résumé

Pendant 08 mois (Octobre\_Mai ; 2023), nous avons procédé à une étude *des Formicidae* dans la région de Tiaret, en utilisant deux méthodes : la méthode aléatoire, et la méthode subjective afin de implique une observation directe des fourmis sur le terrainet decapturer les ouvriers visibles.Ces approches peuvent fournir des informations complémentaires sur la composition de la myrmécofaune dans la région.

L'inventaire de lamymécofaundes zones urbaines et pré urbaines a permis de recenser 7 genres, réparties en 03 sous familles, avec des abondances variables : *Formicinae* de (27,53%), des *Myrmicinae* de (47,52%) et des *Dolichoderinae* avec (24,91%).

L'abondance de genre *Messor* est la plus abondante avec un pourcentage de30, 12 % suivies de *Tapinoma* avec 24,91 % et enfin le genre *Monomorium* avec un pourcentage de 17,4 :%. Et de *Camponotus* avec 16,99 % suivie *cataglyphis* avec pourcentage 10,42% tandis que les autres genres ne dépasse pas les 10 % le genre *plagiolopis* présente le taux les plus faible 0.064%, notons aussi que *Lepisiotatse* est représenté par un seul individu dans toute la région.

Dans notre région d'étude les indices de diversité démontrent une diversité spécifique riche dans le site urbain (karman) et 02 prés urbains Takhmert et Ain Elhdid avecdes indicesShannon-Weaver et de équitabilité important, présentant une hétérogénéité et un équilibre de ces individus.

Contrairement, les autres sites présentent une homogénéité avec h' et E très faible, cela nous dévoile que les espèces de *Formicidés* sont moins équilibrés au niveau de leurs écosystèmes

**Mots clés :** inventaire, *Formicidés*, urbain, préurbain, Tiaret.

## Abstracts

The random and subjective methods was use to study Formicidae in the Tiaret region is an interesting approach that can contribute to understanding the composition and abundance of ant species in the area. The combination of these methods provides complementary information and enhances the comprehensiveness of the study.

The inventory of myrmecofaun in urban and pre-urban areas has made it possible to identify 7 genera, divided into 03 subfamilies, with varying abundances: Formicinae (27.53%), Myrmicinae (47.52%) and Dolichoderinae with (24.91%).

Overall, our study provides valuable information on the abundance of different ant genera in the Tiaret region, highlighting the dominance of Messor, Tapinoma, Monomorium, Camponotus, and Cataglyphis, while also noting the low representation of Plagiolepis and the rarity of Lepisiota in the area.

In our study area the diversity indices show a rich specific diversity in the urban site (karman) and 02 urban meadows Takhmert and Ain Elhdid with Shannon-Weaver indices and significant equitability, having a heterogeneity and a balance of these individuals. In contrast, the other sites have a very low homogeneity with  $h'$  and E, which reveals that the species of Formicidae are less balanced in their ecosystems

**Keywords:** inventory, *Formicidae*, urban ; pre-urban Tiaret

## ملخص

خلال أشهر أكتوبر- مايو 2023 ، في منطقة تيارت ، أجرينا دراسة على *Formicidae* باستخدام طريقتين: الطريقة العشوائية ، طريقة التقاط العامل. سمح عملنا بتصنيف 7 أجناس مرتبطة بـ 3 عائلات فرعية (*Formicinae* (27.53%) و *Myrmicinae* (47.52%) و *Dolichoderinae* بنسبة (24.91%).

وفرة جنس *Messor* هو الأكثر وفرة بنسبة 30.12% يليه *Tapinoma* بنسبة 24.91% وأخيراً جنس *Monomorium* بنسبة 17.4%. يليه *Camponotus* بنسبة 16.99% على التوالي يليه *cataglyphis* بنسبة 10.31% بينما لا تتجاوز الأجناس الأخرى 10% مع جنس *Plagiolopis* بنسبة 0.064% والجنس *Lepisiotats* بنسبة 0.064% على التوالي والتي تظهر مع فرد واحد فقط في منطقتنا .

في هذه المنطقة ، أظهرت مؤشرات التنوع متوسط تنوع محدد مع عدد يختلف إلى حد ما عن شانون ويفر ، في حين أظهر مؤشر *Simpson* عن تواجد تجانس لدى الاصناف ، بصرف النظر عن أن *Formicidae* غير متوازنة بشكل جيد بينهم .

الكلمات المفتاحية: دراسة ، *Formicidae* ، Tiaret .