

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA

FACULTE DES SCIENCES
DEPARTEMENT DES SCIENCES DE LA
NATURE ET DE LA VIE



N° :.....

DOMAINE : SCIENCES DE LA
NATURE ET DE LA VIE
FILIERE : ECOLOGIE ET
ENVIRONNEMENT
OPTION : ECOLOGIE DES MILIEUX
NATURELS

**Mémoire présenté pour l'obtention
Du diplôme de Master Académique**

Par:

-MOUSSAOUI Hiba Ghania

-CHARIF Hadjira

-OULMI Amal

Intitulé

**Inventaire de la faune Blattoptère dans les pinèdes de
(Bouira ; Algérie)**

Soutenu devant le jury composé de :

MERABTI Karim	MAA	Université de M'Sila	Président.
BENHISSEN Saliha	MCA	Université de M'Sila	Rapporteuse.
MERNIZ Noureddine	MCB	Université de M'Sila	Examineur.

Année universitaire : 2021 /2022

REMERCIEMENT

Louange à Dieu, Seigneur des Mondes, et prières et paix sur les prophètes et messagers les plus honorables, notre maître Muhammad, sa famille et ses compagnons, et ceux qui les ont suivis dans la bonté jusqu'au Jour du Jugement, et après.. Je remercie Dieu Tout-Puissant pour sa bonté car il m'a permis d'accomplir ce travail par sa grâce, à lui la louange avant tout.

*Nous adressons nos sincères remerciements et notre gratitude à **Dr. MERABTI Karim**, nous lui exprimons notre profonde gratitude pour avoir accepté de présider ce jury, qu'elle trouve ici l'expression de notre profond respect et à **Dr. MERNIZ Noureddine**, ayant accepté d'examiner et juger notre travail.*

*À **Dr" Benhissen Saliha"** superviseur pour tous les conseils et informations précieuses que vous nous avez fournis et qui ont contribué à enrichir le sujet de notre étude dans ses différents aspects. Membres du comité de discussion estimé, sans oublier tout le personnel de la Faculté des sciences naturelles de l'Université Mohamed Boudiaf Nous adressons également nos sincères remerciements aux professeurs de sciences de l'environnement, ainsi qu'à la émergente **Dr. Sihem Bounaji** pour le soutien et l'aide qu'elle nous a fourni.*

Enfin, un grand merci à nos familles. pour leur soutien moral, Compréhension et affection, nous leur dédions cette modeste recherche scientifique.

♥ *Ils vous remercient tous.*

Dédicace

Je sais que je ne suis pas ici avec vous et que je t'ai quitté, mais je suis dans un autre meilleur endroit.

Et si j'étais avec vous, je dédierais cette humble recherche scientifique :

A mes chers père et mère, qui m'ont soutenu et ne m'ont pas abandonné.

A mes frères (Brahim, Mohammed, Abderaoufe, Abdelghani.....) , je vous remercie pour tout ce que vous avez fait pour moi.

A ma seule sœur, (Imen), une amie, sœur et bien aimée, merci.

Je souhaite être avec vous et partager les moments de réussite avec vous, mais Dieu fait ce qu'il veut. Je sais que je ne suis pas avec vous mais dans vos cœurs. Je dédie ce succès à tous ceux qui m'ont soutenu, même avec un mot de remerciement

♥ *Hadjira*

Dédicace

Au nom du Allah le clément le miséricordieux

Je dédie mes lettres de mémoire :

- ♥ *A l'âme de notre regrettée amie Hadjira charif, qui nous a quittés et a contribué à cette modeste recherche scientifique. Comme j'aurais souhaité que vous soyez avec nous et que vous assistiez ensemble au moment de la remise des diplômes, mais les vents ont soufflé comme les navires ne le souhaitaient pas.*
- ♥ *A Mes parents sont la prunelle de mes yeux et la lumière de mon chemin. ma mère et mon père, qui m'ont apporté tout le soutien et le sacrifice moral et matériel.*
- ♥ *A Mes frères, Mes sœurs filles, Mon fiancé, que je considère comme des soldats en secret m'ont aidé dans mon parcours scolaire jusqu'au moment où j'ai obtenu mon diplôme. Je vous remercie du fond du cœur.*

HIBA

Sommaire

Introduction	1
1. Synthèse Bibliographique	3
1.1. Généralités sur la faune Blattoptère.....	3
1.1.1 .Origine.....	3
1.1.2. Appellation, Taxonomie et Identification.....	3
1.1.3 .Description.....	4
1.1.4. Cycle de vie.....	5
1.1.5. Reproduction.....	7
1.1.6. Comportement et vie des blattes.....	8
1.1.7. L’habitat naturel des blattes.....	8
1.1.8. Régime alimentaire et le rôle écologique des Blattes.....	9
2. Matériel et Méthodes	11
2.1. Présentation de la zone d’étude.....	11
2.1.1. Localisation géographique de la région de Bouira.....	11
2.2. Milieu physique.....	12
2.2.1. Relief et morphologie.....	12
2.2.2. Pédologie.....	12
2.2.3. Hydrologie.....	13
2.2.4. Flore.....	13
2.3. Synthèse climatique.....	13
2.3.1. Température.....	13
2.3.2. Précipitation.....	14
2.4. Présentations des sites d’étude	17
2.4.1. Foret de Fedj Dirrah.....	17
2.4.2. Foret de Meghnine	17

2.5. Méthode d'échantillonnage.....	18
2.6. Technique d'élevage.....	18
2.7. Exploitation des résultats.....	19
2.7.1. Indices écologiques de composition.....	19
2.7.2. Indices écologiques de structure.....	20
2.8 Etude de l'habitat naturel des espèces : Litière des forets de pinèdes	22
2.8.1. Méthode d'échantillonnage	22
2.8.2. La séparation physique.....	22
2.8.3. Analyse physico-chimique.....	23
3. Résultat	25
3. 1. Inventaire des Blattes forestières.....	25
3.1.1. Richesse totale et moyenne des blattes dans la région de Fed dirrah et Meghnine.....	25
3.1.2. L'Abondance relative des blattes forestière	25
3.1.3. L'indice d'occurrence des blattes forestière	27
3.1.4. Les indices écologiques de structure.....	28
3.2. Etude de l'habitat naturel des blattes forestières.....	29
3.2.1. L'habitat naturel des blattes forestières du foret de Fedj dirrah.....	29
3.2.1.1. La séparation physique	29
3.2.1.2. Les analyses physico-chimiques.....	30
3.2.2. L'habitat naturel des blattes forestières du foret d'El Meghnine.....	32
3.2.2.1. La séparation physique	32
3.2.2.2. Les Analyse physico – chimique	33
4. Discussion.....	35
Conclusion.....	39
Références bibliographique.....	40
Résumés.....	

Liste des tableaux

N°	Titre	Page
1	La température moyenne de la wilaya de Bouira durant 1099-2020 (climate-Data.org)	14
2	Les précipitations moyennes de la wilaya Bouira durant 1999-2020 (climate-Data.org)	14
3	Densité des Blattes forestières	25
4	Fréquence d'occurrence des espèces rencontrées dans la région de Fedj dirrah	27
5	Fréquence d'occurrence des espèces rencontrées dans la région d'El Meghnine	28
6	La Séparation physique des différentes couches de la région d'étude de Fedj dirrah	30
7	Caractère physico - chimique de différentes couches de la litière de la région de Fedj dirrah	31
8	La Séparation physique des différentes couches de La région d'étude d'El Meghnine	32
9	Caractère physico - chimique des défirrent couches de la litière de la région D'El Meghnine	34

Liste des figures

N°	Titre	Page
1	Vue ventrale et dorsale de la blatte (Houseman, 2002).	5
2	Cycle de développement des blattes.	6
3	L'accouplement des blattes.	7
4	Les blattes urbaines	9
5	Blatte forestière	9
6	Carte de situation de la wilaya de Bouira (photo original)	12
7	Diagramme d'Ombrothermique de la région de Bouira	17
8	Climagramme d'Emberger de la région de Bouira	17
9	La région de Fedj Dirrah (photo originale)	18
10	La région de Meghnin (Photo originale)	19
11	Technique d'élevage (Photo personnel)	20
12	Schéma d'échantillonnage dans les deux stations Meghnin et Fedj Dirrah	24
13	PH mètre (Photo personnel)	25
14	Méthode de calcul la MO (photo personnel)	26
15	Abondance relative des blattes dans la région d'étude de Fedj Dirrah	26
16	Abondance relative des blattes dans la région d'étude d'Meghnine	27
17	Indices écologiques de structure de la région de Fedj dirrah et de Meghnine	29

Introduction



1. Introduction :

En Afrique de Nord, la faune Blattoptère n'est pas suffisamment connue, peu de détails et de recherches étaient disponibles sur ce groupe d'insecte, tant sur le plan de la biodiversité que sur le plan de biologie spécifique. Durant les années (1929 ; 1943) Chopard décrit et identifie la faune des orthoptères, y compris les blattes au niveau du bassin méditerranéen. En Algérie, peu de travaux sont réalisés sur l'inventaire des blattes forestières et urbaines, tels les travaux de Cherairia (2004) dans l'est de l'Algérie (Guelma), les travaux de Habbachi (2013) sur les blattes forestières et urbaines dans la région nord-est de l'Algérie (Annaba, Guelma, Souk-Ahras, Biskra et El-oued), Nous citons aussi les travaux réalisés par Masna *et al.* (2014) dans les régions semi-arides de Laghouat, et Masna (2016) dans la région de Djelfa, et celle d'Azoui (2017) dans la région de Batna.

Les blattes forestières Ils sont abondants dans les forêts, sous des formes très diverses et largement répartis dans le monde (Grandcolas, 1998) ; Mais il est encore méconnu (Grandcolas, 2000). C'est une espèce omnivore, qui s'adapte à tous les types d'alimentation (Gordon, 1996). En forêt, ils se nourrissent de résidus végétaux et participent ainsi à la décomposition des feuilles et à la formation de l'humus (Habbachi, 2013). Plusieurs espèces de cafards préfèrent les environnements boisés. Les blattes occupent une place importante dans la chaîne alimentaire, elles sont omnivores, décomposent et minéralisent les parties mortes des plantes (bois, litière, excréments, carcasses d'animaux). De plus, les blattes forestières sont une espèce vitale et une espèce qui détermine l'état de l'environnement important dans la chaîne trophique et dans les cycles géo biologiques.

Les blattes forestières sont le meilleur exemple d'insectes de litière forestière, il souvent existe dans la litière et surtout au niveau du sol, ces insectes se nourrissent de débris végétaux et qui aident également à décomposer les feuilles mortes. La composition de la faune des blattoptères peut varier d'une région à l'autre, en fonction de l'habitat et de nombreux facteurs biotiques et abiotiques (Rust *et al.*, 1995). La variabilité des habitats et l'adaptation aux facteurs climatiques entraînent des variations considérables (Cornwell, 1968).

Pour les objectifs visés dans cette étude :

Le premier objectif, est de mettre à jour la compréhension actuelle de la faune de blattes dans les différents écosystèmes algériens, par établir un inventaire qualitatif et quantitatif des différents peuplements de blattes existant dans les deux pinèdes ((Fedj Dirrah, et El Meghnine).

Deuxième objectif ; faire un analyse physique-chimique de leur habitat naturel de la litière et sol dans les deux sites de Fedj- Dirrah et El Meghnine.

Synthèse Bibliographique



1. Généralités sur la faune Blattoptère

1.1. Origine

Les blattes sont encore appelées cafards, cancrelats ou coquerelles, ils comptent parmi les insectes les plus anciennement connus. Elles sont apparues sur terre il y a environ 400 millions d'années, et leur aspect a peu évolué depuis 320 millions d'années. Les fossiles indiquent qu'elles proliféraient au Carbonifère de leur apparition (Lo et *al.*, 2000). Les blattes, ce sont des insectes d'origine tropicale, sont devenus des animaux urbains cosmopolites. Moins de 1% des espèces de blattes vivent en milieu urbain (20 à 25 espèces contre 3000 identifiées), la grande majorité vit en milieu tropical ou subtropical. Ces espèces ont colonisé de nombreux pays, à la faveur des transports et des échanges commerciaux internationaux. Les transports maritimes sont à l'origine de l'infestation des grandes zones portuaires, et des villes avoisinantes, par les blattes (Arruda et *al.*, 2001). Plusieurs milliers d'espèces de blattes sont connues par le monde, mais la plupart d'entre-elles habitent les zones équatoriales et tropicales car ces insectes affectionnent tout particulièrement la chaleur et l'humidité (Grandcolas, 1998).

1.2. Appellation, Taxonomie et Identification

Les blattes apparues sur Terre il y a environ quatre cent millions d'années (Koehler et *al.*, 1987). Elles sont appelées également cafards ou cancrelats (Maiza, 2013 ; Rust et *al.*, 1995), blattes « grelous, bakhouches » (Habbachi, 2013). Les quelques quatre mille espèces réparties autour de la planète varient en forme, couleur et taille (Garfield, 1990).

Ce sont des insectes Ptérygotes (aillés à l'état adulte), appartenant à l'infra-classe des Néoptères, (une évolution différente de l'aile antérieure et postérieure), certains auteurs regroupent les Blattaria et les Isoptera dans un même groupe, les Blattodea (Bell et *al.*, 2007).

Les blattes font une famille (Kirby, 1904 ; Shelford, 1906a et Hebar, 1917,1919 in Tine, 2013) ou une superfamille (Rehn, 1951) des orthoptères, constituent avec les mantes et les termites l'ordre des Dictyoptères, (Grimaldi et Engel, 2005) ou bien constitue avec les mantes le sous ordre des Dictyoptères (Chopard, 1920, 1949 et Imms, 1957).

Dans une classification basée surtout sur quatre caractères Mc Kittrick (1964) : la morphologie du proventricule, la morphologie des genitalia mâle et femelle, la musculature des genitalia et le comportement d'oviposition, subdivise les Blattes en deux grandes super familles.

Roth (2003) a reconnu six familles qui placent plus d'espèces de blattes : Polyphagidae, Cryptocercidae, Nocticolidae, Blattidae, Blattellidae et Blaberidae; Avec 4000-5000 espèces dans le monde.

Cette classification est aujourd'hui utilisée car elle a été supportée par des études morphologiques et physiologiques (Cornwell, 1968 ; Roth, 1970 ; Huber, 1974 ; Roth, 1985 et Grancolas, 1994 ; Brossut, 1973 ; Brossut et *al.*, 1975 ; Takegawa et Takahashi, 1990 ; Christensen et *al.*, 1991 in Tine, 2013), comme elle a été basée aussi sur les études comportementales (Schal et al., 1984 ; Schal et Bell, 1986 ; Chapitre 1 Synthèse bibliographique 5 Abed, 1992 ; Sirugue, 1992 ; Grancolas, 1996 ; Vimard, 2000 et Durier, 2001).

Les clés d'identification des familles et sous familles de Blattaria ont été élaborées par Mc Kittrick (1964) et les clés détaillées, relatives aux espèces nuisibles, ont été établies par Hebard (1917), les clés de Cornwell (1968) et Chopard (1943) résument toutes les clés précédentes et se basent sur la morphométrie, comme il existe une clé basée sur les oothèques qui permet une identification précise (Habes, 2006).

Shelford (1906a, 1912) suggère que le potentiel de reproduction des blattes, la structure et l'émission de l'oothèque peuvent aussi être considérés comme des critères de classification.

Plusieurs caractères ont été utilisés dans la classification des blattes, comme les nervures des ailes (Rehn, 1951 in Tine, 2013) ou l'apparence du proventricule (Miller et Fisk, 1971).

1.5. Description

Les 4000 espèces de blattes réparties autour de la planète varient selon la forme, la couleur et la taille (Roth, 2003).

Les blattes étaient abondantes dans les forêts et elles étaient de formes très variées et largement répandues à travers le monde (Grandcolas, 1999). Le corps des blattes standard est aplati et large ovale, segmenté, avec un grand écran comme pronotum couvrant la tête, le ventre déployé, pièces buccales broyeuses, et très longues antennes. Les ailes antérieures (tegmina) sont généralement coriaces et les ailes postérieures plus délicates et hyalines. Certaines sont microptères voire aptères. La coxa est aplatie et modifiée pour accueillir le fémur, de sorte que lorsque

les pattes sont repliées à près du corps de l'épaisseur combinée des deux segments est réduit, une zone anale très bien développée et de longues pattes épineuses avec grande hanches aplatie couvrant tous les sternites thoraciques. Une paire de cerques est insérée dans le dernier tergite abdominal (plaque anale). Seulement chez les mâles, la dernière sternite abdominale (plaque génitale) a une paire de structures accessoires à la copulation, connu sous le nom de styles (Cornwell 1968 ; Gordon, 1996, Bell *et al.*,2007). Leur taille est de quelques millimètres, certaines espèces auraient mesuré jusqu'à 60 centimètres, fossiles à l'appui (Koehler et Patterson, 1987).

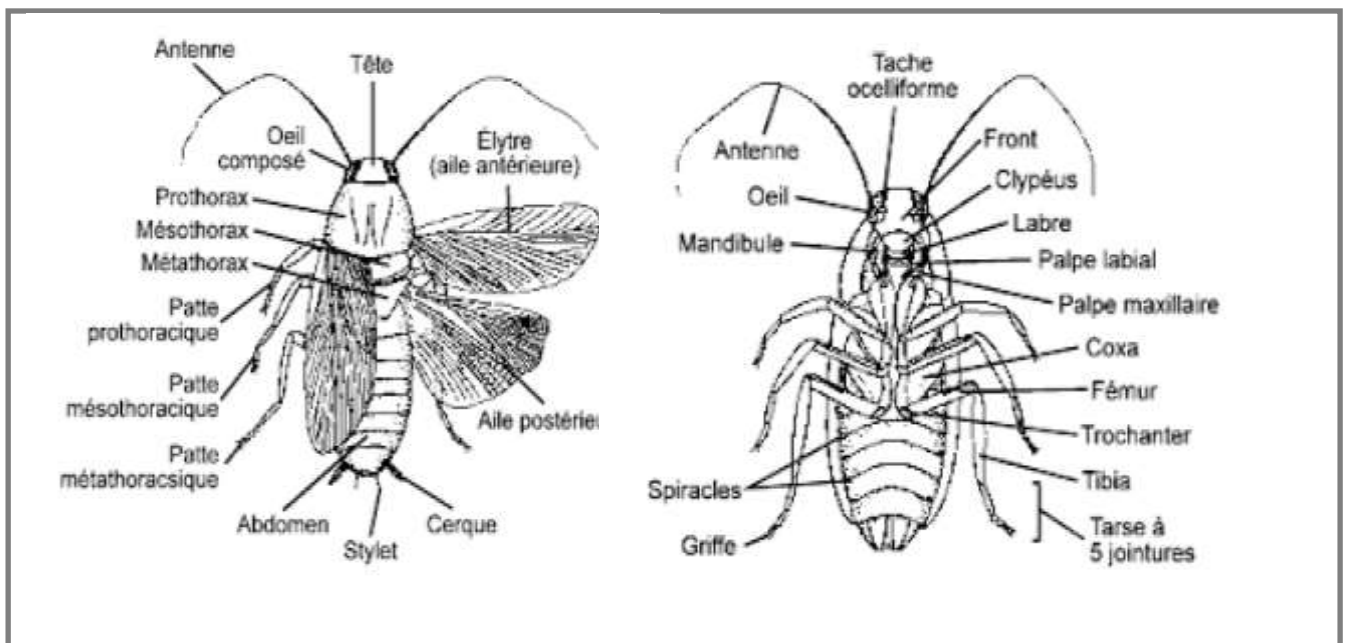


Figure 01. Vue ventrale et dorsale de la blatte (Houseman, 2002).

1.6. Cycle de vie

Les blattes sont des insectes à métamorphose incomplète. Les jeunes ressemblent aux adultes, mais ils sont dépourvus d'ailes à leur naissance, Chez plusieurs espèces de blattes, une parade nuptiale précède l'accouplement. Le contact entre les deux partenaires s'effectue à l'aide des antennes. Le mâle tapote parfois le corps de la femelle avec ses antennes. Il se retourne ensuite, soulève ses ailes, les fait vibrer et allonge son abdomen. Cet étirement expose les ouvertures de deux glandes dorsales qui sécrètent une substance spéciale. La femelle lèche cette sécrétion. Puis le mâle recule sous la femelle et pousse son pénis dans son ouverture génitale. Sans quitter sa partenaire, le mâle effectue alors une rotation de 180° (Grandcolas, 1999). Les deux insectes restent ainsi attachés par l'extrémité de leur abdomen pendant

environ une heure, la semence du mâle passant dans le corps de la femelle. Au cours des jours suivants, la génération future se prépare dans le corps de la femelle (Grandcolas 1991 ; Gautier 1982 ; Bell et *al.*, 1979). Quelques dizaines d'œufs sont regroupés sur deux rangées à l'intérieur d'une capsule protectrice. Cette coque aux parois rigides porte le nom d'oothèque. D'abord blanchâtre, l'oothèque tourne ensuite au brun. La majorité des larves éclosent moins de 24 heures après le dépôt de l'oothèque. Selon les espèces, les larves subissent entre quatre et quinze mues avant de devenir adulte, avec parfois une mue supplémentaire pour la femelle. Après chaque mue, le corps de l'insecte est mou et blanchâtre. Au fur et à mesure que les heures passent, le squelette externe durcit et prend la couleur caractéristique de l'espèce. Selon les espèces, il faut de 2 à 24 mois aux blattes pour atteindre la maturité. Chez l'adulte, la largeur du corps est au maximum de 10 mm et sa longueur varie entre 35 et 50 mm (Grandcolas, 1999).

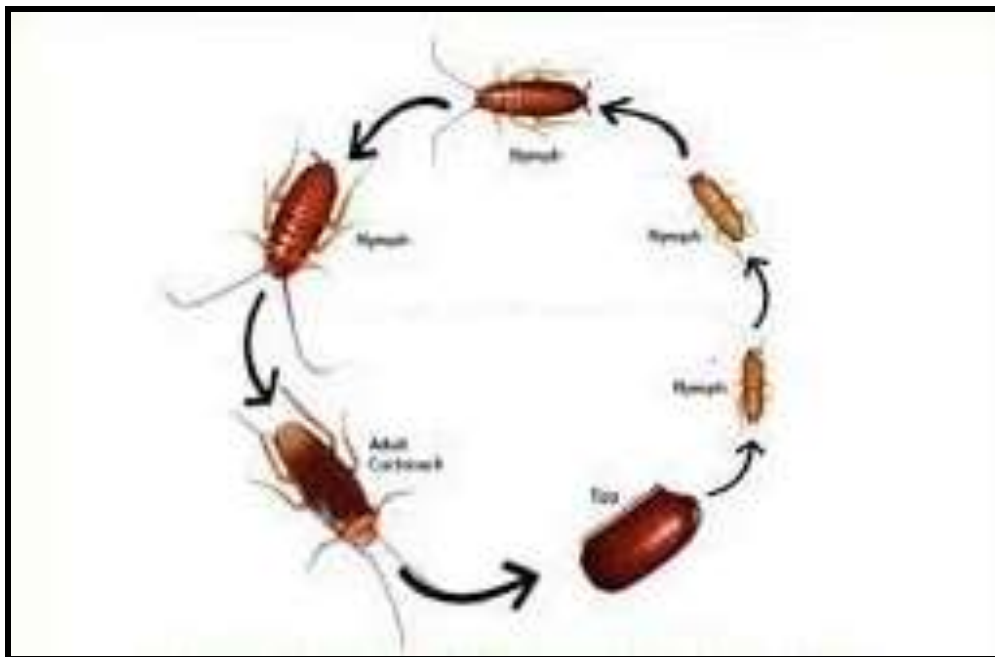


Figure 02. Cycle de développement des blattes

Le développement des jeunes dure environ 3 mois, au cours desquels ils subiront 6 à 7 mues. Quand le taux d'humidité et la température sont favorables (25 à 33°C et 60 à 80% d'humidité relative), le développement peut se faire en 2 mois. Il peut prendre plus d'un an si les conditions sont défavorables. Les jeunes blattes ressemblent aux adultes, mais elles sont de plus petite taille et n'ont pas encore d'ailes ni d'organes sexuels. Les nouveau-nés mesurent à peine 3 mm de long et sont de couleur noire. Immédiatement après la mue le corps de la

blatte devient blanchâtre et mou, il lui faudra quelques heures pour que la cuticule se forme et qu'elle retrouve sa couleur caractéristique.

1.7. Reproduction

Chez plusieurs espèces de blattes, une parade nuptiale précède l'accouplement. Le contact entre les deux partenaires s'effectue à l'aide des antennes. Le mâle tapote parfois le corps de la femelle avec ses antennes. Il se retourne ensuite, soulève ses ailes, les fait vibrer et allonge son abdomen. Cet étirement expose les ouvertures de deux glandes dorsales qui sécrètent une substance spéciale. La femelle lèche cette sécrétion. Puis le mâle recule sous la femelle et pousse son pénis dans son ouverture génitale. Sans quitter sa partenaire, le mâle effectue alors une rotation de 180° (Grandcolas, 1999). Les deux insectes restent ainsi attachés par l'extrémité de leur abdomen pendant environ une heure, la semence du mâle passant dans le corps de la femelle. Au cours des jours suivants, la génération future se prépare dans le corps de la femelle (Bell et al., 1979 ; Gautier, 1982 ; Grandcolas, 1991).



Figure 03. L'accouplement des blattes

1.8. Comportement et vie des blattes

Les blattes peuplent presque tous les habitats terrestres et elles sont largement distribuées à travers le monde. Elles sont plus abondantes dans les régions tropicales et subtropicales. On peut retrouver des spécimens de Blattodea directement sur le substrat, sous

les pierres ou les débris organiques, sous les écorces des arbres, dans les hautes herbes, dans la canopée, dans les grottes, à l'intérieur de fourmilière et dans bien d'autres habitats. Les espèces tropicales sont adaptées aux fortes chaleurs et à l'humidité de la jungle (presse, 2007).

1.9. Habitat

Selon (Grandcolas, 1998) La blatte a une distribution cosmopolite, la grande majorité des espèces de blattes forestières vit dans la nature, sous les débris, les pierres, les feuilles, les écorces ou les troncs d'arbres couchés au sol ainsi que dans les fissures des rochers.

Les espèces domestiques habitent les maisons, les entrepôts, les commerces et tout autre endroit où elles trouvent suffisamment d'humidité et de nourriture (caves, égouts, sous-sols, chaufferie). Sous les tropiques, les milieux de vie des blattes sont beaucoup plus variés (cavernes, nids de fourmis ou de rongeurs, tronc et feuillage des arbres, etc.) (Ben Elbar.2019)

1.10. Les type des blattes

La grande diversité de blattes, estimée à quelques 3500 espèces seule, une vingtaine d'espèces domestiques, a été identifiée (Garfield, 1990). Ils existent deux types des blattes :

1.10.1. Les blattes urbaines :

Les blattes, inféodées à l'homme et qualifiées d'espèces domiciliaires ou urbaines, principalement *Periplaneta americana* (*P. americana*), *Blatta orientalis*, *Supella longipalpa* (*S. longipalpa*) et *B. germanica*



Figure 04. Les blattes urbaines

(Grandcolas, 1998), sont des espèces qui vivent la nuit et qui s'abritent dans les endroits qui leur fournissent un microclimat convenable et un accès facile à la nourriture (Roth et Willis, 1960).

1.10.2. Les blattes forestières :

Les blattes sont abondantes dans les forêts, de formes très variées et largement répandues à travers le monde (Grandcolas, 1998) ; mais restent mal connues (Grandcolas, 2000). Ce sont des espèces omnivores, qui s'accommodent à toutes sortes de nourriture (Gordon, 1996). Dans les forêts, elles se nourrissent de débris végétaux et participent ainsi à la décomposition des feuilles et à la formation de l'humus (Habbachi, 2013). Plusieurs espèces de blattes préfèrent les milieux forestiers. Les blattes occupent une importante place dans la chaîne alimentaire, elles sont omnivores de toute matière organique et elles décomposent et minéralisent les fragments végétaux morts (bois, litière, excréments et cadavres des animaux). Par ailleurs, les blattes forestières sont considérées comme des espèces bio-indicatrices de la bonne santé de l'écosystème forestier (Chopard, 1943).



Figure 05. Blatte forestière

1.11. Régime alimentaire et le rôle écologique des Blattes

Les blattes sont omnivores (Brenner et al., 1991 ; Cloarec et al., 1992 ; Grandcolas et Deleporte, 1996 ; Raubenheimer et Jones, 2006 et Weber, 2007), se nourrissant de divers types d'aliments. Elles mangent tout ce qui est organique, mais préfèrent les sources alimentaires tels les bonbons, le fromage, la viande, les produits, les amidons, et les graisses. Elles se nourrissent aussi de plantes, de légumes et de fruits. Les blattes aiment généralement, les environnements chauds et humides avec une nourriture abondante. Égouts et des zones

humides en décomposition sont leur habitat naturel (Jirage, 2011 in Chamavit, 2011). L'alimentation de la majorité d'elles se base sur la décomposition des matières végétales, y compris le bois à l'aide des organismes symbiotiques, tels que les protozoaires et des bactéries vivant à l'intérieur de leur intestin (Grandcolas et Deleporte 1996 et Chamavit, 2011).

➤ **Échelon important dans la chaîne trophique**

Le rôle joué par ces arthropodes dans le bon fonctionnement des chaînes trophiques dans lesquelles ils interviennent est d'une grande importance, car ils sont responsables de la décomposition des restes de matière organique. On peut donc voir les cafards comme des charognards qui contribuent à boucler le cycle de la matière organique et des nutriments dans les chaînes trophiques auxquelles ils participent. (Laura Fdez. Roldán, Biologiste. 17 novembre 2021)

En plus, les cafards sont une source de nourriture indispensable pour de nombreuses espèces. A l'heure de voir qui est le prédateur naturel des cafards, on retrouve plusieurs candidats qui varieront selon la région géographique dans laquelle se trouvent les cafards. Ainsi, les cafards des villes servent de nourriture aux mammifères avec lesquels ils cohabitent, comme le sont les rats, les souris et les hérissons, ainsi qu'à certains amphibiens, comme les grenouilles, et même à certains reptiles, comme les geckos et les tortues. Ainsi, les cafards jouent un rôle important dans le maintien de l'équilibre des populations de différentes espèces dans les écosystèmes urbains et ruraux qu'ils habitent. (Laura Fdez. Roldán, Biologiste. 17 novembre 2021)

➤ **Rôle important des cafards dans le cycle de l'azote**

Est-ce que vous saviez que les cafards libèrent de l'azote ? Que ce soit dans le sol ou sur leurs prédateurs, la libération d'azote est une fonction curieuse des petits cafards et des gros cafards, qui est directement liée à la régulation du cycle naturel de cet élément chimique important. (Laura Fdez. Roldán, Biologiste. 17 novembre 2021)

Comme certaines bactéries et autres organismes, les cafards rendent aux sols une partie de l'azote qui compose naturellement la terre, favorisant ainsi l'incorporation de ce nutriment dans la croissance des plantes et la survie générale de l'écosystème dans lequel ils apparaissent. (Laura Fdez. Roldán, Biologiste. 17 novembre 2021).

Matériel et Méthodes



2.1. Présentation de la zone d'étude

2.1.1. Localisation géographique de la région de Bouira

La wilaya de Bouira est située dans le centre au nord du pays et s'étend sur une superficie de 4454 Km², représentant 0.19% du territoire national. Elle est limitée au Nord et au Nord-Est par la région de Tizi-Ouzou et la chaîne montagneuse du Djurdjura, au Sud-Est par la chaîne montagneuse des Bibans et la Région de Bordj-Bou-Arredj, au Sud-Ouest par les montagnes de Dirrah et la région de M'Sila et à l'Ouest par les régions de Médéa et de Blida. Cette région se situe à une altitude de 555 m. Ses coordonnées géographiques sont 36° 00' N. et 3° 00' E (Bensayah , 2017) (Fig.6).

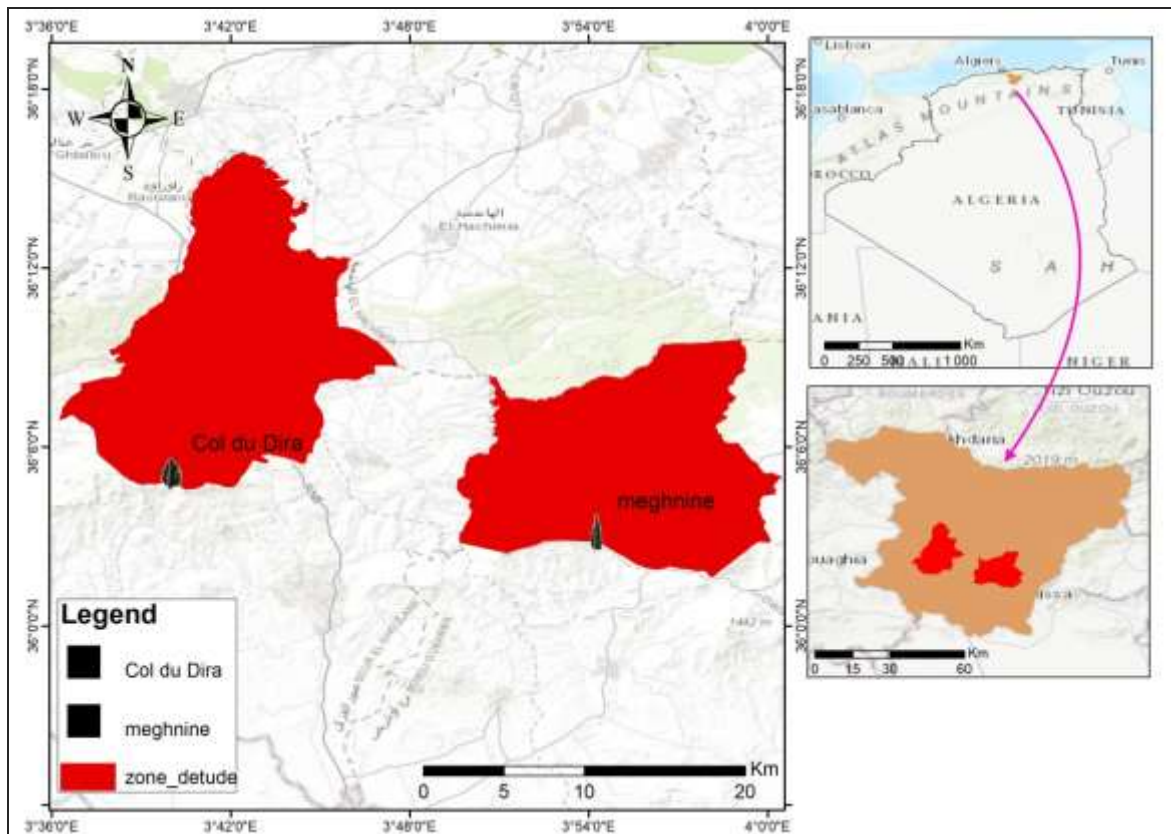


Figure 06. Carte de situation de la wilaya de Bouira (photo original)

2.2. Milieu physique

2.2.1. Relief et morphologie

Le relief de cette région (Bouira) est accidenté, composé de vallées et de ravins. La chaîne de Djurdjura au nord, qui s'élève en direction Est-Ouest, fait écran entre la méditerranée et le centre de la Wilaya de Bouira (Badache, 2013). Le chef-lieu de cette collectivité est situé à une altitude de 525 m, au bas du piémont Sud-Ouest, de cette chaîne de montagneuse dont le sommet le plus élevé est Lalla-Khedidja (2308 m d'altitude). Elle est parsemée de nombreux hameaux (478) et sillonnée de ravins sans eaux, débouchant sur la vallée de l'Oued-Dhous.

2.2.2. Pédologie

Les sols sont à prédominance calcaire dans les zones montagneuses, et variés dans les plaines. On rencontre des sols alluviaux, ainsi que de bonnes terres de texture moyenne (Allouache, 2013).

La structure géographique indique une région de formation récente où les séismes sont possibles. Suivant leur structure agro-pédologique, nous distinguons trois catégories principales de sols qui sont :

- ✓ Les sols fertiles à haut rendement agricole formant les plaines du littoral dont une partie est souvent marécageuse (bordure des oueds).
- ✓ Les sols cultivables mais parfois accidentés et exposés à l'érosion, propices à la pratique de la céréaliculture et de l'arboriculture rustique au niveau des piedmonts.
- ✓ Les sols pratiquement incultes formant les massifs montagneux rocailloux, accidentés et recouverts de végétation forestière (OMANI, 2020).

2.2.3. Hydrologie

La région de Bouira renferme d'importantes réserves en eau, elle est traversée par 4 bassins versant important du nord centre de l'Algérie et dont l'apport moyen annuel est de l'ordre de 561 millions de m³ répartie comme suit :

- ✓ Le bassin versant des Isser : 135 millions m³/an
- ✓ Le bassin versant du Sahel Soummam : 380 millions m³/an.
- ✓ Le bassin versant du Hodna : 35 millions m³/an.
- ✓ Le bassin versant des Humus : 11 millions m³/a.

2.2.4. Flore

La végétation de la région de Bouira est steppique au Sud du djebel Dirah. Elle est forestière dans sa partie allant du Nord-Est vers le Nord-Ouest soit jusqu'à Tikjda, dominée soit par le pin d'Alep près de Slim, soit par le chêne-liège ou soit par le cèdre vers Thigounatine (BOETTGENBACH, 1993. SAYAH, 1996). Selon BOETTGENBACH (1993), au niveau d'Ait Laaziz, d'Aomar, de Begasse, de Bouzegza Malla, de Guerrouma, de Serou, de Ksenna, d'El-Ksar et de Bordj-Okhriss, c'est le chêne-liège qui apparaît le plus fréquent. Les zones céréalières et fruitières sont plus localisées à l'ouest au niveau de la plaine des Arribs, au centre dans la zone de Bouira et au Sud-Est, vers Sour-El-Ghozlane et Oued Djenane. Les oliveraies occupent toutes les hauteurs du Nord particulièrement celles de M'Chedallah (Boettgenbach, 1993). Il est à rappeler que la zone des deux oueds Lekhel et Dhous présente des caractéristiques favorables pour le gagnage et pour une implantation ultérieure de colonies du Héron garde-bœufs (BANOUEH, CHABANE CHAOUICHE, 2017).

2.3. Synthèse climatique

2.3.1. Température

La température est l'élément du climat le plus important (DAJOZ, 1996). Selon Ramade (1984), la température représente un facteur limitant de toute première importance, elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et gouverne les répartitions potentielles des espèces dans l'écosystème. BARBAULT (2003) souligne que les espèces animales et végétales se distribuent selon des aires de répartition qui peuvent être définies à partir des isothermes.

Au mois de juillet la température moyenne est de 26.5⁰C ; Alors que c'est le mois le plus chaud de l'année. Janvier le mois le plus froid de l'année la température moyenne de 6.6⁰C à cette période.

Tableau1. La température moyenne de la wilaya de Bouira durant 1099-2020 (climate-Data.org)

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
T ^o (C)	6.6	6.9	10.2	13.4	17.3	22.5	26.5	26.22	21.7	17.6	11	7.6

2.3.2. Précipitation

La pluviométrie constitue un facteur écologique d'importance fondamentale pour la répartition des écosystèmes terrestres (RAMADE, 1984). Ce même auteur souligne qu'on distingue sous le terme général de pluviométrie la quantité globale des précipitations telles que la pluie, la grêle et la neige, elle est concentrée sur la période froide ou relativement froide. Selon LACOSTE et SALAMON (2002) la distribution des pluies est très inégale en climat méditerranéen, avec en particulier une forte déficience en période estivale au moment où le pouvoir évaporant de l'air est le plus élevée. La pluviométrie de Bouira varie d'une année à l'autre, avec des rythmes méditerranéens caractérisés par une double irrégularité annuelle et inter-annuelle (MUTIN, 1977). Les précipitations ont lieu surtout d'octobre à avril et pour une bonne part résultent des pluies à caractère torrentiel. SELTZER (1946) propose des corrections pour déterminer la pluviométrie des stations qui se situent à des altitudes variables.

Des précipitations moyennes de 8 mm font du mois de juillet le mois le plus sec. En Janvier les précipitations sont le plus importantes de l'année avec une moyenne de 88 mm.

Tableau2. Les précipitations moyennes de la wilaya Bouira durant 1999-2020 (climate-Data.org)

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
P(mm)	88	78	84	86	74	21	8	19	53	60	81	82

2.3.3. Diagramme d'ombrothermique

Selon BAGNOULS et GAUSSEN (1953) le diagramme ombrothermique de Gausсен permet de définir empiriquement la durée de la saison sèche et par conséquent la saison humide. Il tient compte de la pluviosité moyenne mensuelle (P) exprimé en millimètre et la température moyenne mensuelle exprimé en degré Celsius qui sont portées sur des axes où l'échelle de la pluviosité est le double de la température. La sécheresse s'établit lorsque la pluviosité mensuelle est inférieure au double de température moyenne.

Selon le diagramme la période sèche pour la wilaya de Bouira être de Juin à Septembre (figure 07).

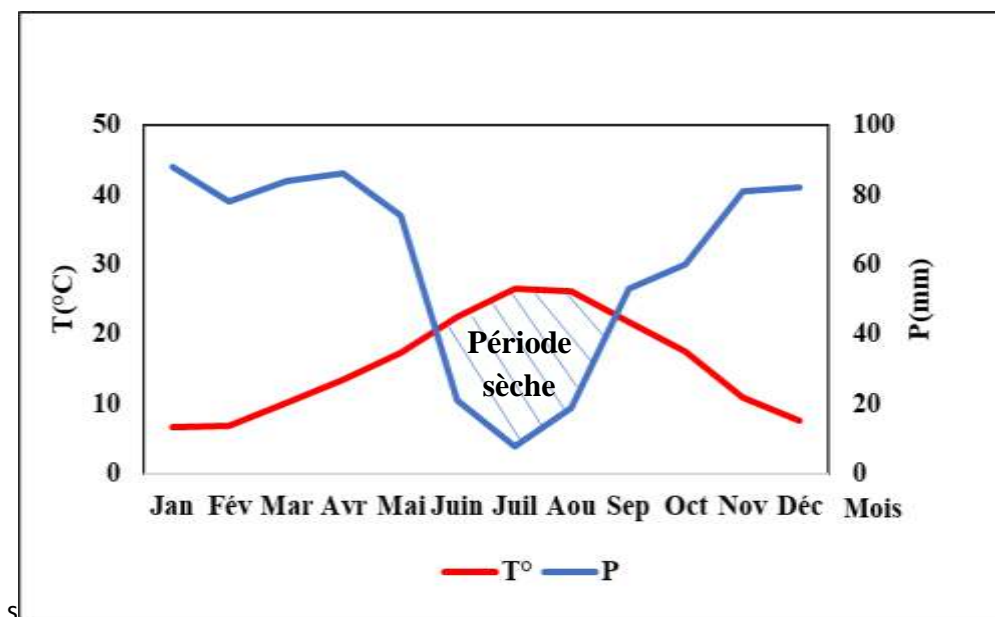


Figure07. Diagramme d'Ombrothermique de la région de Bouira

Le calcul de la valeur Q2 de la région de Bouira, qui est égale à 127.38. Montre que cette région est classée dans l'étage bioclimatique sub-humide (Fig.07).

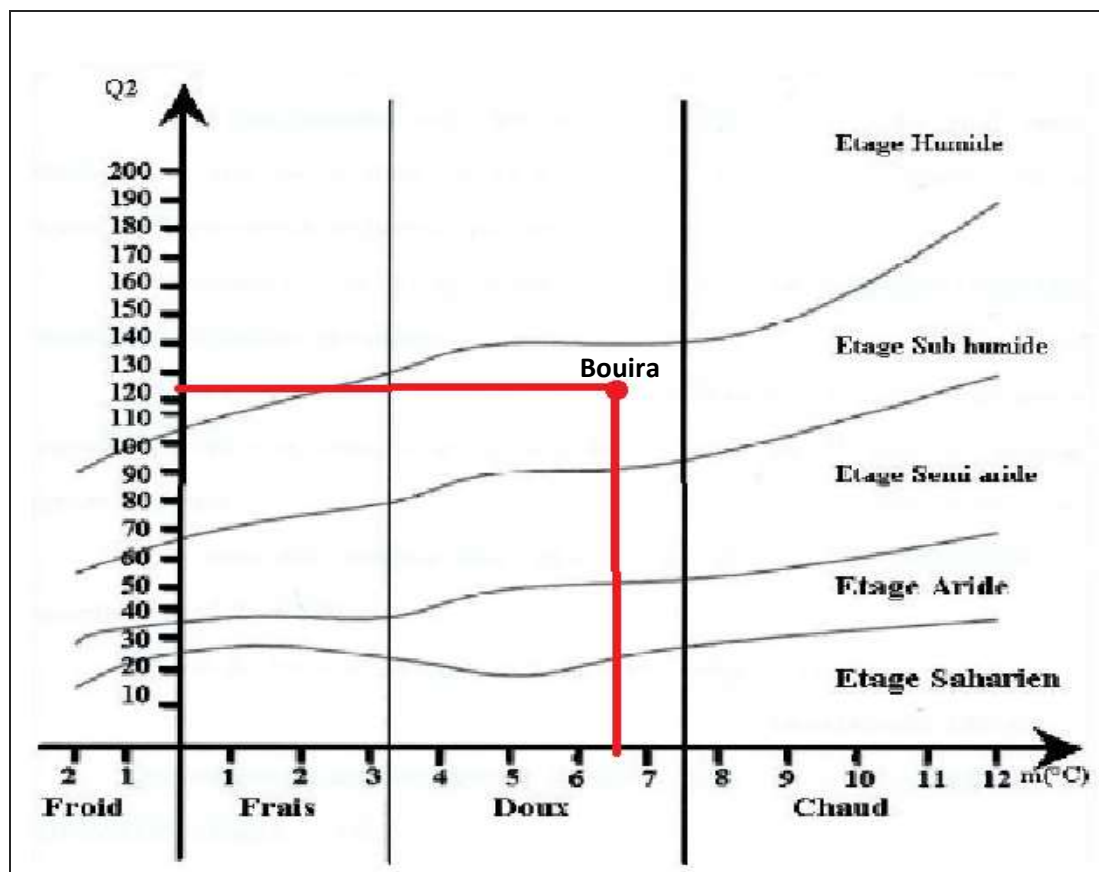


Figure 08. Climagramme d'Emberger de la région de Bouira

2.4. Présentations des sites d'étude

2.4.1. Foret de Fedj Dirrah

Fedj dirrah est une pinède naturelle fait partie de la daïra de Sour el ghouselene, dans la wilaya de Bouira, elle situé au sud-est de la wilaya à 52Km de la ville de Bouira, comprise entre $36^{\circ}22' 07''$ N et $3^{\circ}54'01''$ E, Les formations végétale sont principalement le pin d'Alep avec l'existence de quelques arbres de (Fig.09).



Figure 09. La région de Fedj Dirrah (photo originale)

2.4.2. Foret de Meghnin

Fedj dirrah est aussi une pinède naturelle fait partie de la daïra de Bordj kheris, elle situé au sud-est de la wilaya de Bouira, comprise entre $36^{\circ}22' 07''$ N, $3^{\circ}54'01''$ E, Les formations végétales sont principalement le pin d'Alep (Fig.10).



Figure10. La région de Meghnia (Photo originale)

2.5. Méthode d'échantillonnage

Le manque d'informations concernant les blattes vivantes dans les forêts algériennes nous a conduits à faire un inventaire de ces espèces courantes que l'on peut trouver dans nos forêts. La capture se fait périodiquement par fouille par une personne pendant une heure la matinée sous les pierres et dans la litière. Les individus récoltés sont mis dans des tubes en plastique remplis en alcool et emmenés au laboratoire afin d'être déterminé grâce aux clés d'identification de Chopard (1943 ; 1951) puis les résultats sont confirmés par Horst BOHN (Muséum de Collection zoologique, Munich, Allemagne) (Masna, 2016).

2.6. Technique d'élevage

Les blattes sont placées dans des boîtes en plastiques portant des ouvertures grillagées sur les côtés et contenant des feuilles et litières pour obtenir le même milieu de vie des blattes. Les blattes sont nourries avec des biscuits et abreuvées grâce à du coton imbibé d'eau. L'élevage est maintenu à une température de $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$, une humidité relative de (50-55 %) et une photopériode de 12heures (Azoui, 2017) (Fig.11).



Figure11. Technique d'élevage (Photo personnel)

2.7. Exploitation des résultats

Un peuplement se caractérise par sa composition et sa structure. Daguet (1976) et South Wood (1978) proposent pour l'étude des communautés animales, surtout celle des insectes, d'effectuer des analyses de la distribution d'abondance et des indices écologiques notamment de la diversité. C'est dans ce cadre que nous avons choisis d'exploiter nos résultats par des indices écologiques.

2.7.1. Indices écologiques de composition

Pour exploiter les résultats plusieurs indices écologiques de composition sont utilisés notamment la richesse spécifique (totale et moyenne), l'abondance relative et la fréquence relative.

La Richesse spécifique (totale et moyenne): Selon Ramande (1984), la richesse totale (S) est le nombre total des espèces recensées dans un peuplement considéré, c'est le nombre total d'espèces (S) trouvées au moins une fois au terme de R relevés.

La richesse moyenne (Sm), c'est le nombre moyen d'espèces trouvées à chaque relevé. Ce paramètre exprime le nombre d'espèces les plus représentatives du milieu au sens de la fréquence de leur présence.

L'abondance relative ou fréquence relative d'une espèce (fi) : L'abondance relative des espèces est le nombre d'individus d'espèce par rapport au nombre total d'individus récoltés pour le but de connaître l'importance de chaque peuplement, exprimé en pourcentage (Zaïme & Gautier, 1989).

$$F_i = \frac{n_i}{N} \times 100\%$$

n_i : nombre d'individus d'une espèce i

N : nombre total d'individus toutes espèces

La fréquence d'occurrence ou centésimale (F) C'est le rapport entre le nombre de prélèvement où se trouve une espèce et le nombre totale des prélèvements effectués (Dajoz, 1975 ; 1982)

$$F = \frac{r_i}{R} \times 100\%$$

r_i : nombre de relevés dans lequel l'espèce i est présente

R : nombre total de relevés.

Selon Dajoz (1982) on distingue cinq catégories d'espèces. On considère qu'une espèce est accidentelle ou rare si $F < 25\%$, accessoire ou commune si $25\% \leq F < 50\%$, régulière si $50\% \leq F < 75\%$, constante si $75\% \leq F < 100\%$ et omniprésente si $F = 100\%$.

2.7.2. Indices écologiques de structure

Ils expriment le mode de distribution des espèces qui composent le peuplement.

Diversité spécifique (l'indice de Shannon-Weaver) (H'): Du point de vue écologique la diversité spécifique s'explique par la répartition inégale des individus entre les espèces. Selon Ramande (1984), l'indice de Shannon-Weaver (H') permet de calculer la diversité spécifique, cet indice s'exprime en bits par individus.

$$H' = - \sum_{i=0}^n \frac{ni}{N} \log_2 \frac{ni}{N}$$

N : Nombre total d'individus.

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

La diversité est maximale dans les peuplements où toutes les espèces ont le même nombre d'individus (Barbault, 2000). A l'inverse, un peuplement dont une espèce est majoritairement dominante affiche une valeur faible de son indice de diversité.

Une valeur élevée de cet indice correspond à un peuplement riche en espèces dont la distribution d'abondance est équilibrée. A l'inverse, une valeur faible correspond soit à un peuplement caractérisé par un petit nombre d'espèces pour un grand nombre d'individu, soit à un peuplement dans lequel il y a une espèce dominante.

L'Equitabilité (E) C'est le rapport de la diversité spécifique à la diversité maximale (Ponel, 1983), calculée par la formule suivante

$$E = H / \log_2 S$$

E : Equitabilité

H' : Indice de Shannon-Weaver

S : Richesse spécifique

L'Equitabilité varie de 0 à 1, elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs est concentrée sur une espèce ; elle tend vers 1 lorsque toutes les espèces ont une même abondance (Barbault, 1981 ; Benyacoub, 1993).

2.8 Etude de l'habitat naturel des espèces : Litière des forêts de pinèdes

2.8.1. Méthode d'échantillonnage

Après détermination du site d'étude, nous avons procédé au prélèvement des échantillons de la litière sur les deux stations. Dans chaque station, trois couches de litière ont été prélevées (Fig.12) :

- Une couche superficielle externe de 2 à 3 cm de profondeur qui est la moins décomposée par rapport aux deux autres couches puisqu'elle regroupe des feuilles brunes ou jaunes mélangées avec des rameaux entiers.

- Une couche moyenne intermédiaire située juste au-dessous de la couche externe, elle est peu décomposée.

- Une couche interne qui est au contact du sol, c'est la couche qui semble plus décomposée que les deux autres. Elle est plus humide, constituée de tous les débris organiques.

Les échantillons prélevés sont mis dans des sacs hermétiques, ils seront ensuite séchés à la température de laboratoire pendant une semaine, puis utilisés pour l'étude physicochimique et la séparation physique. Les différentes couches séchées des deux stations sont divisées en deux parties, la première servira à la séparation physique et la seconde sera broyée puis tamisée en une poudre de 2 mm de diamètre qui servira à l'analyse physicochimique. (HALFAOUI, 2009).

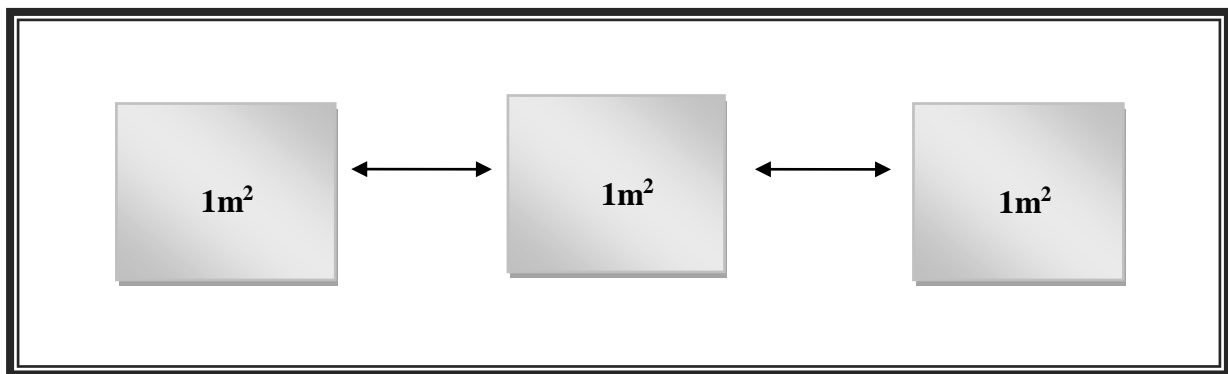


Figure 12. Schéma d'échantillonnage dans les deux stations Meghnin et Fedj Dirrah

2.8.2. La séparation physique

La séparation physique de la litière a pour but de déterminer les proportions des fractions suivantes : feuilles, rameaux, fruits et portes fruits et une dernière fraction nommée « divers » qui rassemble les différentes parties de la litière plus décomposées et ce dans les différentes couches de la litière des deux sites.

2.8.3. Analyse physico-chimique

Cette analyse physicochimique de la litière a pour but de déterminer les différents caractères physicochimiques suivants :

- **Humidité** : Une petite quantité de litière fraîche est séchée à l'étuve à 105 °C pendant 24 h. La différence entre le poids frais et le poids sec nous renseigne sur la quantité d'eau retenue dans la litière. Cette étape a été répétée pour les six parcelles et dans les trois couches de la litière échantillonnée
- **PH** : Deux gramme de poudre de la litière des deux subéraies sont mélangés à 20 ml d'eau distillée. Le pH correspond à la mesure électrométrique de ce mélange (2 g / 20 ml) .(Fig.13).



Figure13. PH mètre (Photo personnel)

- **Matière minérale** : Une quantité de poudre de toutes les couches est incinérée au four à moufle à 455 °C pendant 4 h. Le poids de cette poudre après l'incinération représente la quantité de la matière minérale dans chaque couche de litière.



Figure14. Méthode de calcul la MO (photo personnel)

- **Matière organique :** Une quantité de poudre est incinérée au four à moufle pendant 4 h à une température de 455 °C, la matière organique est déduite de la différence de poids avant et après incinération de cette poudre.
- **Carbone organique :** Sachant que la matière organique contient 58 % de carbone, la quantité de ce dernier est donc calculée à partir des résultats obtenus dans l'analyse de la matière organique et cela pour les différentes parcelles étudiées.

Résultats



3. 1. Inventaire des Blattes forestières

3.1.1. Richesse totale et moyenne des blattes dans la région de Fedj dirrah et Meghnine

A partir de nos échantillons prélevés durant la période qui s'est étalée sur cinq mois dans la région de Fedj dirrah et la région de Meghnine ; montre qu'il y des variations dans Les peuplements échantillonnés.

On a récolté 96 individus durant 5 mois (de Novembre 2021 à Mars 2022) où 68 individus ont été collectés dans la zone de Fedj Dira et 28 autres dans la zone de Meghnine, lorsqu'il est précisé que les valeurs de la richesse totale égalent à 4 espèces ; *Phyllodromica trivittata* (*Ph. Trivittata*), *Loboptera decipiens* (*L. decipiens*), *Loboptera ovolobata* (*L. ovolobata*), *Dziriblatia stenoptera* (*Dz. stenoptera*) avec une richesse moyenne estimée à 0.8 dans la région de Fedj dirrah suivie de la forêt d'Meghnine a été estimée à 0.6 avec 3 espèces seulement (Tab. 3).

Tableau 3. Densité des Blattes forestières

Paramètres	Région de Fedj Dirrah	Région de Meghnine
Nombre totale d'individus	68	28
Richesse totale(S)	4	3
Richesse moyenne (Sm)	0.8	0.6

3.1.2. L'Abondance relative des blattes forestière

➤ *Forêt de Fedj Dirrah*

L'étude dans la région de Fedj dirrah a montré que sur les 68 individus identifiés, ils représentent 4 espèces de blattes forestières à différentes fréquences (Fig.16).

L'analyse d'abondance montre que l'espèces de *Dz. stenoptera* (2.94%) sont relativement peu abondante (Fig. 16) ; Tandis que Nous constatons que l'espèce de *L. decipiens* est la mieux représentée et la plus fréquente, on l'a rencontré en effet dans les sites prospectés avec un total de 36 individus et une fréquence de 58.94%, elle est suivie par *L. ovolobata* avec 17 individus et une fréquence de 25 % , ces deux espèces sont suivies par *Ph. Trivittata* avec 13 individus et une fréquence de 19.11%. Ces espèces peuvent être considérées comme étant les espèces les plus dominantes dans cette région d'étude (Fig.16).

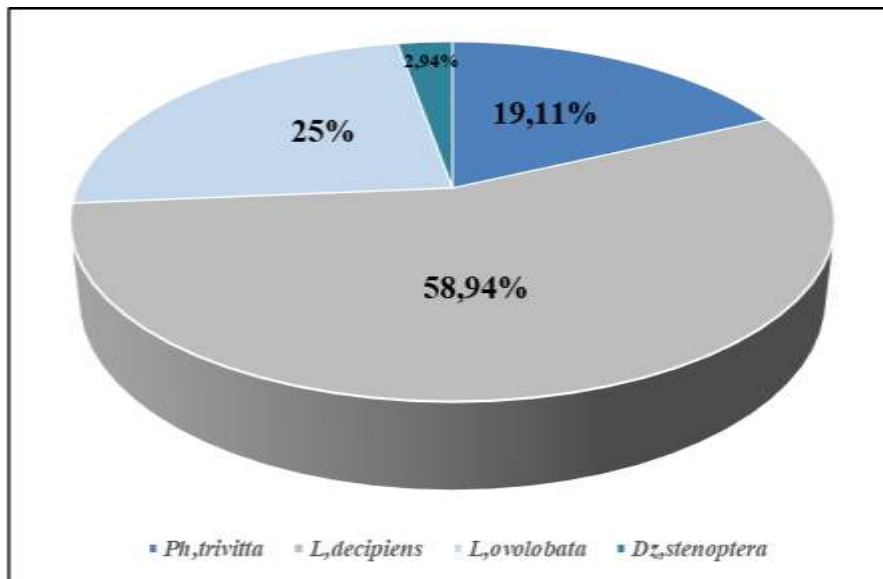


Figure16. Abondance relative des blattes dans la région d'étude de Fedj Dirrah

➤ **Foret d'Meghnin**

Nous constatons que l'espèce de *L. decipiens* est la mieux représentée et la plus fréquente, on l'a rencontré en effet dans les sites prospectés avec un total de 15 individus et une fréquence de 53.57%. Ces espèces peuvent être considérées comme étant l'espèce la plus dominante dans cette région d'étude (Fig. 17).

D'autre part, on note la relative proximité des deux espèces (*L. ovolobata*, *Ph. trivittata*). Alors que l'espèce *L. ovolobata* à 7 individus représente présentent une fréquence de 25%. Quant au l'espèce *Ph. trivittata*, avec 6 individus, il représente une fréquence de 21.42%. Ces espèces peuvent être considérées comme une dominance moyenne dans cette zone d'étude, Par rapport au *L. decipiens*. (Fig. 17).

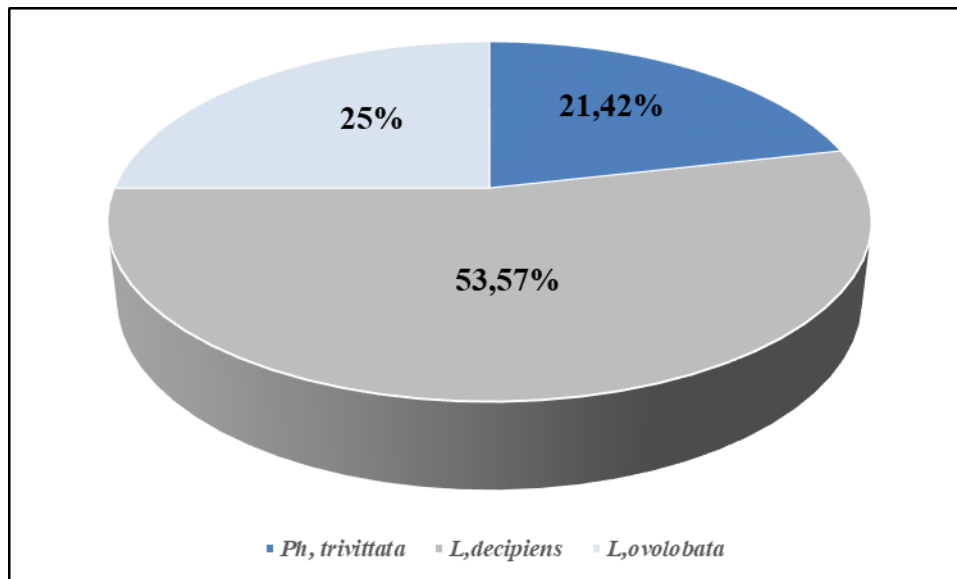


Figure17. Abondance relative des blattes dans la région d'étude d'Meghine

3.1.3. L'indice d'occurrence des blattes forestière

➤ *Foret de Fedj Dirrah*

L. decipiens est l'espèce la plus représentative de la zone d'étude Fedj dirrah, est elle est classée comme espèce constante tandis que *L. ovolobata* un accessoire en milieu forestier, *Ph. trivittata* et *Dz. Stenopetra*, Il a une fréquence de 20%, Ce qui montre qu'ils sont de les espèces accidentelles (Tab. 4).

Tableau 4. Fréquence d'occurrence des espèces rencontrées dans la région de Fedj dirrah

Les espèces	Occurrence	Catégorie
<i>L. decipiens</i>	80%	Constante
<i>L. ovolobata.</i>	40%	Accessoire
<i>Ph. Trivittata</i>	20%	Accidentelle
<i>Dz. Stenopetra</i>	20%	Accidentelle

➤ *Foret d'El Meghine*

Grâce à l'étude statistique de l'indice d'occurrence de la région de Meghine, il a été constaté que *L. decipiens* une accessoire en milieu forestier de la région de Meghine, tandis que *Ph. Trivittata* et *L. ovolobata*. Il a une fréquence de 20%, Ce qui montre qu'ils sont de l'espèce accidentelle (Tab.5).

Tableau 5. Fréquence d'occurrence des espèces rencontrées dans la région d'El Meghnine

Les espèces	Occurrence	Catégorie
<i>L. decipiens</i>	40%	Accessoire
<i>Ph. Trivitatta</i>	20%	Accidentelle
<i>L. ovolobata</i>	20%	Accidentelle

3.1.4. Les indices écologiques de structure

Les résultats obtenus à partir des différents indices écologiques de structure utilisés dans notre étude, montrent la structure de la population des cafards dans la région de Fedj dirrah et la région d'El Meghnine (Fig.18).

➤ L'indice de diversité (Shannon-Weaver)

Cet indicateur (L'indice de Shannon-Weaver) exprime la complexité des populations dans les deux zones de Fedj dirrah et de Meghnine avec une valeur qui est $H' = 1,54$ et $H' = 1,45$ successivement, ce qui montre que le nombre de blattes forestières dans les deux zones n'est pas très diversifié (Fig.18).

L'équitabilité : L'équité est calculée à travers les valeurs de H' et comparée à la diversité maximale possible H_{max} , où dans notre étude de la région de Fedj dirrah la valeur de H_{max} a été estimée à 20,4 et donc la valeur de l'équité E est de 0,07, alors que la zone de Meghnine la valeur maximisée de H_{max} a été estimée à 8,4 et donc la valeur de l'équité E est de 0,17, ce qui indique que le milieu est équilibré et que les espèces sont présentes en même abondance dans la zone de Meghnine et Fedj Dira (Fig.18).

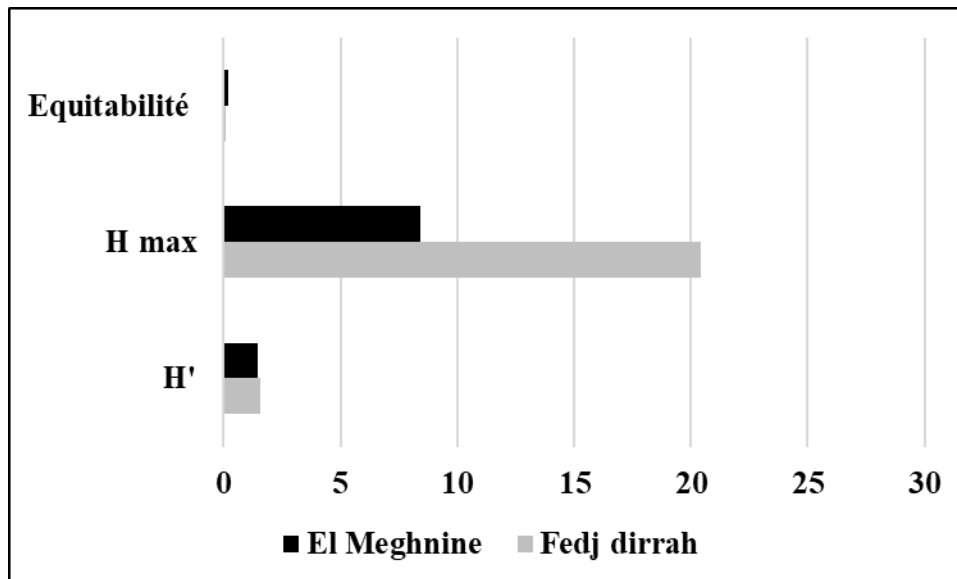


Figure 18. Indices écologiques de structure de la région de Fedj dirrah et de Meghnine.

3.2. Etude de l'habitat naturel des blattes forestières

3.2.1. L'habitat naturel des blattes forestières du foret de Fedj dirrah

3.2.1.1. La séparation physique

Au niveau du site de Fedj dirrah les résultats consignés dans le tableau 6 montrent que dans les trois parcelles la couche externe est composée essentiellement de épines et de rameaux, ces deux fractions représentent plus de 80 % de la litière. Sur remarque aussi L'absence totale de fruits dans cette couche alors que la fraction nommée divers représente dans les meilleurs des cas 100 % (Tab. 6).

La fraction diverse et qui sont respectivement 100 % du poids total de la litière de la subéraie de Fedj dirrah dans les trois parcelles. Les épines et les rameaux sont peu présents dans cette couche moyenne au niveau de cette Foret. En ce qui concerne la couche interne, on remarque la disparition presque totale des rameaux et des épines au niveau des trois parcelles, celle-ci présente un taux élevé de fragments décomposés (fraction de divers) puisque sur enregistré 100 respectivement dans les trois parcelles du foret de Fedj Dirrah (Tab. 6).

Tableau 6. La Séparation physique des différentes couches de la région d'étude de Fedj dirrah

Site	Parcelles	Couches	Epines	Rameaux	Divers
Extérieure	P1	C1	82 %	12%	7%
		C2	-	0%	100%
		C3	-	-	100%
	P2	C1	72%	7%	19 %
		C2	-	-	100%
		C3	-	-	100%
	P3	C1	89%	7%	3%
		C2	-	-	100%
		C3			100%
Intérieure	P1	C1	79%	9%	12%
		C2	-	-	100%
		C3	-	-	100%
	P2	C1	52%	16%	32 %
		C2	-	-	100%
		C3	-	-	100%
	P3	C1	78%	5%	17%
		C2	-	0%	100%
		C3	-	-	100%

3.2.1.2. Les analyses physico-chimiques

Mesure du pH : Sur la base des résultats obtenus dans le tableau suivant pour l'analyse physico-chimique, on constate que le pH de la litière est généralement basique dans les couches internes des trois parcelles e (P1C1 ; P1C3 ; P2C2 ; P2C3 ; P3C2 ; P3C3). On note que le pH est basique aux bords de la litière (7,42 ; 8) (Tab.07).

Humidité : La quantité de l'humidité de la couche première atteint 15% de la couche interne et diminue à 10% dans les deux parcelles deuxième et première. On remarque dans la bordure l'humidité est plus élevée 20% dans la deuxième couche de troisième parcelle et la quantité de l'humidité est moyenne dans les autres parcelles (10% et 15%) et très réduite dans la troisième couche 5% de troisième parcelle. (Tab.07).

Matière organique : La teneur en matière organique de la litière élevé dans la première couche interne de deuxième parcelle et moyenne dans les autres parcelles (20% ; 45%) et très réduite dans la troisième couche de première parcelle. On remarque que la teneur en matière organique dans la bordure est élevée dans les deux parcelles 1 et 2 et moyennes dans l'autre parcelle. (Tab.07).

Carbone organique : Le taux de carbone organique de la couche interne est élevé (93% ; 99%) dans le premier et deuxième parcelle et moyenne (23% ; 52% ; 70%) dans les trois parcelles en ce qui concerne le bordure le taux de carbone organique est très élevé 99% et moyenne (29% ; 64%) dans les trois parcelles (Tab. 07).

Matière minérale : La quantité de la matière minérale dans la litière est atteint 57% de la couche interne dans les trois parcelles on remarque dans la bordure que la quantité de la matière minérale est plus élevée 65% dans la deuxième couche de troisième parcelle et moyenne (44% ; 48% ; 50%) dans les autres différentes couches (Tab.07).

Tableau 7. Caractère physico - chimique de différentes couches de la litière de la région de Fedj dirrah

Site	Parcelles	Couches	PH	Humidité	M, O	C, O	M, M
Extérieure	P1	C1	7,11	15%	80%	93%	57%
		C2	6,57	5%	20%	23%	52%
		C3	8,35	0%	5%	6%	%
	P2	C1	6,12	5%	85%	99%	%
		C2	8,18	10%	45%	52%	55%
		C3	8,19	0%	5%	6%	54%
	P3	C1	6,71	5%	80%	93%	50 %
		C2	8,25	0%	60%	70%	35%
		C3	8	0%	10%	12%	50%
éIntérieure	P1	C1	7,52	15%	85%	99%	%
		C2	7,98	10%	25%	29%	43%
		C3	8,3	10%	25%	29%	48%
	P2	C1	7,42	10%	85%	99%	%
		C2	8,2	10%	55%	64%	%
		C3	8,5	10%	20%	23%	46%
	P3	C1	8	15%	80%	93%	50%
		C2	7,93	20%	25%	29%	65%
		C3	8	5%	10%	12%	50%

(M0 ; matière organique, CO ; carbone organique ; MM ; matière minérale)

3.2.2. L'habitat naturel des blattes forestières du foret d'El Meghnine

3.2.2.1. La séparation physique

Les résultats consignés dans le tableau montrent que dans les trois stations la couche interne est composée essentiellement de épines et de divers, ces deux fractions représentent plus de 80% et les rameaux moins de 12% de la litière ce s'est concerné la bordure divers et épines représentent plus de 52% et les rameaux moins de 12% (Tab. 8).

Au niveau du site de Meghnine les résultats consignés dans le tableau 8 montrent que dans les trois stations la couche interne est composée essentiellement d'épines et de divers, ces deux fractions représentent plus de 70 % de la litière. On remarque aussi L'absence presque totale de rameaux 1%.

Au niveau de la bordure de Meghnine épines et divers représentent plus de 70% et rameaux moindres de 10% (Tab. 8).

Tableaux 8. La Séparation physique des différentes couches de La région d'étude d'El Meghnine

Site	Parcelles	Couches	Epines	Rameaux	Divers
Extérieure	P1	C1	75 %	1%	24%
		C2	-	0%	100%
		C3	-	-	100%
	P2	C1	95%	1%	4%
		C2	-	-	100%
		C3	-	-	100%
	P3	C1	92%	3%	5%
		C2	-	-	100%
		C3	-	-	100%
Intérieure	P1	C1	63%	4%	34%
		C2	-	-	100%
		C3	-	-	100%
	P2	C1	67%	10%	23 %
		C2	-	-	100%
		C3	-	-	100%
	P3	C1	78%	8%	14%
		C2	-	1%	99%
		C3	-	-	100%

3.2.2.2. Les Analyse physico – chimique

Mesure du pH : En se basant sur les résultats obtenus dans le tableau suivante, on remarque que le pH de la litière est en général basique dans les couches interne des trois parcelles (S1C1 ; S1C3 ; S2C2 ; S2C3 ; S3C2 ; S3C3). On remarque dans la bordure de la litière le PH est basique (7.42 ; 8) (Tab.09).

Humidité : La quantité de l'humidité de la couche première atteint 15% de la couche interne et diminue à 10% dans les deux parcelles deuxième et première. On remarque dans la bordure l'humidité est plus élevée 20% dans la deuxième couche de troisième station et la quantité de l'humidité est moyenne dans les autres parcelles (10% et 15%) et très réduite dans la troisième couche 5% de troisième parcelle (Tab.09).

Matière organique : La teneur en matière organique de la litière élevée dans la première couche interne de deuxième station et moyenne dans les autres parcelles (20% ; 45%) et très réduite dans la troisième couche de première station. On remarque que la teneur en matière organique dans la bordure est élevée dans les deux stations 1 et 2 et moyennes dans l'autre parcelle (Tab.09).

Carbone organique : Le taux de carbone organique de la couche interne est élevé (93% ; 99%) dans la première et deuxième parcelle et moyenne (23% ; 52% ; 70%) dans les trois parcelles en ce qui concerne la bordure le taux de carbone organique est très élevé 99% et moyenne (29% ; 64% ;) dans les trois parcelles (Tab.09).

Matière minérale : La quantité de la matière minérale dans la litière est atteint 57% de la couche interne dans les trois parcelles on remarque dans la bordure que la quantité de la matière minérale est plus élevée 65% dans la deuxième couche de troisième parcelle et moyenne (44% ; 48% ; 50%) dans les autres différentes couches (Tab.09).

Tableau 09. Caractère physico - chimique des différent couches de la litière de la région D'El
Meghnine

Site	Parcelles	Couches	PH	Humidité	M, O	C, O	M, M
Extérieure	P1	C1	7,11	15%	80%	93%	57%
		C2	6,57	5%	20%	23%	52%
		C3	8,35	0%	5%	6%	56%
	P2	C1	6,12	5%	85%	99%	%
		C2	8,18	10%	45%	52%	55%
		C3	8,19	0%	5%	6%	54%
	P3	C1	6,71	5%	80%	93%	50 %
		C2	8,25	0%	60%	70%	35%
		C 3	8	0%	10%	12%	50%
Intérieure	P1	C1	7,52	15%	85%	99%	45%
		C2	7,98	10%	25%	29%	43%
		C3	8,3	10%	25%	29%	48%
	P2	C1	7,42	10%	85%	99%	44%
		C2	8,2	10%	55%	64%	%
		C3	8,5	10%	20%	23%	46%
	P3	C1	8	15%	80%	93%	50%
		C2	7,93	20%	25%	29%	65%
		C3	8	5%	10%	12%	50%

(M0 ; matière organique, CO ; carbone organique ; MM ; matière minérale)

Discusión



4. Discussion :

Les insectes qui constituent plus de 50% de la diversité de la planète et près de 60% de celui du règne animal, prennent de plus en plus d'importance dans la recherche (Pavan, 1986; Wilson, 1988). Appartenant au phylum des Arthropodes, les insectes jouent des rôles épidémiologiques variés, ce qui en fait, entre autres, un problème de santé majeur publique (Berge, 1975).

Parmi les insectes qui ont gagné en popularité dans le domaine scientifique figurent les cafards.(les blattes), les noms de cafards, coquerelles, cafards, « grelou » et « bakhouche » désignent le même groupe d'insectes dictyoptères. Plusieurs espèces sont adaptées à la vie dans tous environnements tropicaux et subtropicaux et tempérés d'autres espèces creusent dans le sable du désert (Ebling, 1978).

Cette faune est très variée dans les régions chaudes et zones humides d'Afrique et d'Amérique tropicale (Gutherie & Tindall, 1968 ; Grandcolas, 1998). Ils se sont répandus dans le monde entier, la plupart vivent dans les forêts, à l'intérieur de nos maisons et dans les dunes de sable (Grandcolas, 1988; Wattiez & Beys, 1999).

En Algérie, la faune entomologique forestière, particulièrement la faune blattoptère, n'est pas suffisamment connue, tant sur le plan de la biodiversité que sur le plan de la biologie spécifique. La littérature à ce sujet reste ancienne, extrêmement limitée et nécessite une actualisation des données (Finot, 1895 ; Vosseler, 1902 ; Werner, 1914 ; Chopard, 1929 ; 1940). Les travaux les plus récents sont ceux de Messikh en 1994 suivi par les travaux de Habes (2006) et Habbachi (2013) dans la région d'Annaba et celui de Cherairia (2004) dans la région de Guelma. Dans cette axe nous avons penché un étude entomologique pour suivre les blattes forestières dans la région du Bouira.

La région de Bouira renferme d'importantes réserves en eau, elle est traversée par 4 bassins versant important du nord centre de l'Algérie Le couvert végétal est caractérisé par la diversité et la différence d'un endroit à l'autre de plus, c'est une zone de vitalité biologique et un point d'attraction pour de nombreuses espèces animales, notamment les insectes forestiers, car elle contient de nombreuses conditions de diversité biologique. (Allouache, 2013).

C'est pourquoi nous avons choisi deux zones d'étude différentes (Fedj Dirrah, El Meghaine) pour surveiller et inventorier ce type de cafard.

Durant notre étude étalée sur 5 mois dans les zones humides du Fedj Dirrah et El Meghaine, nous avons noté une richesse totale de 4 espèces (*Ph. trivitatta* .*L.dicipiens* .*L.ovolobata* et *Dz. stenopetra*) qui appartiennent à quatre genres (Loboptera, Ectobius, Dziriblatia et Phyllodromica) bien connus en Afrique du Nord (Chopard, 1943 ; 1951).

Loboptera (Brunner, 1865) est un genre cosmopolite, il est surtout connu en Afrique du Nord (Chopard, 1943) et en Algérie. Il vit parmi les feuilles mortes, sous les pierres et dans les régions un peu humides, et il appartient à la famille des Pseudomopinae. Ce genre est représenté en Algérie par 3 espèces. *L. decipiens* qui est trouvé dans les régions de Guelma, Annaba, Djelfa, Laghouat (Cherairia, 2004 ; Habbachi, 2013 ; Masna, 2016). *L. ovolobata* dans les régions de Djelfa et Laghouat (Masna, 2016) et *L. angulata* dans la région de Batna (Azoui, 2017). Dans notre cas, il est représenté par deux espèces qui sont *L. decipiens* et *L. ovolobata*. Ces deux espèces elles étaient signalé par (Hedjouli , 2022) en Taref et Djelfa.

Le genre *Dziriblatia* (Chopard, 1937), est caractérisé par des espèces de petite taille avec une aire de répartition d'origine nord-africaine, il est indiqué sur plusieurs pays comme l'Espagne, Portugal, Maroc, l'Algérie et Tunisie (Chopard, 1943), la coloration chez les mâles et les femelles de *Dziriblatia* dans certains cas est très différents, les élytres sont lobiformes latéraux chez les femelles et courts pour les mâles. Leur dimorphisme sexuel est très remarquable (Chopard, 1951).

L'espèce de ce genre *D. stenoptera* qui est signalé dans les régions de Djelfa, Laghouat et Batna (Masna, 2016 ; Azoui, 2017). Pour nos sites inventoriés, Nous avons indiqués la présence cette espèce dans la forêt de Fedj Dirrah seulement avec un faible taux (2.94%).

Ph. trivitatta (Serville, 1839) l'une de deux espèces de Phyllodromica récoltée est assez rare, en général. Elle est jaunâtre, brillante, avec trois bandes longitudinales brunes sur Discussion 80 le pronotum, les élytres et l'abdomen ; les deux bandes latérales larges se réunissent en avant. La tête de *Ph. trivitatta* est de couleur jaune avec une bande brune entre les antennes. Dans la région de Laghouat et Djelfa Masna (2016) indique la présence de *Ph. trivittata*. Dans notre cas, nous avons trouvé cette espèce dans les deux forets ; Fedj Dirrah et d'EL Meghnine avec des faibles effectives.

Les espèces colonisant les deux sites étudiés ont des abondances différentes. Le site de Fedj Dirrah 4 espèces identifiées avec 68 individus récoltés, par contre le site d'EL Meghnine abrite 3 espèces identifiées avec 28 individus récoltés. Cette différence peut être liée à l'état des forêts et la nature de climat surtout.

Les espèces récoltées n'ont pas la même abondance, dans les deux sites *L. decipiens* est la plus dominante suivie par *L. ovolobata* Compatible avec les résultats de l'inventaire dans les forêts de Nord-est algérien montrent que c'est *L. decipiens* la plus abondante suivi par les espèces de genre Ectobius (Cherairia, 2004 ; Bouachria, 2005, Habbachi, 2013).

Le sol est un milieu de première importance, c'est en effet le lieu où tombe toute la matière organique qui va se dégrader en matière minérale, élément indispensable à la croissance des végétaux. Les populations d'insectes qui l'occupent varient selon le type d'humus (matière organique du sol résultant de la décomposition des débris végétaux et animaux, elle-même liée, entre autres, à la végétation. (Dajoz, 1998).

Dans de nombreuses forêts, les sols reçoivent une grande quantité de matière végétale comme les feuilles, les brindilles, les fruits et les grains. L'ensemble de ces organes constitue la litière (Rapp, 1971 ; Tussaux, 1996). La litière au sens large est constituée de matière organique d'origine biologique à différents stades de décomposition qui représente une source d'énergie potentielle pour les espèces qui le consomment (Gobat et al. 1998). Il subit toujours une dégradation physique sous l'action de la faune du sol et une décomposition chimique et microbiologique sous l'effet de différents micro-organismes (bactéries, champignons, etc.)

La faune a en effet une action mécanique de broyage, de micro-division, de transport et de dilution de la matière organique fraîche (R Obert, 1996). La décomposition de la litière varie selon les forêts groupe, il est de 32,21 % pour le chêne-liège (Beldjehem, 2001). *L. decipiens* a été collecté dans la litière de chênes-lièges de la forêt de chênes-lièges d'Edough. L'analyse physique de la litière de chêne-liège de notre site d'étude montre que la composition physique diffère d'une couche à l'autre dans les trois parcelles. La couche externe est essentiellement composée de la fraction

Dans l'ensemble de notre travail, les couches de la litière. la litière est riche est plus humide teneur en matière organique de la litière élevée dans la première couche interne de deuxième station et moyenne dans l'autre station (20% ; 45%) et très réduite dans la troisième couche de première station, ce qui témoigne d'une capacité de rétention d'eau (Rapp, 1971). La teneur en eau est liée au taux du carbone organique dans le sol, nous avons remarqué que le sol et la litière plus humide

Ainsi que le taux du carbone organique qui est très important dans la litière que dans le sol ; ceci améliore la qualité du sol et sa capacité de régulation de l'eau (Lal et al. 1998). La quantité de carbone organique dans le tapis forestier dépend en grande partie de la quantité et qualité de la litière produite par la végétation forestière (Anderson, 1991; Van Cleve & Powers, 1995). Le pH est relativement alcalin dans les quatre parcelles, ceci explique la prolifération des cafards, ce résultat est confirmé par Habbachi (2013) qui a montré que les cafards préfèrent la litière d'eucalyptus qui est de nature alcaline à celle de chêne-liège acide.

La diversité et la quantité de matière organique présente dans le sol sont également facteurs qui déterminent l'activité et la diversité des insectes (Burghouts et al., 1992). Les deux couches de litière des deux sites prospectées sont riches en matière organique et en carbone organique par contre le sol est riche en matière minérale.

La matière organique et la matière minérale sont indispensables au bon fonctionnement et durabilité de l'écosystème forestier. Ce sont de la nourriture pour les organismes. Organismes vivants du sol, micro-organismes et faune. Un sol riche en matière organique et matière minérale favorise la présence d'animaux et de plantes, nombreux et variés, et donc de la biodiversité (Mousset, 2014)

Conclusion



Conclusion

Appartenant à l'ordre des Blattaria, les blattes comptent parmi les insectes les plus anciens de la planète. Parmi ces blattes les forestière qui a un rôle important dans la décomposition de la litière où elle peuple.

Nous avons étudié la structure de ces populations dans les forêts de Bouira (Fedj Dirrah et El Meghnine) et a précisé les différentes caractéristiques de son habitat naturel en analysant la litière qui semble offrir des conditions favorables au développement de cet insecte.

Les résultats obtenus ont montré que nous avons récoltées 4 espèces de blattes : *L. decipiens*, *L. ovobata*, *D. stenoptera*, et *Ph. trivitatta*. L'espèce *L. decipiens* est la mieux représentée et la plus fréquente dans les deux sites d'étude. Cette espèce se développe au début du printemps et semble avoir deux générations par an elle participe activement à la décomposition primaire de la litière.

On deuxième partie de travail nous avons mettre en évidence, la séparation physique de la litière a pour but de déterminer les proportions des fractions suivantes : feuilles, rameaux, fruits et portes fruits et une dernière fraction nommée «divers » qui rassemble les différentes parties de la litière plus décomposées et ce dans les différentes couches de la litière des deux sites. D'autre part, nous avons réalisé des analyses physico-chimiques des ordures dans les deux sites étudiés a pour but de déterminer les différents caractères physicochimiques suivante (ph , humidité ,matières organique , matières minérale).

Références Bibliographique



- ANDERSON JM. 1991.** The Effects of Climate Change on Decomposition Processes In Grassland and Coniferous Forests. *Ecol. Applic.* I: 326-347.
- ALOUACHE S. ALOUACHE N . 2013 .** Contribution à l'étude des incendies de forêt dans la wilaya de Bouira : Bilan et Enquête auprès des riverains. Mémoire .Ing.Agro.Univ.,TiziOuzou, 148p
- ARRUDA. 2001.** "Cockroach Allergens: Environmental Distribution and Relationship t Disease." *Curr. Allergy Asthma Rep.* (1): 466–73.
- AZOUÏ. 2017.** Inventaire de la faune blattoptère urbaine et forestière dans la région de Batna avec caractérisation des principales espèces d'intérêt et essais de lutte. Thèse de Doctorat. Université de Batna(Algérie).15pp
- BADACH N. 2013.** Bilan et analyse des incendies de forêts en Algérie, cas de wilaya de Bouira. Mém. Ingd'état en agronomie. Ecole Nationale Supérieure Agronomique, ElHarrach - Alger, 52 p.
- BAGNOULS F. Gaussen H . 1957.** Les climats biologiques et leur classification. *Ann. Géogr.* 355 : 193-220.
- BANOUEH. CHABANE CHAOUICHE. 2017.** L'effet de quelques facteurs biotiques et abiotiques sur *Aphis spiraecola* dans des vergers d'agrumicultures dans la région de Lakhdaria (Bouira). Mémoires de Master université de Bouira (Algérie) 21pp
- BARBAULT R. 2000.** *Ecologie générale, structure et fonctionnement de la biosphère.* 5 ème édition Ed. Dunod. 326 p
- BARBAULT R. 1981.** *Ecologie des populations et des peuplements.* Ed. Masson et Cie, Paris, 200 p.
- BELL W J. GORTON R E. TOURTELLOTT K. et BREED M D. 1979.** Comparaison of Male Agonistic Behavior in Five Species of Cockroaches. *Insectes Sc.* 26: 252–63.
- BELL W. ROTH L. et NALEPA C. 2007.** *Cockroaches Ecology, Behavior, and Natural History* JHU Press. 247p.
- BEN EIBAR .2019.** Inventaire de la faune blattoptère dans la wilaya de msila avec une etude toxicologique contre l'espèce *Blattella germanica* (Dectyopera,Blattellidae) 12PP
- BEN SAYAH. 2017.** Étude de l'état phytosanitaire de deux oliveraies a Bouira, mémoire de master université de Bouira (Algérie) . 15-17pp
- BENYACOUB, S. 1993.** *Écologie de l'avifaune forestière nicheuse de la région d'El-Kala (Nord Est Algérien).* Thèse de Doctorat. Université de Bourgogne, Dijon. 273 p

- BERG TO .1975-** International catalogue of Arboviruses, including certain other viruses of Vertebrates. US Depart. Hlth. Educ. And Welfare.Public.N°75-8301,2 edit.
- BOETTGENBACH, N. 1993.** Etude agro-pédologique des plateaux de Bled El Madjen (Haïzer), Bouira, Ain Bessam et El-Hachimia. Agence nationale ressources hydriques (A.N.R.H.), Rapport I, Alger, 80 p
- BRENNER R, J. BARNES K,C. HELM R,M. et WILLIAMS L,W. 1991.** Modernized society and allergies to arthropods: risks and challenges to entomologists. Am. Entomol. 37: 143-155.
- BRENNER V W. 1865.** Nouveau Système des Blattaires. Forgotten Books. 448 pp
- BURGHOUTS T. ERNSTING G. KORTHALAS G. et VRIES, T. 1992.** Litterfall, leaf litter decomposition and litter macroinvertebrates in primary and selectively logged dipterocarp forest in Sabah, Malaysia. Phil. Trans. R. soc. Lond. B., 355: 407-416.
- CHERAIRIA M. 2004.** Les blattes dans l'est algérien (Guelma) inventaire, biométrie et biotypologie. Mémoire de Magistère. Université d'Annaba (Algérie). 139 p.
- CHOPARD L., 1929.** Note sur les Orthoptères du Hoggar. Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. N. XX, 234- 246.
- CHOPARD L. 1943.** Orthoptéroïdes de l'Afrique du Nord. Faune de l'empire Français. Ed. Librairie Larousse, Paris. 447 p.
- CHOPARD L . 1943.** Orthoptéroïdes de l'Afrique du Nord. Faune de l'empire Français. Ed. Librairie Larousse, Paris. 447 p.
- CIOAREC A. RIVAULT C. FONTAINE F. et LE GUYADER A. 1992.** Cockroaches as carrier of bacteria in multi-family dwelling. Epidemiol. Infect. 109: 483-490.
- CORNWELL P.B. 1968.** The cockroach,,A laboratory insect and an industrial pest. London, Hutchinson Vol.1. 116p.
- DAJOZ R. 1998.** Les insectes de la forêt ; Rôle et diversité des insectes dans le milieu forestier – Technique et documentation. ISBN 2743002549 : 594 pp.Dajoz R., 2000. Précis d'écologie. 7ème Ed. Dunod, Paris, 433 p.
- DAJOZ . 1996.** l'écologie est-elle encore scientifique ? Ed. quae, pp 744.
- EBELING W. 1978.** Urban Entomology. The Regents of the University of California, Sacramento, CA. 695 pp
- GARFILED E. 1990.** The cockroach connection. Ancient, seemingly indestructible Pest. Part 2. Population control. Current comments.46: 5-13. Roth et Willis, 1960).

- GOBAT J.M. ARAGNOT M.et MATTHEY W. 1998.** Le sol vivant : Bases de pédologie, biologie des sols. Ed. Presses Polytechniques et Universitaires. Romandes. collection « Gérer l'environnement », 14 : 521-519.
- GORDON D.G. 1996.** The compleat cockroach: a comprehensive guide to the most despised and Least Understood. Creature on Earth.Ten speed pressmBerkely. 178p.
- GRANDCOLAS P. 1998.** Les blattes. Organisation mondiale de santé. Bureau regionalde l'europe. 24P
- GRANDCOLAS P. 2000.** Description d'une nouvelle espèce de *Deropeltis* (Dictyoptera, Blattaria, Blattidae) et intérêt phylogénétique de la forme des paraproctes femelles chez les blattes. *Zoosystema*. 22 (4): 807-813
- GRANDCOLAS P .1999.** The Origin of Diversity in Cockroaches: A Phylogenetic Perspective of sociality, Reproduction, Communication, and Ecology Zaragoza. *Boletin de La S.E.A.*26:397–420.).
- GUESSAN K. KADJA B. ZIRIHI G. N. TRAORÉ D.et AKÉ-ASSI L. .2009.** Screening phytochimique de quelques plantes médicinales ivoiriennes utilisées en pays Krobou (Agboville, Côte-d'Ivoire). *Sciences & Nature*, 6 (1) : 1 -15.
- GUTHRUIE D M . TINDALLA R. 1968 .** The biology of the cockroach. London : Edward Arnold. 408 pp
- HABBACHI W. 2013.** Etude des Blattellidae (Dictyoptera) : Essais Toxicologiques, Synergie et Résistance aux Insecticides et aux Biopesticides. Thèse Doctorat en Biologie Animale. Université d'Annaba, Algérie. 170 p.
- HABES D. 2006.** Evaluation d'un insecticide inorganique, l'Acide Borique à l'égard d'un modèle à intérêt médicale (*Blattella germanica*) : Inventaire, Toxicité, Analyse des résidus, structure de l'intestin et activités enzymatiques. Thèse de Doctorat. Université de Annaba (Algérie). 121 p.
- HALFAOUI, Z.N. 2009.** Etude de de deux espèces de Blattellidae *Loboptera decipiens* et *Blattella germanica* (L.) : Cycle de développement et Comportement alimentaire .these de Magister.Univ. ANNABA. 80pp.
- HEBARD M. 1917.** The Blattidae of North America north of the Mexican boundry. *Mem. Amer. Entomol. Soc.* 2: 1-284.
- HEBARD M. 1929.** Studies in Malayan Blattidae (Orthoptera). *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 81: 1-109.
- HEDJOULI. 2022.** Mémoire de Master Académique ÉCOLOGIE DES MILIEUX NATURELS UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA (Algérie)

- IMMS A.D. 1957.** A General textbook of entomology. 9th ed. Revised by O. W. Richards and R. G. Davies. 886p. Methuen and Co. Ltd., London.
- KAISER L. 1999.** Le comportement des insectes. Ann. Soc. Entomol. Fr. (N.S), 35 (suppl.) : 136-147. Section 4 : Comportement.
- KOEHLER P.G. PATTERSSON R.S.et BRENNER R.J. 1987.** German cockroach infestations in low-income apartments. J. Econ. Entomol. 80: 446-450.
- LAURA FDEZ. ROLDAN. 2021.** A quoi servent les cafards ? Échelon important dans la chaîne trophique <https://www.projetecolo.com/a-quoi-servent-les-cafards-256.html>
- LO. 2000.** “Evidence from Multiple Gene Sequences Indicates That Termites Evolved from Wood-Feeding Cockroaches.” Current Biol. 10: 801–4
- MAIZA A. REHAMMA F. BENSBBBA F. KILANI –MORAKCHI S. et ARIBI N. 2011.** Activité d’un biopesticide, le spinosad chez *Blattella germanica* : effets sur divers biomarqueurs (LDH, GSH, MDA). Bull. Soc. Zool. Fr. 136. Garfield E., 1990. The cockroach connection. Ancient, seemingly indestructible Pest. Part 2. Population control. Current comments.46: 5-13.
- MAILLARD R. 1975.**L’olivier. Edi. Maison des Agriculteurs, Paris (France), 147p.
- MASNA F. 2014.** Inventaire des blattes forestières des pinèdes de la région de Djelfa Inventory of cockroaches in pine forests of Djelfa region. 7 ,2 (والدراسات للبحوث الواحات مجلة)
- MASNA F. 2016.** Inventaire de la faune Blattoptère urbaine et forestière dans la région Aride de Laghouat. Caractérisation des principales espèces nuisibles et essais de Lutte. Thèse de Doctorat. Université d’Annaba (Algérie). 19 pp.
- MCKITTRICK F A. 1964.** Evolutionary Studies of cockroaches. Memoir of the Cornell university Agricul. Expe. Stat. 389: 1-197.
- MILLER H K. FISK F W. 1971.** Taxonomic implications of the comparative morphology of cockroach proventriculi. Ann. Entomol. Soc. Am. 64: 671-687.
- MOUSSET J. 2014.** Carbone organique des sols : L’énergie de l’agro-écologie pour le climat, une solution. Ed. Ademe. 27 p
- MUTIN G. 1977.** La Mitidja, décolonisation et espace géographique. Ed. Office Publ. Univ., Alger, 606 p.
- OMANI. 2020.** Contribution à la connaissance des orchidées de Bouira : inventaire, chorologie et écologie. MEMOIRE DE master UNIVERSITE AKLI MOHAND OULHADJ – BOUIRA (Algérie) 18pp

- PAVAN M. 1986.** Una revolutione. Cultural. Europea. La “carta sugli invertebrate” delonsiglio d’europa. P ubblicazioni dell’ Institute entonologico, Universita di Pavia,33 :1-5
- RAMADE F. 1984.** Elément d’écologie. Ecologie fondamentale. Ed. Mac. Graw- Hill, Paris, 397 p
- RAPPE MS. GOIOVANNONI S J . 2003.** The uncultured microbial majority. *Ann. Rev. Microbiol.* 57: 369-394.
- REHN J.A.G. 1931.** African and Malagasy Blattidae (Orthoptera), Part I. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 83:305–387.
- REHN J.A.G. 1945.** Man’s uninvited fellow - traveller - the cockroach. *Scientific Monthly.* 61 : 265–276.
- ROBERTS J. 1996.** Cockroaches linked with asthma. *Br Med J.* 312 (7047): 1630.
- RUST M.K. OWENS J.M. et REIERSON D.A. 1995.** Understanding and Controlling the German Cocroache. New York Oxford. Oxford University Press., 430 p.
- ROTH L M. WILLISE. R. 1960.** The biotic associations of cockroaches. *Smithsonian' Inst. Mise. Collections*, 141, 1-470.
- ROTH L. M. 2003.** Systematics and phylogeny of cockroaches (Dictyoptera: Blattaria). *Oriental Insects*, 37: 1–186.
- RUST M K. REIERSON D.A. 1995.** Understanding and Controlling the German Cocroache. New York Oxford. Oxford University Press., 430 p.
- SAYAH C. 1996.** Place des insectes dans le régime alimentaire du Hérisson d’Algérie *Erinaceus algirus* Duvernoy et Lereboullet, 1842 (Mammalia ; Insectivora) dans le parc national de Djurdjura (Tikjda). Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 340 p
- SCHAL C. BELL W J. 1986.** Vertical community structure and resource utilization in neotropical forest cockroaches. *Ecological Entomology* 11: 411–423.
- SCHATZB. GONIEZ P. 2011.** Les orchidées, un patrimoine naturel à conserver. In le génie de la nature. (eds : Pietrasanta Y. et Schatz B.), *Biotope, Mèze* (collection Parthénope).p26-47.
- SELTZER P. 1946.** Le climat d’Algérie (Travaux de l’institut de météorologie et de physique du globe de l’Algérie, hors sér, Univ d’Alger, 219p.)
- SHELFORD . 1911.** Descriptions of Some New Species of Blattidae. *Ann. Mag. Nat. Hist.* Ser. 8 8(43): 1–13.
- VAN CLEVE K . T R F POWERS . 1995.** Soll Carbon, Soll Formation, and Ecosystem Development. Dans: McFee W.W. et J.M. (eds.) *Carbon Forms and Functlons In Forest Solls* (p. 155-200). Soll Science Society of America Inc., Madison

WERNER F. 1914. Ergebnisse einer von Prof. Werner in sommer 1910 mit Unterstützung der Legale Wedl ausgeführten zoologischen Forschungsreise nach Algerien. III. Orthopteren. S. B. AK. Wiss. Wien., CXXIII., P:363 – 404

WILSON E O. 1988. The current state of biological diversity; In: E O. Wilson. biodiversity. P .3-18. Washington DC: National Academy Press. Parasitologia, Ornithologia, Entonologia. Institute of ecology, Vilnius. ISSN 1392 6.

WILSON E O. 1992. The Diversity of Life. Harvard University Press, Cambridge, MA

ZAIME A. GAUTIER J.R. 1989. Comparaison des régimes alimentaires de trois espèces sympatriques de Gerbillidae en milieu saharien, au Maroc. Rev. Ecol. (Terre et vie), 44, (2) :153-163.

Résumé

La blatte forestière est une espèce de cafard indigène, Appartient à la famille Blattellidae qui en été peut être très souvent observée.

Dans cette étude nous avons effectué un inventaire des blattes forestières au niveau de la région de (Bouira ; Algérie) dans deux forets (Fedje Dirrah et El Meghnine), nous avons pu mettre en évidence l'existence de 4 espèces de blattes : *L. decipiens*, *L. ovolobata*, *D. stenoptera*, et *Ph. trivitatta*. Nous constatons que l'espèce de *L. decipiens* est la mieux représentée et la plus fréquente et la plus dominante dans les deux sites d'étude.

L'analyse physique-chimique de leur habitat naturel dans les deux sites de Fedj-Dirrah et El Meghnine (sol et litière de pinède) montre qu'il est plus humide avec taux qui varient entre (10% et 15%) et montre qu'il est riche en matière organique, matière minérale et en carbone organique. La mesure de pH indique que l'habitat des insectes est de nature alcalin, ces condition offre aux blattes des conditions favorables pour leur développement.

Mots clés : Inventaire, blatte forestière, Bouira, *Loboptera dicipiens*, analyse physique – chimique

Abstract

The forest cockroach is a species of native cockroach, Belongs to the family Blattellidae which in summer can be very often observed.

In this study we carried out an inventory of forest cockroaches in the region of (Bouira; Algeria) in two forests (Fedje Dirrah and El Meghnine), we were able to highlight the existence of 4 species of cockroaches: *L. decipiens*, *L. ovolobata*, *D. stenoptera*, and *Ph. trivitatta*. We find that the species of *L. dicipiens* is the best represented and the most frequent and the most dominant in the two study sites.

The physical-chemical analysis of their natural habitat in the two sites of Fedj-Dirrah and El Meghnine (soil and litter of pine forest) shows that it is more humid with rates which vary between (10% and 15%) and shows that It is rich in organic matter, mineral matter and organic carbon. The pH measurement indicates that the insect habitat is alkaline in nature this conditions provide cockroaches with favorable conditions for their development.

Keywords: Inventory, forest cockroach, Bouira, *Loboptera dicipiens*, physical-chemical analysis

المخلص :

صرصور الغابة هو نوع من الصراصير المحلية، ينتمي إلى عائلة Blattellidae والتي يمكن ملاحظتها في الصيف في كثير من الأحيان.

أجرينا في هذه الدراسة جردا للصراصير الغابية في منطقة (البويرة، الجزائر) في غابتي (فج ديرة والمغنين)، وتمكنا من إبراز وجود 4 أنواع من الصراصير: *L. decipiens*، *L. ovolobata*، *D. stenoptera*، *D. trivitatta*. نجد أن نوع *L. Dicipiens* هو الأفضل تمثيلا والأكثر تكرارا والأكثر انتشارا في موقعي الدراسة. أظهر التحليل الفيزيائي والكيميائي لموائلها الطبيعية في موقعي فج ديرة والمغنين (تربة وقمامة غابات الصنوبر) أنها أكثر رطوبة بمعدلات تتراوح بين (10% و 15%) وأنها غنية بالمواد العضوية والمعادن والكربون العضوي. يشير قياس ال pH إلى أن موطن هذا النوع من الحشرات قلوي بطبيعته، وهذه الظروف توفر للصراصير ظروفًا مواتية لتطورها.

الكلمات المفتاحية: الجرد ، صرصور الغابة ، البويرة ، *Loboptera dicipiens* ، التحليل الفيزيائي والكيميائي