

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة 8 ماي 1945 قالمة

Université 8 Mai 1945 Guelma

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Sciences de la Terre et de l'Univers



Mémoire En Vue de l'Obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Ecologie et environnement

Spécialité/Option : Biodiversité et Environnement

Département : Ecologie et Génie de l'Environnement

Thème

L'entomofaune de la région de Guelma

Présenté par :

SAIOUDI Nada

Devant le jury composé de :

Présidente : SAMRAOUI Farah

Pr

Université de Guelma

Examineur : RAMDANI Kamale

MCB

Université de Guelma

Encadreur : NEDJAH Riad

Pr

Université de Guelma

Juin 2024



Remerciements



Nous remercions Allah, Dieu le Miséricordieux qui nous a éclairé la voix de la science et de la connaissance et par sa grâce on a réussi à achever ce travail

Nous remercions infiniment. Pr. SAMRAOUI Farah : pour avoir bien accepté de présider le Jury de cette soutenance. Dr. RAMDANI Kamal : pour avoir bien accepté d'examiner notre travail.

Toute gratitude à notre promoteur monsieur Pr. NEDJAH Riad d'avoir accepté d'être l'encadreur de ce modeste travail, pour les efforts, les conseils, la patience et les heures qu'il a sacrifié pour nous et nous tenons à leur remercier infiniment.

Nos remerciements vont également à tous les professeurs et enseignants qui nous ont beaucoup encouragés et soutenus depuis le début de nos études jusqu'à la cinquième année universitaire, en particulier les enseignants du département d'écologie et génie de l'environnement. C'est pour nous un plaisir autant qu'un devoir d'exprimer notre gratitude et reconnaissance à toutes les personnes ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail. Enfin, nos sincères gratitudees à tous nos collègues et amis de la promo de Biodiversité et Environnement.



SATOU DINADA



Dédicaces

Avec l'expression de ma reconnaissance, je dédie ce modeste travail à ceux qui quels que soient les termes embrassés, je n'arriverais jamais à leur exprimer mon amour sincère

A la femme qui a souffert sans me laisser souffrir, qui n'a jamais dit non à mes exigences et qui n'a épargné aucun effort pour me rendre heureuse : mon adorable mère Rachida

À mon premier partisan, mon père bien-aimé, je souhaite sincèrement que vous soyez toujours en bonne santé. Votre présence et votre soutien ont été inestimables dans ma vie, et je prie pour que vous soyez béni d'une santé robuste et d'une longue vie. Votre bien-être est ma plus grande préoccupation et je serai toujours là pour vous, comme vous l'avez toujours été pour moi.

À mon grand frère Taquiy Eddine et à mon petit frère Ala, malgré nos divergences sur les choses les plus insignifiantes, vous avez toujours été mon soutien. Je vous souhaite du bonheur et du succès de la part de Dieu à chaque étape.

À mes chères sœurs Asmaa et Zainab, un simple mot de remerciement ne peut suffire à exprimer toute ma gratitude pour votre soutien inconditionnel et vos encouragements constants. Votre présence dans ma vie est une bénédiction que je chérirai toujours.

À ma petite sœur Bouthaina, je te souhaite tout le succès dans ton parcours académique. Que chaque jour t'apporte de nouvelles connaissances et te rapproche un peu plus de tes rêves. Je suis fier de toi et je suis là pour te soutenir à chaque étape du chemin.

A la joie de la famille, que Batoul Muslim et Ghaith apportent, je souhaite des moments remplis de bonheur et de complicité. Puissent leurs sourires illuminer nos journées et renforcer les liens qui nous unissent.

À Nour El Hoda, Rayane, Billal, Asma et Djihane, les plus belles coïncidences m'ont fait découvrir, et je vous souhaite du bonheur, du succès et d'atteindre les plus hauts niveaux.

SAIQUINADA



RESUMES



المخلص :

الهدف من هذه الدراسة هو البحث عن التنوع البيولوجي اللاقري في منطقة قالمة بلدية النشماية بالاخص منطقة قيقبة ، بالخصوص ذات الأهمية الزراعية ,حيث تم استخدام تقنية مصيدة القدر في 20 محطة مختلفة لجمع العينات ، مما أتاح إحصاء 5320 فردًا من مفصليات الأرجل. من خلال تحليل البيانات الأولية، تم تحديد 16 رتبة ، والأكثر وجودًا من بينها هي:

(القراد) Mesostigmata, (العناكب) Arachnida , (ذوات الذيل القافز) Collembola, (نصفية الأجنحة) Hemiptera, (الخنافس) Coleopte, (ذوات الجناحين) Diptera.

هذه الدراسة تهدف لمعرفة قائمة الكائنات اللاقارية لايجاد طرق فعالة لمعالجتها للحفاظ على المحاصيل الزراعية

ولحسن تسيير المنتج الحيواني

الكلمات المفتاحية : قالمة , النشماية , قيقبة , التنوع الحشري , مصيدة القدر ,

Résumé :

Le but de cette étude est d'étudier la biodiversité des invertébrés de la région de Guelma, commune Nechmaya la région de Guigueba notamment ceux d'importance agricole. La technique du pote Barber a été utilisée sur 20 stations d'échantillonnage différentes, permettant de dénombrer 5 320 individus d'arthropodes Grâce à l'analyse des données préliminaires, 16 ordres ont été identifiés, les plus présents étant

Hémiptères (hémiptères), collemboles (collemboles), arachnides (araignées), mésostigmates (mites), diptères (diptères), coléoptères (coléoptères).

Cette étude vise à connaître la liste des organismes invertébrés afin de trouver des moyens efficaces de les traiter pour préserver les cultures agricoles et améliorer la gestion de la production animale.

Mots clés : Guelma, Nechemaya , Guigueba , Diversité Des Insectes, Pote Barber.

Abstract :

The aim of this study is to study the biodiversity of invertebrates in the Guelma region, Nechemaya commune and the Guigueba region, particularly those of agricultural importance. The technique of the friend Barber was used on 20 different sampling stations, making it possible to count 5320 individuals of arthropods. Thanks to the analysis of preliminary data, 16 orders were identified, the most present being

Hemiptera (hemiptera), springtails (springtails), arachnids (spiders), mesostigmata (moths), diptera (diptera), coleoptera (beetles).

This study aims to know the list of invertebrate organisms in order to find effective ways to treat them to preserve agricultural crops and improve the management of animal production.

Keywords : Guelma, Nechemaya, Guigueba, Insect Diversity, Pote Barber.

LISTE D'ABREVIATION

m : mètre

cm : centimètre

Liste de Figure

Figure	Titre	Page
1	Quadrat [10]	11
2	Appareil de Baermann[10]	12
3	Le filet fauchoir [11]	12
4	Le filet fauchoir en action : balayer la végétation par de rapides mouvements(Antoine Frank 2008)	13
5	Le filet à papillons [12]	13
6	Le filet a papillon en action : lorsqu'on le retourne, l'insecte est emprisonné et peut être examiné (Antoine Frank 2008)	14
7	Parapluie japonais [13]	15
8	Le battage en action [14]	15
9	Le couvercle noir en action (Antoine Frank 2008)	16
10	Aspirateur à bouche en action (Antoine Frank 2008)	17
11	Aspirateur à bouche standard : a. embout d'aspiration ; b. tube d'aspiration en PVC ; c. bouchons ; d. corps de l'aspirateur ; e. tube collecteur (Antoine Frank 2008)	17
12	Petit aspirateur à bouche à flacon interchangeable : a. tube d'aspiration en caoutchouc ; b. bouchon ; c. flacon interchangeable ; d. tube collecteur (Antoine Frank 2008)	17
13	Assiette jaune en action (A. Franck)	18
14	Le piège au sol (Antoine Frank 2008)	18
15	Schéma de fonctionnement de l'appareil de Berlese [15]	19
16	Dispositif de Winkler : a : système de fermeture ; b: filet contenant la litière à traiter; c : corps du Winkler (Antoine Frank 2008)	19
17	Le piège Malaise [16]	20
18	Schéma montage de piège malaise [17]	21
19	Le piège lumineux [18]	21
20	Le piège alimentaire [19]	22
21	Piège à phéromones : a. piège Delta INRA; b. diffuseur de phéromone; c. plaque engluée avec insectes capturés (Antoine Frank 2008)	23
22	Le piège à phéromones [19]	24
23	Étalage de la glu au pinceau sur un piège à fil (Antoine Frank 2008)	24
24	Le piège coloré [20]	24

25	La bande de carton ondulé (Antoine Frank 2008)	25
26	Un fagot de brindilles (Antoine Frank 2008)	25
27	Aspirateur à moteur (Antoine Frank 2008)	25
28	Situation géographique de la wilaya de Guelma (Marwa Aissaoui et al..2017)	27
29	Carte satellite de Nechmeya (Mechelin 2024)	28
30	Piège au sol	29
31	Piège au sol (vinaigre)	29
32	Piège au sol (sucre)	29
33	Loupe binoculaire	30
34	Éthanol	30
35	Boîte de pétri et pince	31
36	Flacon pp aseptique	31
37	Observation pour loupe binoculaire	31
38	Observation pour loupe binoculaire	31
39	La biomasse totale des Arthropodes capture dans les pièges	32
40	La biomasse totale des insectes capture dans la zone d'étude	33
41	La biomasse totale des non insectes capture dans la zone d'étude	34
42	Évolution temporelle des arthropodes de la zone d'études	35
43	Évolution temporelle des insectes dans la zone d'étude	36
44	Évolution temporelle des non insectes dans la zone d'étude	36
45	Évolution spatiale de la biomasse des Arthropodes	37
46	Évolution spatiale de la biomasse des insectes	37
47	Évolution spatiale de la biomasse des non insectes	38
48	A) Biomasse totale des insectes et non insectes observés dans le site d'étude.	39
48	B) Biomasse totale des insectes et non insectes par taxons observés dans le site d'étude.	39
49	Biomasse totale des insectes	40
50	Évolution temporelle des Arthropodes	41
51	Évolution temporelle des Insectes	41
52	Évolution temporelle des Non Insectes	42

Sommaire

Remerciements

Dédicace

Résumés

Liste d'Abréviation

Liste des figures

Introduction.....1

Chapitre I : Généralité sur les arthropodes

1. Caractéristiques générales.....	3
1.1. Caractères généraux.....	3
2. Classification des Arthropodes.....	4
2.1 Classe des Arachnides	4
2.2 Classe des Crustacés.....	5
2.3 Classe des Myriapodes.....	5
2.4 Classe des Trilobites.....	5
2.5 Classe des Insecte.....	6
2.5.1. Définition des insectes.....	6
3. Effets sur le secteur économiques.....	7
3.1 Agronomique.....	7
3.2 Industriel.....	8
3.3 Santé.....	8
3.4 Écologique	9

Chapitre II : Méthode d'échantillonnage des Arthropodes terrestres

1. La méthode des quadrats.....	11
2. Appareil de Baermann	11
3. Le filet fauchoir	12
4. Le filet à papillons.....	13
5. Le battage.....	14

6. Le couvercle noir.....	15
7. L'aspirateur à bouche.....	16
8. Les assiettes jaunes (Piège de Moericke).....	18
9. Le piège au sol.....	18
10. L'appareil de Berlèse et le Winkler.....	19
11. Le piège Malaise.....	20
12. Le piège lumineux.....	21
13. Les pièges alimentaires.....	22
14. Les pièges à phéromones.....	22
15. Les pièges à glu.....	24
16. Les pièges abris.....	24
17. L'aspirateur à moteur.....	25

Chapitre III : Matériel et méthodes

1. Description de la région de Guelma.....	26
2. Zone d'étude : commune de Nechmeya.....	27
2.1. Description de zone d'étude.....	27
3. Matériel et méthodes d'échantillonnages.....	28
3.1. Matériel et méthodes utilisé sur terrain.....	28
3.2. Matériel et méthodes utilisé au laboratoire.....	30

Chapitre IV : Résultats et discussion

I. Résultats.....	32
1. La dynamique des arthropodes capturés dans les pièges.....	32
1.1. La biomasse totale des arthropodes capturés dans la zone d'étude.....	32
1.2. La biomasse totale des insectes capture dans la zone d'étude.....	33
1.3. La biomasse totale des non insectes capturé dans la zone d'étude.....	34
1.4. Évolution temporelle des arthropodes de la zone d'études.....	35
1.5. Évolution temporelle des insectes dans la zone d'étude.....	35
1.6. Évolution temporelle des non insectes dans la zone d'étude.....	36
1.7. Évolution spatiale de la biomasse des Arthropodes.....	37
1.8. Évolution spatiale de la biomasse des insectes.....	37

1.9.Évolution spatiale de la biomasse des non insectes	39
2. Dynamique des Arthropodes observés dans la zone d'étude	39
2.1 Biomasse totale des Arthropodes	39
2.2 Biomasse totale des insectes	40
2.3 Évolution temporelle des Arthropodes	40
2.4 Évolution temporelle des Insectes	41
2.5 Évolution temporelle des Non Insectes	42
II. Discussion.....	43
Conclusion.....	44
Références Bibliographiques.....	45
Webographie.....	48
Annexe	



CHAPITRE I

GENERALITE SUR LES ARTHROPODES



1. Caractéristiques générales

Le terme « arthropodes » dérive des mots grecs « arthron » signifiant articulation et « podos » signifiant pied. Cette étymologie signifie créatures aux pieds articulés. La classification des arthropodes a été établie en 1845 par Siebold et Stannius. Actuellement, il existe 1 million d'espèces connues d'arthropodes, classées en 5 classes : les insectes, les myriapodes, les crustacés, les arachnides (y compris les araignées et les scorpions) et les mérostomes (comme les limules). De plus, nous devons reconnaître l'existence de trilobites, une classe fossile distincte qui habitait autrefois la Terre. Au total, 400 espèces ont été documentées pendant toute la durée de l'ère primaire. **(Graze et al, 1970)**

Phylogénétiquement, les Arthropodes sont des :

- ✓ Métazoaires : Animaux pluricellulaires
- ✓ Eumétazoaires : Métazoaires possédant de vrais tissus
- ✓ Bilatériens : animaux possédant un axe de symétrie droite/gauche
- ✓ Protostomiens : pendant la vie embryonnaire, la bouche s'ouvre en premier
- ✓ Cuticulates : Animaux qui ont une cuticule à deux couches
- ✓ Ecdysozoaires : Animaux qui se développent par des mues successives
- Les arthropodes sont remarquables par 4 types de caractère :
 - ✓ La présence d'une cuticule, aussi appelé exosquelette (squelette externe)
 - ✓ La tagmatisation
 - ✓ Les appendices articulés
 - ✓ L'adaptation à la vie terrestre. **(J. Nowak ,2012)**

1.1.Caractères généraux

- La disposition régulière des somites et des segments dans le corps d'un arthropode, connue sous le nom de métamérisation, permet l'identification de l'espèce grâce à l'étude de sa morphologie externe et de la disposition de ses organes internes.
- Le domaine de la morphologie externe joue un rôle crucial dans la résolution de la question des homologies entre divers segments et appendices. Elle est considérée comme la discipline la plus importante à cet égard.
- L'examen de la musculature, appelé myologie, et l'étude de l'innervation fournissent des informations précieuses. Lorsque les appendices sont innervés par les mêmes centres nerveux, ils peuvent être considérés comme homologues. De plus, l'embryologie nous offre fréquemment des informations précieuses. Identifier la forme fondamentale d'organisation est crucial. Dans le cas des Arthropodes, les sacs

cœlomiques sont initialement distincts chez l'embryon mais tendent à disparaître à l'âge adulte. Bien qu'ils représentent avec précision la segmentation de la partie médiane du corps, ils peuvent présenter des motifs supplémentaires dans la région antérieure, ce qui peut dérouter les embryologistes et les anatomistes.

- La connaissance des formes fossiles permet, d'autre part, de reconnaître des faits très importants pour le morphologiste, etc... (**Graze et al, 1970**).

2. Classification des Arthropodes

Presque toutes les espèces animales actuellement identifiées, soit environ 75%, Les animaux articulés, en particulier les arthropodes, constituent une partie importante de la population, forte d'un million d'habitants. Leurs corps sont caractérisés par des segments articulés. Les arthropodes, composés de segments plus ou moins apparents, peuvent être classés en deux lignées principales en fonction de leurs caractéristiques. Les chélicères, qui ressemblent à des pinces ou à des crochets, sont les appendices trouvés devant la bouche dans les « chélicères » tels que les mérostomes, les arachnides et les pycnogonides. D'un autre côté, les « antennes » comme les crustacés, les insectes et les myriapodes ont des antennes comme appendices antérieurs. La comparaison de ces caractéristiques fournit des informations précieuses. L'interprétation des preuves anatomiques et moléculaires concernant les relations entre différents groupes d'arthropodes continue de poser des défis. Certains experts remettent même en question la classification des chélicères et des antennes dans la catégorie plus large des arthropodes. Parmi les chélicères, les arachnides, que l'on trouve principalement sur terre, possèdent une respiration aérienne, tandis que les mérostomes et les pycnogonides sont des créatures marines. Dans le cas des antennes, des crustacés...

Les organismes aquatiques, appelés crustacés, possèdent deux paires d'antennes, contrairement aux insectes qui respirent de l'air et n'ont qu'une seule paire d'antennes ainsi qu'une ou deux paires d'ailes. Les myriapodes, quant à eux, partagent des similitudes avec les insectes en termes de respiration aérienne et de présence d'une seule paire d'antennes, mais leur particularité réside dans leurs nombreuses paires de pattes, ce qui suggère un manque de relation étroite entre les deux groupes. (**Galangau Quérat Fabienne et al,1997**)

2.1 Classe des Arachnides

Les Arachnides (Arachnida) sont une classe d'Arthropodes chélicères, terrestres ou aquatiques, souvent insectivores. C'est groupe qui comprend, entre autres, les ordres des Araignées, des Scorpions, des Acariens et des Opilions. Ils se distinguent au sein de

l'embranchement des arthropodes par le fait qu'ils possèdent quatre paires de pattes, qu'ils n'ont ni ailes ni antennes, et que leurs yeux sont simples (ocelles) et non composés. La plupart des Arachnides sont ovipares et les sexes sont généralement de morphologies distinctes (dimorphisme sexuel) (**Jones, 1990**).

2.2 Classe des Crustacés

La plupart des crustacés habitent les environnements marins, même si certains peuvent être trouvés en eau douce et sur terre. De nombreuses espèces de ce groupe sont parasites et leur corps est divisé en deux parties principales : le céphalothorax et l'abdomen. Chaque segment de leur corps est équipé d'appendices, souvent ramifiés. Ces créatures sont caractérisées par une ou deux paires d'antennes sensorielles, suivies de mandibules pointues et d'un ou deux appendices alimentaires et pattes mobiles. Leur exosquelette est enrichi de sels de calcium. Les crustacés dépendent de la respiration branchiale, même sous leurs formes terrestres. Leur cycle de vie implique généralement plusieurs étapes de développement larvaire et adulte, souvent accompagnées de métamorphose. (**Jagersten, 1972 ; Beautoun et al, 2004**)

2.3 Classe des Myriapodes

Les arthropodes terrestres sans ailes, connus sous le nom de myriapodes, possèdent des corps allongés et sont constitués de segments pour la plupart similaires les uns aux autres, chaque segment comportant généralement une ou deux paires d'appendices. Il existe quatre classes distinctes reconnues dans le domaine des pattes : Pauropoda, Symphyla, Chilopoda et Diplopoda. Il existe actuellement environ 15 000 espèces connues dans le monde, appartenant à près de 160 familles. Le groupe le plus diversifié, comprenant environ 11 000 espèces, est celui des Diplopoda. Pour la majorité des segments, les mille-pattes, appartenant à la classe des Diplopodes, possèdent deux paires de pattes par diplosegment. (**Addis et Harvey, 2000**).

2.4 Classe des Trilobites

Ces arthropodes, appelés fossiles, constituaient les formes les plus anciennes et les plus élémentaires, trouvées soit dans les environnements marins, soit dans les habitats sableux. Leur taille variait, allant de quelques centimètres à plusieurs dizaines de centimètres. Ces arthropodes présentaient trois lobes longitudinaux, constitués d'un lobe central et de deux lobes latéraux. Leurs pattes étaient birames, ce qui signifie qu'ils avaient deux lobes, avec un

lobe interne pour la locomotion et un lobe externe pour la nage. (**Jagersten, 1972 ; Rodhaine et Perez, 1985 ; Beaumout et al, 2004**).

2.5 Classe des Insecte

De tout le règne animal, les insectes constituent par la diversité des espèces et le nombre d'individus la classe la plus importante des arthropodes. Soit environ 80% des espèces animales actuellement connues. Sur un total de 887500 insectes identifiés dans le monde. (**Bingnon, 2008**). Les insectes forment ainsi plus des deux tiers de toutes les espèces animales vivant sur la terre. Du point de vue systématique, les insectes font partie de l'embranchement des arthropodes, tout comme les myriapodes, les arachnides, les crustacés (**Breure Scheffer, 1989**). Les Arthropodes, dont les insectes constituent la classe principale, sont caractérisés par leur squelette externe rigide et des appendices articulés, d'où leur nom. Ce squelette est essentiellement protéique et chitineux, ce n'est d'ailleurs pas la chitine qui en est le principal élément rigide, mais la protéine très particulière qui le compose à 80%. Le corps des insectes est donc une suite de segments divisée en tagmes : la tête, le thorax et l'abdomen (**Roth, 1980**). Toutes les niches écologiques terrestres et aussi l'eau douce sont occupées désormais par les insectes, et leur impact sur l'environnement demeure considérable, même si leur taille reste assez modeste, voire exige (de quelques dixièmes de millimètres à plus de trente centimètres de long). (**Leraut, 1990**). La classe des insectes a réussi à coloniser la quasi-totalité des milieux naturels et à s'adapter à de nombreux modes de vie, constituant ainsi l'une des plus grandes réussites du règne animal (**Rodhain et Perez, 1985**).

2.5.1. Définition des insectes

Les insectes ou Hexapodes sont des Arthropodes trachéites dont le corps est divisé en 3 régions : la tête se compose de 6 à 7 métamères et est accompagnée d'un ensemble solitaire d'antennes. Dans le thorax, il y a 3 segments abritant 3 paires de pattes et généralement 2 paires d'ailes. L'abdomen, qui se compose généralement de 11 segments, est dépourvu d'appendices permettant la marche. D'après les observations faites sur divers embryons d'insectes et certains spécimens adultes, il semble que la figure primitive soit composée de 12 segments. Les appendices thoraciques présentent une structure uniramique, tandis que les appendices abdominaux sont généralement présents dans l'embryon mais peuvent encore être détectés chez certains groupes d'insectes inférieurs. De plus, il y a une poche où s'ouvrent les deux conduits génitaux. Chez presque tous les insectes, le système excréteur ectodermique est relié à l'environnement extérieur par un pore central solitaire. La présence de multiples

ouvertures chez certains insectes est un vestige du caractère segmenté originel de leurs canaux et orifices reproducteurs. Il est rare que les insectes subissent un développement post-embryonnaire direct, car la métamorphose est généralement une caractéristique importante. (Gresse et al ,1970).

3. Effets sur le secteur économiques

Depuis des temps immémoriaux, les insectes ont été responsables de la propagation de maladies parmi les humains et les animaux, causant d'importants dégâts allant de la destruction des récoltes et des réserves à celle des infrastructures, jusqu'à la dévastation des forêts. Cette activité perturbe grandement les écosystèmes en rendant ces derniers plus fragiles. Parmi toutes les catégories animales, avec environ 2,5 millions d'espèces recensées, les insectes sont sans doute le groupe le plus coûteux en termes de conséquences. (Corey J.A. Bradshaw et al ,2016)

3.1 Agronomique

Le rôle des arthropodes en tant que pollinisateurs ne peut être sous-estimé, car ils jouent un rôle crucial dans la reproduction de diverses espèces végétales, y compris de nombreuses cultures agricoles. Les insectes pollinisateurs comme les abeilles et les papillons sont particulièrement essentiels à la pollinisation des cultures vivrières essentielles comme les fruits, les légumes et les noix. L'impact économique de leur contribution à la production alimentaire mondiale est estimé à plusieurs milliards de dollars par an. Par conséquent, il est impératif de protéger et de maintenir les populations d'arthropodes pollinisateurs pour sauvegarder la sécurité alimentaire et maintenir la viabilité économique de l'industrie agricole.[2]

A titre d'exemple les coléoptères jouent un rôle crucial sur les plans agronomique et économique. Ils peuvent causer des dommages à la fois sous forme de larves et d'adultes, bien que certaines espèces ne soient nuisibles qu'à l'état larvaire, comme les bruches. Les dommages infligés par les larves peuvent différer considérablement de ceux causés par les adultes, une même espèce pouvant être ravageuse pour les racines à l'état larvaire et se nourrir des feuilles à l'état adulte, comme c'est le cas pour les othiorhynques, les hannetons et les cétoines. [3]

3.2 Industriel

Entre coût et bénéfiques la présence des arthropodes dans tel région ou tel produit peut provoquer des dommages ou donner des avantages :

- Les termites et les fourmis charpentières causent des dommages structurels coûteux aux bâtiments en bois (**B. Vercambre, 2009**)
- Dans l'industrie alimentaire, les infestations par des cafards, mouches et coléoptères entraînent des pertes économiques dues à la contamination des produits [4].
- Les stocks de céréales sont souvent endommagés par les charançons, et les élevages d'animaux peuvent être affectés par des maladies transmises par les mouches, tiques et puces, réduisant la productivité et augmentant les coûts vétérinaires (**B. Vercambre, 2009**)
- Les vers à soie produisent la soie pour l'industrie textile, et les cochenilles fournissent des colorants naturels utilisés dans l'industrie alimentaire et cosmétique (**B. Vercambre, 2009**)
- Les insectes sont utilisés en biocontrôle pour réduire l'utilisation de pesticides chimiques [5]
- Les larves de mouches soldats noires aident à la dégradation des déchets organiques [6].
- En biotechnologie, les insectes génétiquement modifiés produisent des protéines et des enzymes utiles pour les secteurs pharmaceutiques et industriels. (**Smail Chafaa, 2020**)

3.3 Santé

La transmission des maladies infectieuses dépend fortement des arthropodes, qui constituent des vecteurs vitaux. Les insectes, notamment les moustiques, les tiques et les mouches, portent la responsabilité de transmettre une multitude de maladies graves aux humains et aux animaux. Des exemples de ces maladies comprennent le paludisme, la dengue, la maladie de Lyme et la fièvre jaune. Les répercussions de ces maladies sur la santé publique sont considérables, entraînant des charges financières importantes sur les systèmes de santé, une baisse de productivité due à la maladie et, dans certains cas, des décès. En outre, les régions qui connaissent des niveaux endémiques de ces maladies peuvent également subir des revers économiques sous la forme d'une réduction du tourisme et des investissements étrangers. (**Vincent Robert, 2012**).

L'utilisation d'arthropodes décomposeurs dans les procédures de compostage offre l'avantage supplémentaire de réduire les dépenses liées à l'élimination des déchets organiques et à l'administration des décharges. [6]

Les conséquences économiques des allergies liées aux piqûres d'insectes et aux piqûres d'arthropodes ne doivent pas être sous-estimées. Les dépenses associées aux interventions médicales d'urgence en cas de réactions allergiques graves peuvent être considérables, pesant à la fois sur les individus et sur les systèmes de santé. En outre, ces allergies peuvent potentiellement entraver l'engagement de la main-d'œuvre, diminuant ainsi la production économique globale. **(Sylvie Maître et Amélie Kaeser et al ,2016)**

Non seulement les arthropodes transmettent des maladies, mais ils sont également prometteurs en tant que réservoirs potentiels de avancées médicales et thérapeutiques. Prenez, par exemple, les venins des arthropodes, qui contiennent fréquemment des substances bioactives qui pourraient être exploitées à des fins médicales, notamment pour le développement d'analgésiques, de traitements pour les maladies cardiovasculaires et de remèdes pour les maladies auto-immunes **(Jean Rageau et Guy Vervent ,1958 ; Aurélie Folliet, 2006)**. De plus, les arthropodes jouent un rôle crucial dans les études biomédicales, permettant aux scientifiques d'explorer divers mécanismes biologiques et de faire progresser le développement de nouveaux traitements et vaccins. **(Duvallet Gérard et Francis Carsuzaa, 2012)**

Les avantages économiques des arthropodes s'étendent au domaine de la santé, où ils peuvent servir d'agents de lutte biologique efficaces contre les vecteurs de maladies. Un exemple remarquable est l'utilisation de bactéries génétiquement modifiées pour lutter contre les moustiques transmetteurs de la dengue et du paludisme, une stratégie qui a donné des résultats encourageants dans certains domaines. En employant de telles méthodes, la prévalence des maladies transmises par les arthropodes peut être diminuée, ce qui entraînera des économies significatives en matière de soins de santé et renforcera la productivité économique. **(Fabrice Vavre, Patrick Mavingui , 2011)**

3.4 Écologique

Les arthropodes décomposeurs jouent un rôle essentiel dans le fonctionnement des écosystèmes en contribuant à la décomposition de la matière organique décédée. Grâce à ce processus, ils recyclent efficacement les et améliorent la fertilité des sols nutriments [7], ce

qui est essentiel pour maintenir la productivité agricole et soutenir la production alimentaire et les économies agricoles.

A titre d'exemple les coléoptères jouent un rôle crucial en tant que composante majeure de la biomasse, notamment en raison de leur importance dans les chaînes alimentaires. Leur impact en tant que décomposeurs et consommateurs est considérable. [3]

La présence d'arthropodes au sein des écosystèmes est cruciale pour maintenir l'équilibre et contrôler les populations de diverses espèces. (Smail Chafaa, 2020). Ces créatures fascinantes, telles que les araignées et les insectes prédateurs, remplissent des rôles importants en tant que prédateurs et proies au sein des réseaux alimentaires complexes. En s'attaquant aux insectes nuisibles, ils gèrent efficacement leurs populations, ce qui réduit les pertes économiques causées par les dommages aux cultures [8]. De plus les arthropodes constituent une source de nourriture vitale pour de nombreuses espèces d'oiseaux, de poissons et de mammifères, jouant un rôle important dans la promotion de la diversité biologique et garantissant la stabilité des écosystèmes. [9]

L'implication des arthropodes dans la conservation de la biodiversité et la préservation des habitats naturels a des implications économiques significatives, quoi qu'indirectement (Y. Gillon ,1990). En sauvegardant des écosystèmes riches en biodiversité, il est possible de favoriser la croissance du tourisme écologique, qui à son tour peut générer des revenus pour les communautés locales et renforcer l'économie régionale. (Étienne Iorio et al ,2022)



CHAPITRE II

METHODES D'ECHANTILLONNAGE DES ARTHROPODES TERRESTRES



Il est rappelé que seuls les arthropodes au stade adulte peuvent être identifiés au niveau de l'espèce, donc il est nécessaire de collecter le plus grand nombre possible d'individus, avec un minimum de 10 individus. Les techniques décrites ci-dessous doivent permettre de collecter les arthropodes dans tous les cas dans un état de santé et de propreté optimal (**Antoine Frank, 2008**)

1. La méthode des quadrats

L'objectif de l'utilisation de la méthode des quadrats est d'acquérir une compréhension de la densité de population d'espèces sélectionnées en comptant la quantité d'individus dans une zone spécifiée. Afin d'obtenir une approximation fiable de la densité de population, nous devons effectuer la procédure à plusieurs reprises, en divisant la zone en carrés ou quadrats mesurant 1 m^2 . Pour déterminer la taille de la population d'invertébrés qui se déplacent lentement, on peut utiliser la méthode d'échantillonnage par quadrat. Il s'agit de placer un cadre carré de taille connue (2 m^2) dans l'habitat et de compter le nombre d'individus à l'intérieur du cadre. [10]



Figure 1 : Quadrat [10]

2. Appareil de Baermann

Le tissu contient l'échantillon de sol qui doit être étudié, en se concentrant spécifiquement sur les nématodes. L'appareil Baermann, dispositif composé d'un entonnoir partiellement rempli d'eau et prolongé en partie inférieure par un tube en caoutchouc obturé par une pince, permet de prélever et d'isoler l'échantillon. Les nématodes passent du sol à l'eau, où ils se rassemblent à la base du tube. Pour récupérer les nématodes, il suffit de verser une petite quantité d'eau. [10]

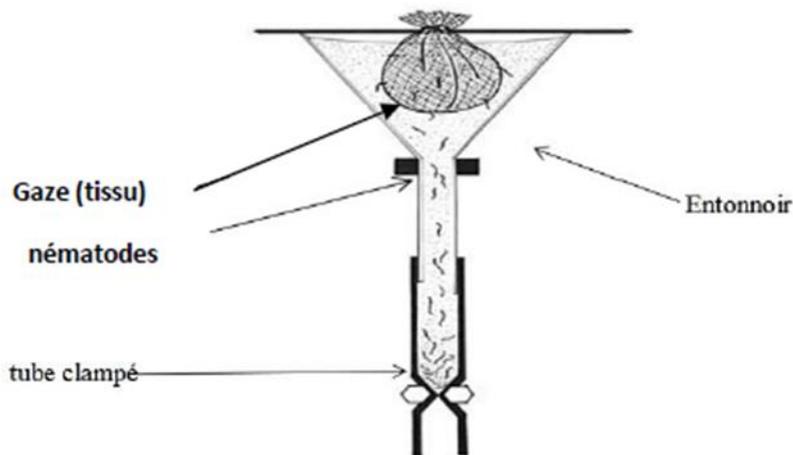


Figure 2 : Appareil de Baermann[10]

3. Le filet fauchoir

Comme son nom l'indique, ce type de filet sert à couper la couche d'herbe. Nous collectons les arthropodes qui y vivent où s'y posent. C'est le moyen idéal pour attraper des grillons, des sauterelles, des insectes, des coccinelles et une variété d'autres coléoptères. La technologie des filets de balayage permet de collecter de très petits arthropodes qui autrement pourraient passer inaperçus. Il faut manœuvrer le filet avec vigueur et surtout rapidité afin de surprendre les arthropodes. Si nécessaire, utilisez vos mains pour couper. (Antoine Frank 2008)



Figure 3 : le filet fauchoir [11]



Figure 4 : Le filet fauchoir en action : balayer la végétation par de rapides mouvements
(Antoine Frank 2008)

4. Le filet à papillons

Les filets à papillons sont principalement utilisés pour capturer les arthropodes volants. Par exemple, il est utilisé pour chasser les papillons, les libellules, les hyménoptères et les diptères. C'est un outil classique pour les chasseurs d'arthropodes. Il existe différents types de filets, mais tous sont constitués de trois parties : un cerceau (ou boucle), une poche (ou sac) et une poignée. Ces trois parties peuvent être adaptées à des types de chasse spécifiques. D'une manière générale, les cercles des filets « faits maison » sont en métal. (Antoine Frank 2008)



Figure 5 : Le filet à papillons [12]

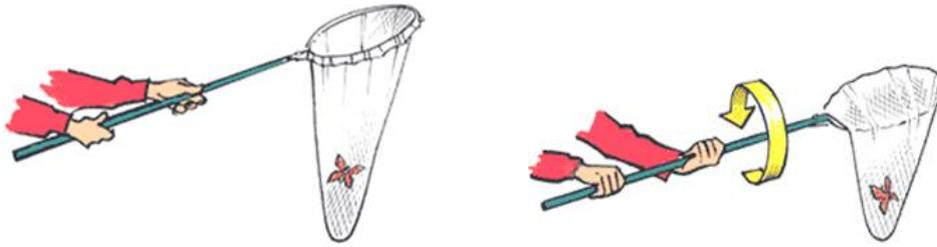


Figure 6 : Le filet a papillon en action : lorsqu'on le retourne, l'insecte est emprisonné et peut être examiné (Antoine Frank 2008)

5. Le battage

Pendant les saisons sèches, on fait recours à la méthode du battage pour attraper les insectes résidant dans les plantes trop hautes pour être coupées, telles que les arbres, les arbustes et les haies. Pour cette technique, un bâton et une toile suffisent pour rassembler les arthropodes capturés. Le parasol traditionnel japonais, connu sous le nom de "parapluie japonais", possède un cadre en bois mesurant environ 60x80 cm sur lequel est délicatement étirée une toile blanche. Sa conception permet une utilisation aisée d'une seule main et des mouvements pratiques sous les branches des arbres. Pour déloger les arthropodes nichant dans les branches d'arbres ou d'arbustes, on utilise une méthode de frappe vigoureuse. Il est crucial de frapper vers le bas car un coup latéral peut propulser les insectes sur une longue distance. Pour des résultats optimaux, frappez deux fois au même endroit sur la branche afin d'assurer une prise ferme. Le battage se révèle être une approche très efficace pour collecter des chenilles ainsi que des hémiptères, coléoptères et autres arthropodes herbivores, ainsi que de nombreuses araignées. Une action rapide est requise pour capturer ces arthropodes avant qu'ils ne prennent leur envol en utilisant un aspirateur buccal. Cependant, il convient de noter que cette méthode n'est pas adaptée à la capture de diptères, hyménoptères et lépidoptères adultes. (Antoine Frank 2008)



Figure 7 : parapluie japonais [13]



Figure 8 : le battage en action [14]

6. Le couvercle noir

La récolte des acariens prédateurs peut être réalisée en utilisant un couvercle en plastique noir de diamètre 50 cm (comme un couvercle de poubelle) fixé sur un manche (**Antoine Frank 2008**)

Au moment du prélèvement, les branches ou les rameaux échantillonnés sont fermement secoués au-dessus du couvercle. La plupart du temps, les acariens, habituellement de teinte claire (rouge, blanc ou beige), sont facilement repérables sur le fond noir du couvercle. Par la suite, on les récupère en utilisant un pinceau fin imprégné d'alcool à 70°, puis on les conserve dans des tubes d'alcool étiquetés. (**Antoine Frank 2008**)



Figure 9 : Le couvercle noir en action (Antoine Frank 2008)

7. L'aspirateur à bouche

Cet aspirateur est spécialement conçu pour attraper des arthropodes de petite taille. Il est extrêmement commode pour ramener des animaux abondants et rapides. Il est constitué d'un réservoir en plexiglas d'un diamètre important et de deux bouchons en liège aux extrémités. On passe à travers chaque bouchon un petit tube en plexiglas. On installe un tube flexible (en caoutchouc ou en plastique) sur l'un de ces tubes pour assurer l'aspiration. Une petite toile métallique fine sera placée du côté intérieur de l'autre petit tube, empêchant ainsi le passage des arthropodes aspirés. La capture des petits coléoptères, punaises cicadelles, araignées, etc. est tout indiquée. (Antoine Frank 2008)

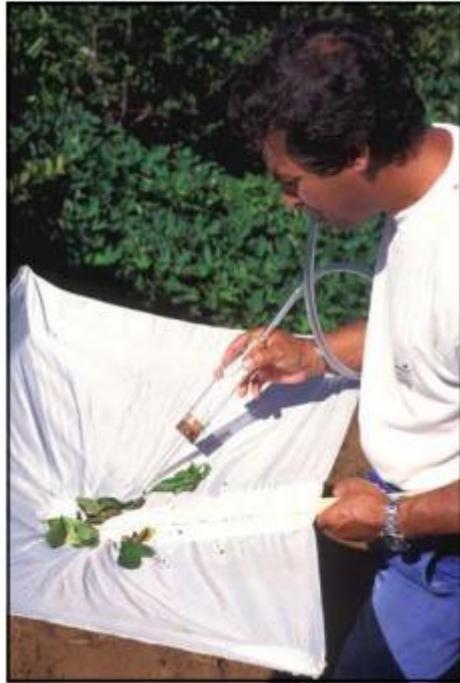


Figure 10 : Aspirateur à bouche en action (Antoine Frank 2008)

Des aspirateurs à flacon interchangeable en verre plus petits sont également disponibles, ce qui les rend plus pratiques pour capturer les micro-insectes (micro-hyménoptères, micro-hétéroptères). Il y a une variété de modèles d'aspirateurs, dont ceux qui utilisent le souffle plutôt que l'aspiration, une méthode extrêmement efficace pour éliminer les poussières et les insectes qui émettent des substances désagréables (staphylin, punaises). (Antoine Frank 2008)

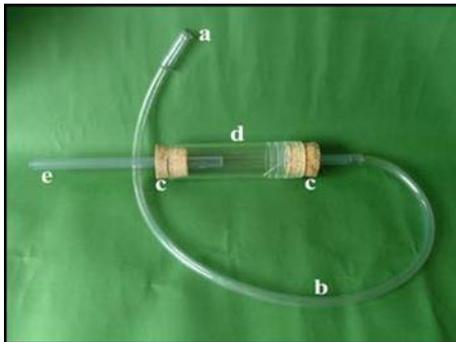


Figure 11: Aspirateur à bouche standard : a. embout d'aspiration ; b. tube d'aspiration en PVC ; c. bouchons ; d. corps de l'aspirateur ; e. tube collecteur (Antoine Frank 2008)

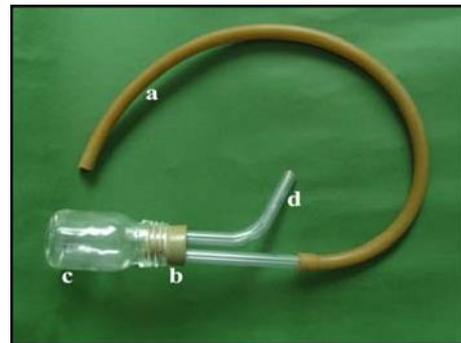


Figure 12 : Petit aspirateur à bouche à flacon interchangeable : a. tube d'aspiration en caoutchouc ; b. bouchon ; c. flacon interchangeable ; d. tube collecteur (Antoine Frank 2008)

On transporte les arthropodes capturés dans un flacon contenant un petit morceau d'ouate de cellulose (comme Kleenex) imbibé de quelques gouttes d'éther acétique. Ensuite, on referme le flacon et on attend que l'acétate d'éthyle fasse son effet. (Antoine Frank 2008)

8. Les assiettes jaunes (Piège de Moericke)



Figure13 : Assiette jaune en action (Antoine Frank 2008)

Ce matériau est souvent employé afin d'évaluer la présence de divers insectes auxiliaires tels que les diptères (syrphes et tachinaires), les hyménoptères parasitoïdes, ainsi que des insectes ravageurs tels que les pucerons. Le piège comprend une assiette ou un bol de teinte jaune ou jaune fluorescent à l'intérieur et une couche de plomb gris à l'extérieur. Il contient un liquide mouillant (eau + savon ou alcool) dans lequel les insectes attirés par la couleur se noient. Il repose sur un support flexible qui peut être ajusté en fonction de la culture. Il est préférable de réaliser les relevés quotidiens, mais au moins tous les trois à quatre jours afin d'éviter les risques de décomposition du matériel biologique. Il est possible de conserver les spécimens obtenus dans un tube d'alcool à 70. (**Antoine Frank 2008**)

9. Le piège au sol

Il peut être utilisé pour identifier les arthropodes du sol, notamment les coléoptères du sol, les coléoptères des rangs, les bousiers, les fourmis ou les araignées. Placez simplement l'ouverture d'un pot, comme un pot de yaourt ou un pot de confiture en verre, dans le sol pour l'enterrer. 1/3 du pot est rempli d'un liquide attractif (bière ou vinaigre). Le piège est ensuite recouvert d'une planche de bois à cinq centimètres du sol, dans le but d'éviter que le pot ne se remplisse d'eau de pluie. Encore une fois, les lectures doivent être effectuées au moins tous les trois à quatre jours. (**Antoine Frank 2008**)



Figure 14 : Le piège au sol (Antoine Frank 2008)

10. L'appareil de Berlèse et le Winkler

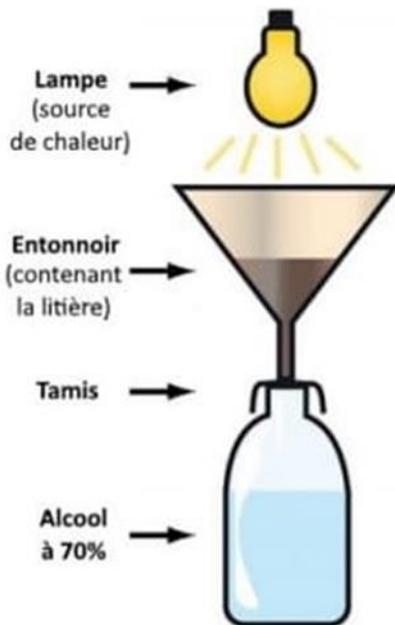


Figure 15 : Schéma de fonctionnement de l'appareil de Berlèse [15]

L'appareil de Berlèse est constitué d'un entonnoir où un échantillon de sol ou de feuilles est placé. On le voit éclairé par une lampe. La faune se déplace vers le bas de l'entonnoir en raison de la lumière et de la chaleur émise par la lampe, ainsi que de la déshydratation de l'échantillon. Finalement, elle tombe dans le récipient de collecte. Il renferme de l'alcool qui entraîne la mort des animaux. On peut fabriquer l'appareil de Berlèse en utilisant un grand entonnoir et une passoire où on peut ajouter de la terre ou des feuilles. Il suffit de placer un simple bocal avec de l'alcool à 10° + mouillant sous l'entonnoir. Il est possible d'utiliser un coton imbibé d'essence de térébenthine pour remplacer la lampe, ce qui entraîne la fuite des arthropodes vers le bas, puis leur chute dans le bocal récepteur. (Antoine Frank 2008)

Dispositif de Winkler (connu sous le nom de son créateur) :

À l'instar du Berlèse, cet outil permet d'extraire la faune de la litière de manière plus efficace que celui-ci. C'est un sac en toile lisse avec un tissage serré, où un filet est suspendu pour contenir la litière à traiter. Le substrat sèche de cette manière de manière naturelle et rapide, et les petits arthropodes qui y sont présents tombent facilement en bas du sac en toile où l'on a placé, comme pour le Berlese, un récipient de collecte. De cette manière, la faune peut être récupérée plus rapidement, au pire en deux à trois jours. La conception de cet appareil requiert une technicité accrue, mais il est solide, facile à transporter et peut être utilisé n'importe où (la lampe n'est pas requise !). Il est possible d'assurer sa suspension en installant une barrière anti-fourmis (graisse mécanique sur le câble de suspenseur). [Antoine Frank 2008]



Figure 16 : Dispositif de Winkler : a : système de fermeture ; b : filet contenant la litière à traiter; c : corps du Winkler (Antoine Frank 2008)

11. Le piège Malaise

Le piège Malaise (ou tente Malaise) est un dispositif de détection. Il est placé de manière astucieuse dans un couloir aérien, par exemple entre des massifs de végétation compacts. Ce piège qui présente une extrémité plus élevée que l'autre est une tente en voile synthétique dont les parois ne sont pas touchées par le sol. Un panneau de toile est tendu sous l'auvent, allant jusqu'au sol. Il divise de cette manière les deux parties de la tente. Le dispositif de récolte est fixé au point le plus élevé de la tente. (**Antoine Frank 2008**)



Figure 17 : le piège Malaise [16]

Il est constitué de deux bouteilles en polyéthylène superposées et reliées par des bouchons troués. Un orifice est percé dans le flacon supérieur qui le relie à la pointe de l'auvent. Un liquide de conservation (alcool à 70° ou eau avec quelques gouttes de mouillant) est présent dans le flacon inférieur. Les mâts, les tendeurs et les piquets sont utilisés pour fixer l'ensemble du dispositif. Les insectes qui sont arrêtés en vol par le panneau vertical montent instinctivement vers la lumière et parviennent finalement à pénétrer dans le flacon de capture, qui doit être situé dans la direction de la plus grande luminosité [**Antoine Frank 2008**]

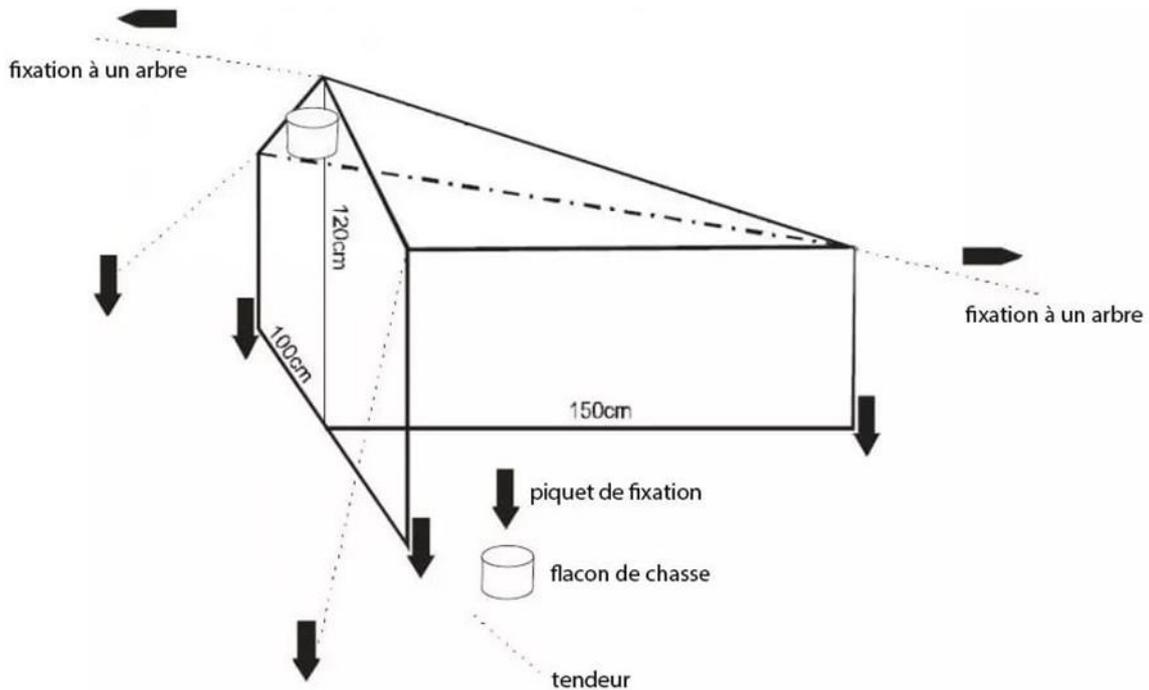


Figure 18 : Schéma montage de piège malais [17]

Il est nécessaire de réaliser des relevés au moins tous les trois à quatre jours pour prévenir les risques de décomposition du matériel biologique, tout comme pour le piège à assiettes jaunes. (Antoine Frank 2008)

12. Le piège lumineux

La lumière attire de nombreux arthropodes nocturnes. La période d'activité se situe principalement entre la tombée de la nuit et minuit. Cette méthode de chasse est particulièrement efficace lorsque les nuits sont chaudes, avant un orage ou de fortes précipitations. Cependant, il est préférable d'éviter les jours de vent et de pleine lune (qui rendent la lampe moins efficace en raison de l'intensité lumineuse de la lune). Le piège peut être placé dans n'importe quelle zone écologique (champs, fric) (Antoine Frank 2008)



Figure 19 : le piège lumineux [18]

Un drap blanc est suspendu à une corde entre deux arbres ou deux piquets selon la méthode. Il est nécessaire que le drap descende jusqu'au sol ; il est même envisageable d'ajouter un morceau de toile sur le sol afin de capturer les insectes qui se laissent tomber. Une source lumineuse est ensuite suspendue à quelques centimètres du drap. Les insectes peuvent être capturés en utilisant un bocal contenant du cyanure pour les papillons, un bocal contenant de l'acétate d'éthyle pour les coléoptères, les punaises et les cicadelles, ou encore en utilisant un aspirateur à bouche pour les petits individus. Il est essentiel de faire attention à l'inspection des environs du piège car certains insectes ne font que passer ou se poser sur la végétation à proximité (il est nécessaire d'avoir un filet à papillons à distance). **(Antoine Frank 2008)**

13. Les pièges alimentaires

Il y a une multitude de pièges alimentaires disponibles (Piège à protéine hydrolysée, Piège à la miellée, Piège à fruits). Chaque piège correspond à l'alimentation de l'espèce à capturer. On y retrouve un appât (attrayant et/ou appétissant) ainsi qu'un dispositif de retenue. Ce genre de piège est appelé sélectif, car il cible principalement les arthropodes en quête d'appât. Habituellement, cet appât se compose d'une source alimentaire dont l'arthropodes se nourrit ou dans laquelle il pond ses œufs. **(Antoine Frank 2008)**



Figure 20 : Le piège alimentaire [19]

14. Les pièges à phéromones

On les utilise fréquemment pour repérer certains arthropodes nuisibles. Les pièges à phéromones reposent sur les phéromones sexuelles qui attirent les deux sexes afin d'attirer les créatures nuisibles. Les lépidoptères obtiennent les meilleurs résultats en utilisant le piège "Delta". Ce piège est constitué d'un fond englué et d'une boîte en matériau solide et résistant à l'eau. Au centre du toit, on trouve un crochet qui permet de fixer le piège. La capsule où se trouvent les phéromones se trouve entre le toit et le fond englué. Il y a d'autres exemples de pièges disponibles. Particulièrement, pour capturer les mouches des fruits et des légumes. **(Antoine Frank 2008)**

On les utilise fréquemment pour repérer certains arthropodes nuisibles. Les pièges à phéromones reposent sur les phéromones sexuelles qui attirent les deux sexes afin d'attirer les créatures nuisibles. Les lépidoptères obtiennent les meilleurs résultats en utilisant le piège "Delta". Ce piège est constitué d'un fond englué et d'une boîte en matériau solide et résistant à l'eau. Au centre du toit, on trouve un crochet qui permet de fixer le piège. La capsule où se trouvent les phéromones se trouve entre le toit et le fond englué. Il y a d'autres exemples de pièges disponibles. Particulièrement, pour capturer les mouches des fruits et des légumes. (Antoine Frank 2008)

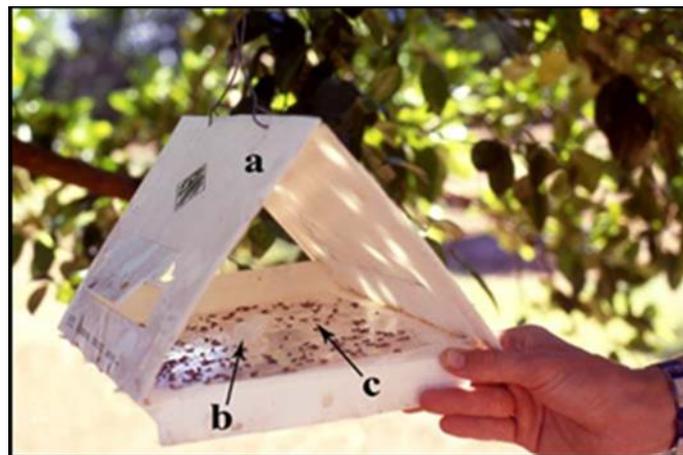


Figure 21 : Piège à phéromones : a. piège Delta INRA; b. diffuseur de phéromone; c. plaque engluée avec insectes capturés (Antoine Frank 2008)

Les mâles sont capturés par les phéromones femelles et restent attachés au fond englué. En ayant un contrôle sur ce fond, il est possible de repérer les parasites. En les recensant, il est possible de se faire une idée de l'importance de leur population et de leur répartition. Au-delà d'un certain seuil de captures, il est nécessaire de considérer une bataille. Chaque insecte ravageur possède ses propres phéromones. La durée de l'activité d'une phéromone varie en fonction de sa composition, de sa concentration et du climat (température et pH). (Antoine Frank 2008)



Figure 22 : le piège à phéromones [19]

15. Les pièges à glu

La colle glu ne se dessèche pas. Des panneaux ou des fils sont enduits pour intercepter tout organisme qui vole et retenir tous les spécimens qui ne peuvent pas s'en défaire ; dont on a deux techniques : Le piège avec des fils. Et Le piège coloré (**Antoine Frank 2008**).



Figure 23 : Étalage de la glu au pinceau sur un piège à fil (Antoine Frank 2008)

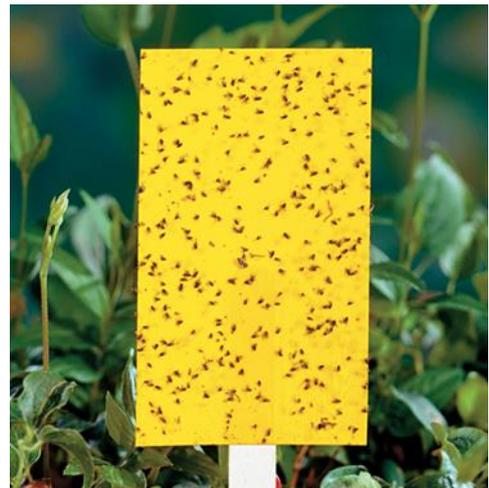


Figure 24 : le piège coloré [20]

16. Les pièges abris

Ces techniques sont utilisées pour capturer les parasites ne sont actifs que pendant la soirée où on a deux : La bande de carton ondulé ; Le petit fagot de brindilles. (**Antoine Frank 2008**).



Figure 25 : la bande de carton ondulé (Antoine Frank 2008)



Figure 26 : un fagot de brindilles (Antoine Frank 2008)

17. L'aspirateur à moteur

Les aspirateurs à moteur thermique peuvent échantillonner rapidement la plupart de la faune présente sur la végétation. Il est constitué d'une buse collectrice fixée devant la turbine. Un sac amovible en maille fine placé à l'intérieur permet de récupérer les arthropodes inhalés. Après une série d'échantillons, le sac est retiré de la buse, puis fermé et étiqueté. De retour au laboratoire, le sac peut être placé au congélateur pour tuer l'animal en vue d'une identification ultérieure. (Antoine Frank 2008)



Figure 27 : Aspirateur à moteur (Antoine Frank 2008)



CHAPITRE III

MATERIEL ET METHODES



1. Description de la région de Guelma

La wilaya de Guelma se situe au Nord-est du pays et constitue, du point de vue géographique, un point de rencontre, voire un carrefour entre les pôles industriels du Nord (Annaba – Skikda) et les centres d'échanges au Sud (Oum-El-Bouaghi et Tébessa), outre la proximité du territoire Tunisien à l'Est [21].

Sur une superficie de 3.686,84 Km² et abrite une population (Estimée à fin 2009) de 494079 Habitants dont 25 % sont concentrés au niveau du Chef-Lieu de Wilaya [21].

La densité moyenne de cette population est de 132 Hab. /Km². La Wilaya de Guelma, créée en 1974, comprend 10 Dairate et 34 Communes [21].

La Wilaya de Guelma constitue un axe stratégique de par sa situation géographique. Elle est limitrophe des Wilayates telles que [21] :

- La Wilaya d'Annaba, au Nord : Avec son port et aéroport, ainsi qu'une base industrielle aussi importante, distante à quelques 60 Km.
- La Wilaya de Skikda, au Nord-ouest : Avec son port et sa base pétrochimique, est à moins de 80 Km.
- La Wilaya de Constantine, à l'Ouest : Son aéroport, ses potentialités de capital de l'Est du pays est à une 100 de Km.
- La Wilaya doum-El-Bouaghi, au Sud: Porte des hauts plateaux, est à 120 Km.
- La Wilaya de Souk-Ahras, à l'est : Région frontalière à la Tunisie, est à 70 Km.
- La Wilaya del-tarf, au Nord-est: Wilaya agricole et touristique port de pêche, frontalière à la Tunisie.

La géographie de la Wilaya se caractérise par un relief diversifié dont on retient essentiellement une importante couverture forestière et le passage de la Seybouse qui constitue le principal cours d'eau. Ce relief se décompose comme suit [21] :

Montagnes : 37,82 % dont les principales sont :

Mahouna (Ben Djerrah) : 1.411 M d'Altitude

Houara (Ain Ben Beidha) : 1.292 M d'Altitude

Taya (Bouhamdane) : 1.208 M d'Altitude

D'bagh (Hammam Debagh) : 1.060 M d'Altitude

- Plaines et Plateaux : 27,22%
- Collines et Piémonts : 26,29 %
- Autres : 8,67 %

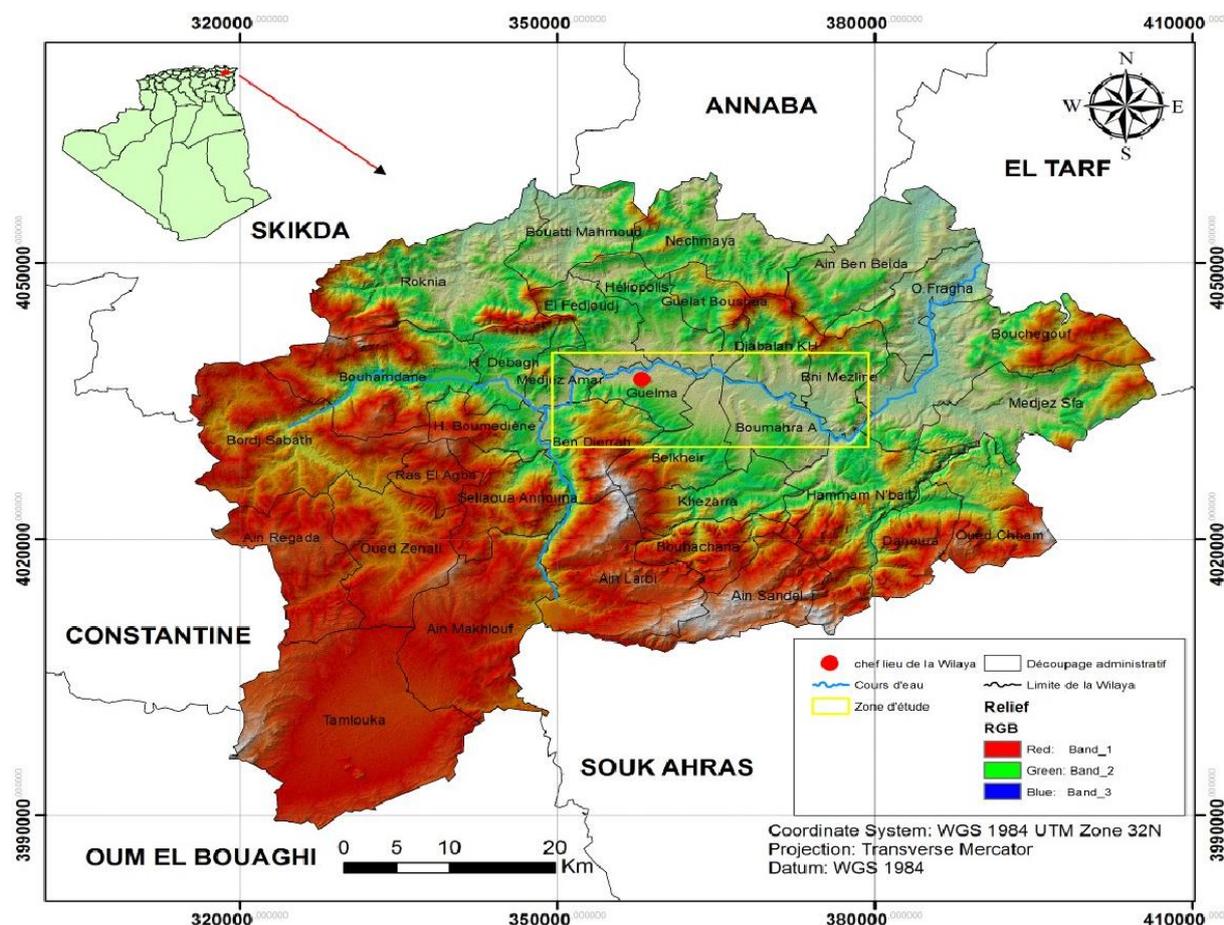


Figure 28 : Situation géographique de la wilaya de Guelma (Marwa Aissaoui et al.2017)

2. Zone d'étude : commune de Nechmeya

2.1 Description de zone d'étude

Dans l'Est algérien, le village de NECHMEYA est situé sur l'axe de la RN 21 BÔNE – GUELMA. Au Nord, BÔNE est à 43 Km ; GUELMA au Sud-ouest est séparé de 21 km. Le village de PENTHIEVRE, au Nord et à sa périphérie, éloigné de 10 Km. (Jean Claude Rosso , 2008)

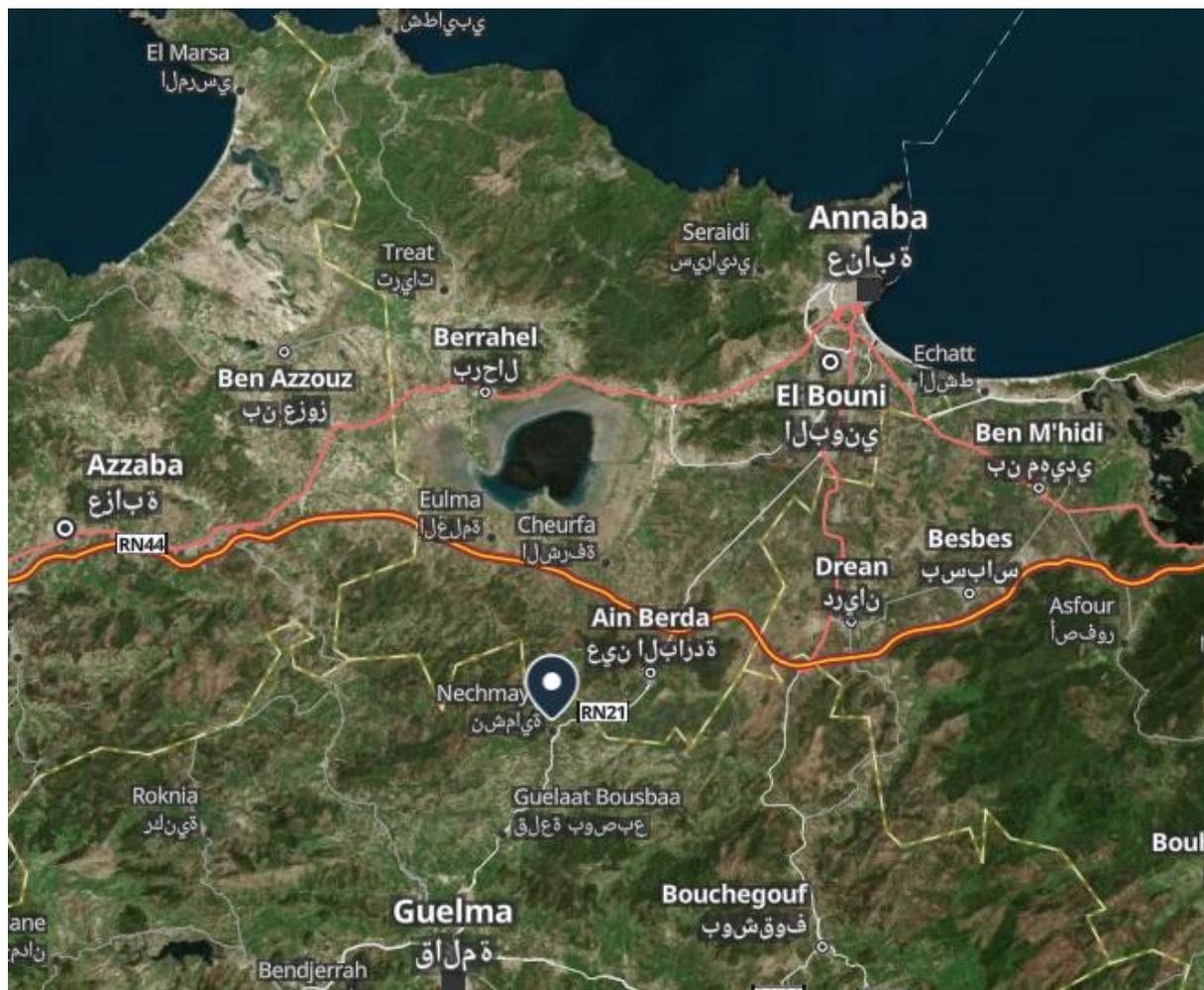


Figure 29 : carte satellite de Nechmeya (Mechelin 2024)

3. Matériel et méthodes d'échantillonnages

3.1 Matériel et méthodes utilisé sur terrain

- Création d'un document pour noter les observations, les prises de vue, et les détails sur les habitats (fiche d'observation).
- Matériel de capture : le piège du sol
 - Bouteilles en plastique
 - Sucre
 - Vinaigre
 - Tasse en plastique
- **Méthode de Pote Barber**

La méthode adoptée consiste à utiliser des pièges au sol, ce qui constitue une méthode simple et efficace. Ces pièges sont des gobelets en plastique aux côtés lisses qui sont enfoncés dans le sol de manière à ce que leur ouverture soit au niveau du sol. Pour éviter que les animaux

ne s'échappent, le fond du piège peut être rempli de liquide, comme du vinaigre ou du sucre, retenant ainsi les échantillons capturés si le piège reste longtemps en place. Les pièges sont placés à 10 mètres les uns des autres, avec 20 pièges déployés. Les données sont collectées toutes les deux semaines. La période d'études s'étend de septembre à la deuxième semaine d'avril, et donc 15 sorties . [22]



Figure30 : piège au sol



Figure 31 : piège au sol (vinaigre)



Figure 32 : piège au sol (sucre)

3.2 Matériel et méthodes utilisé au laboratoire

Au laboratoire le matériel suivant a été utilisé :

- Pince
- Flacon pp aseptique
- Loupe binoculaire
- Éthanol
- Boîte de pétri



Figure 33 : Loupe binoculaire

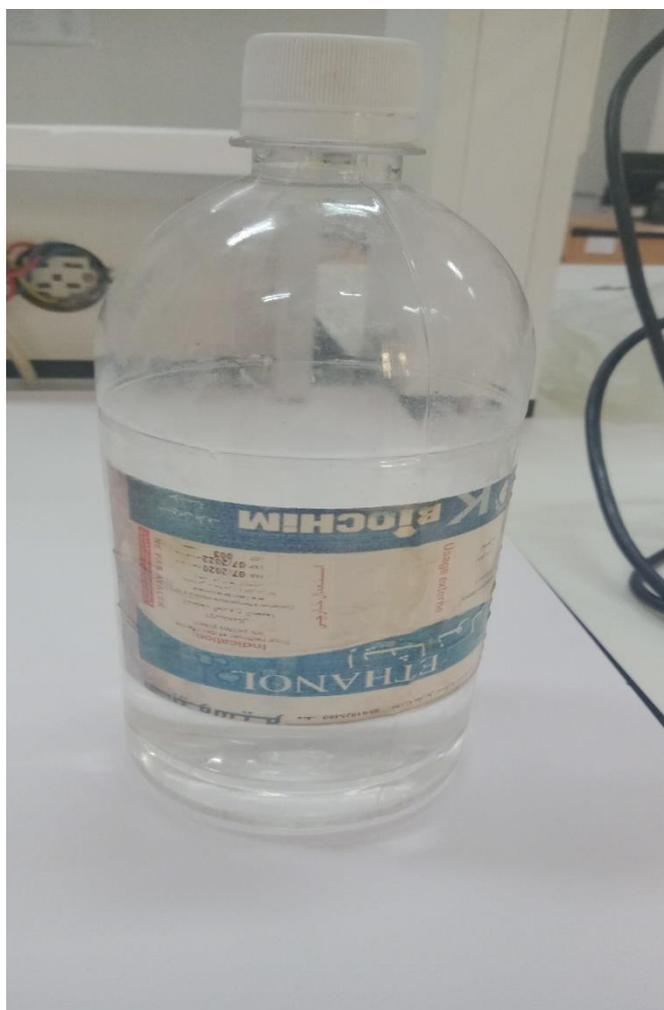


Figure 34 : Éthanol



Figure 35 : Boîte de pétri et pince



Figure36 : Flaçon pp aseptique

On commence par placer les arthropodes dans une boîte de Pétri contenant de l'éthanol, puis on prélève des échantillons pour les observer avec une loupe binoculaire. Après l'examen, on classe les arthropodes en fonction de leur position taxonomique. Ensuite, on les place dans un flacon aseptique en polypropylène.



Figure37 : observation pour loupe binoculaire



Figure38 : observation pour loupe binoculaire



CHAPITRE IV

RESULTATS ET DISCUSSION



I. Résultats

Dans cette étude, nous avons utilisé deux méthodes d'échantillonnage pour collecter des données sur la diversité des arthropodes. Durant la période qui s'étale du mois de Septembre 2023 à la première quinzaine du mois d'Avril 2024, où on a fait 2 volets.

- La 1^{ère} partie est basé sur les analyses des arthropodes capturés dans les pièges
- La 2^{ème} partie est basé sur les analyses des arthropodes noté (observé) dans la zone d'étude

N.B : Sans oublier de noter qu'on a réalisé deux stages ;

- ✓ Dans le premier on a fait le suivi des insectes ravageurs dans la direction des forêts. (Partie Annexe)
- ✓ Le deuxième stage, on a assisté aux différentes étapes de la conservation des différents types de graines comestibles. (Partie Annexe)

1. Les arthropodes capturés dans les pièges :

1.1. La biomasse totale des arthropodes capturés dans la zone d'étude

La récolte des arthropodes a exhibé que la zone d'étude comprend ; deux catégories essentielles à savoir 90% pour les insectes et 10 % pour non insecte.

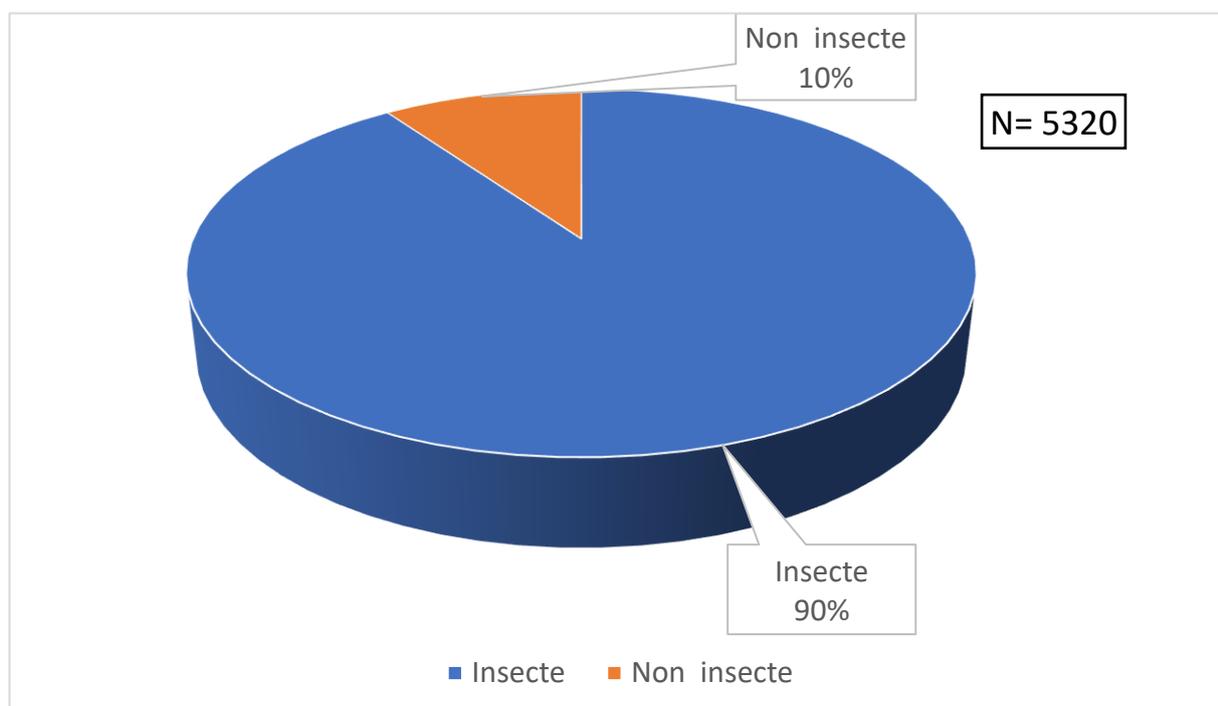


Figure 39 : la biomasse totale des Arthropodes capture dans les pièges

1.2. La biomasse totale des insectes capture dans la zone d'étude

La zone d'étude montre que la classe des insectes englobe les ordres suivants qui sont : les Hyménoptères les plus dominantes avec 96 % et les Coléoptères et les Diptères avec 2% et le reste des ordres présentent des taux faibles.

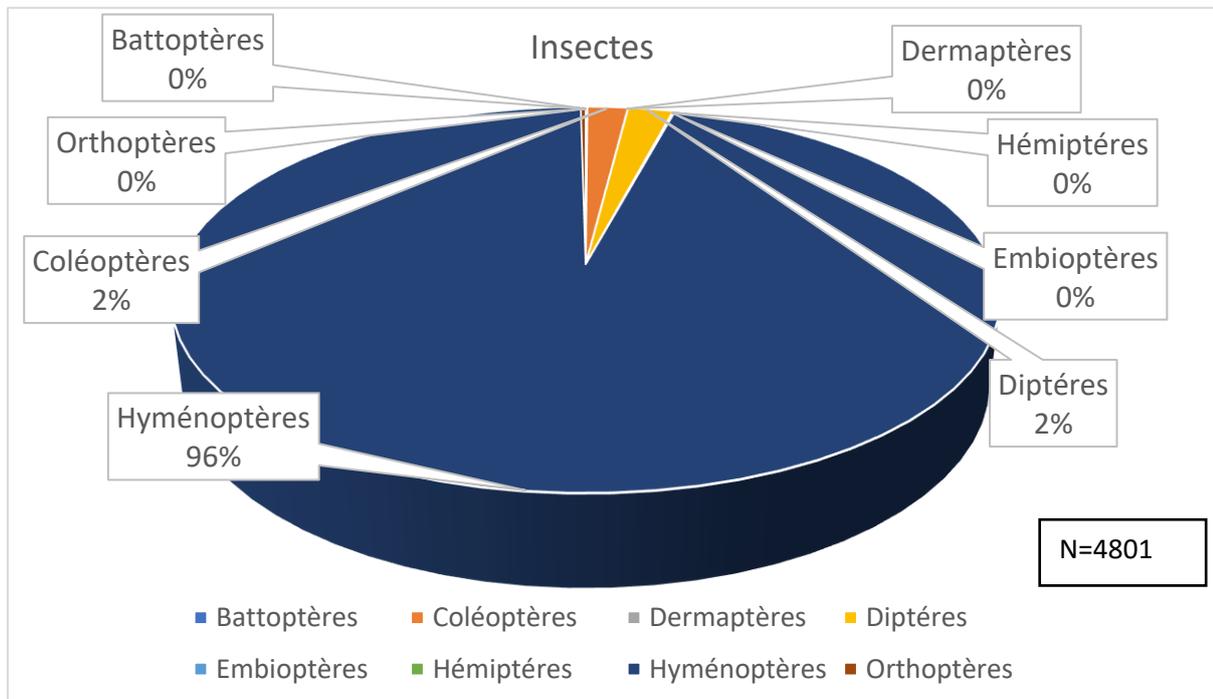


Figure 40 : La biomasse totale des insectes capture dans la zone d'étude

1.3. La biomasse totale des non insectes capturé dans la zone d'étude

Pour les classes des arthropodes non insectes les ordres communs sont les Collemboles qui sont dominantes avec 52%, les Arachnides avec 28%, les Mésostigmates avec 19% et le reste des ordres présentent des taux faibles.

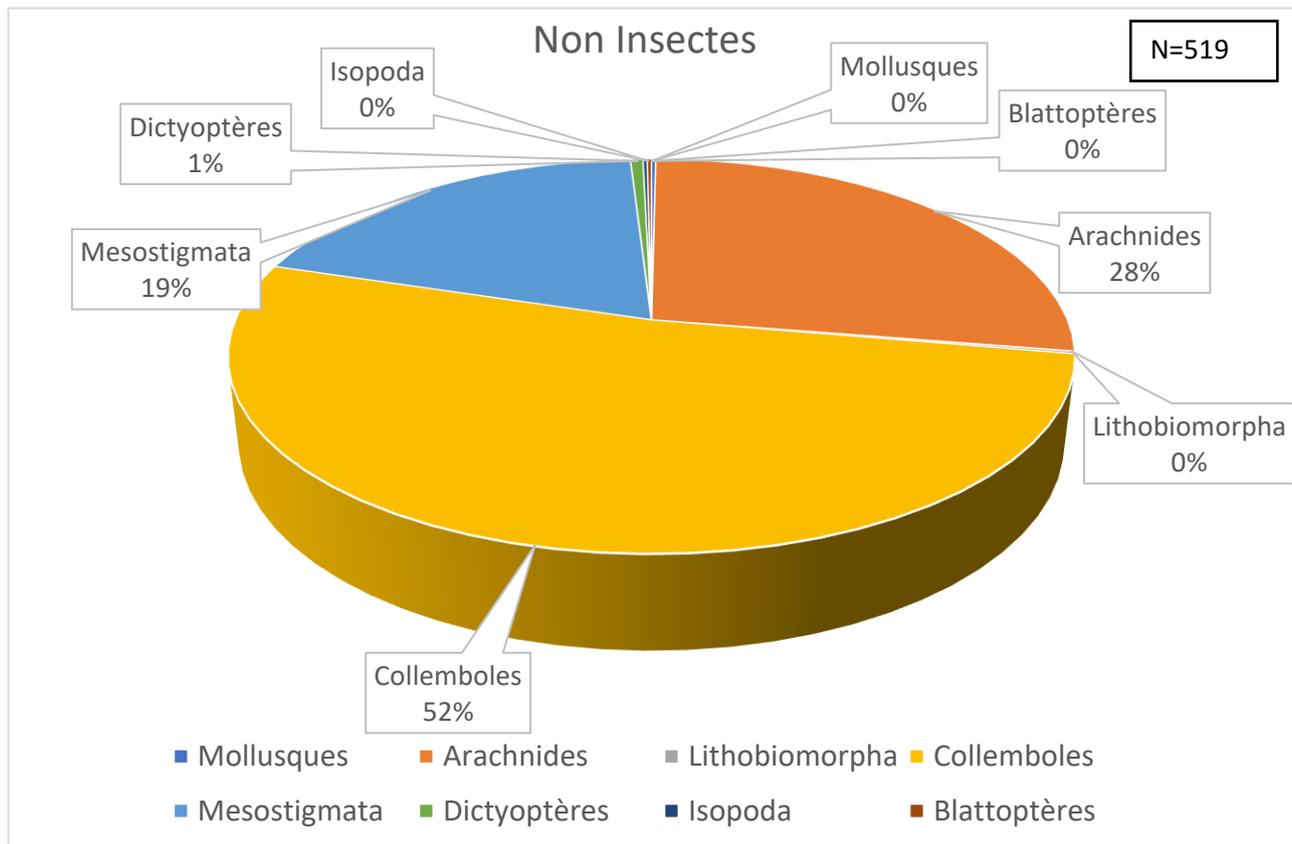


Figure 41 : La biomasse totale des non insectes capture dans la zone d'étude

1.4.Évolution temporelle des arthropodes de la zone d'études

La biomasse totale des arthropodes montre une variation mensuelle significative. Où la deuxième quinzaine du mois de Septembre a enregistré la valeur la plus élevée, estimée à 970 individus, tandis que la deuxième quinzaine du mois de Novembre, et le mois de Décembre a présenté tout une valeur minimale de 0 individus, indiquant l'absence totale d'arthropodes pendant ces périodes.

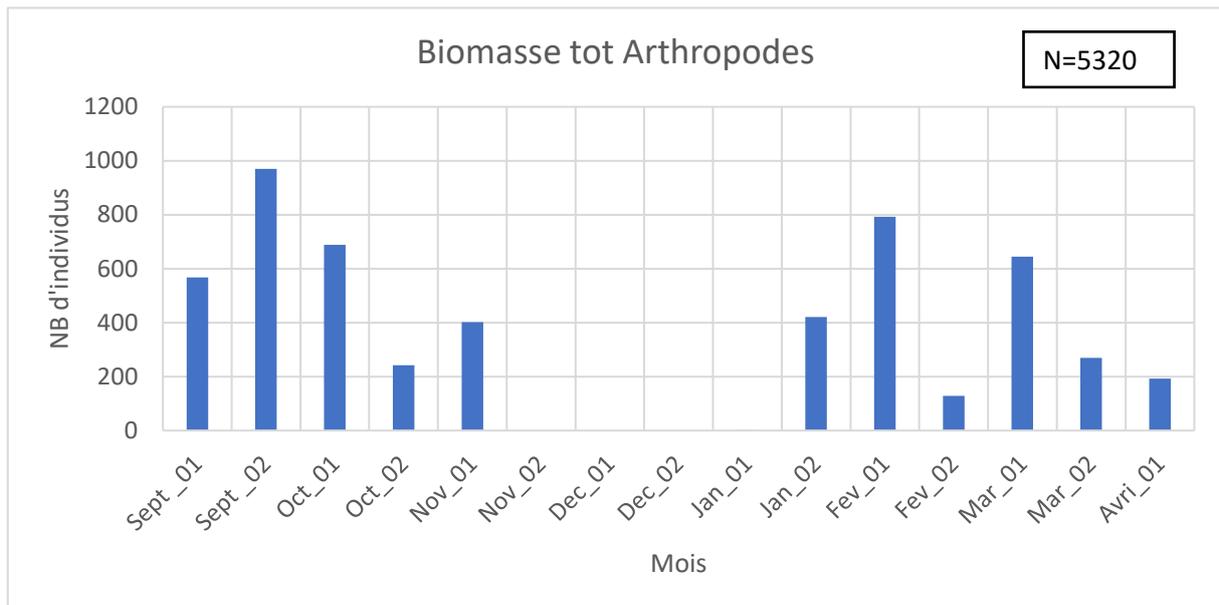


Figure 42 : Évolution temporelle des arthropodes de la zone d'études

1.5.Évolution temporelle des insectes dans la zone d'étude

Pour des insectes montre une variation mensuelle. Où la deuxième quinzaine du mois de Septembre a enregistré la valeur la plus élevée, estimée à 946 individus, tandis que de la deuxième quinzaine du mois de Novembre, et le mois de Décembre a présenté tout une valeur minimale de 0 individus, indiquant l'absence totale les insectes.

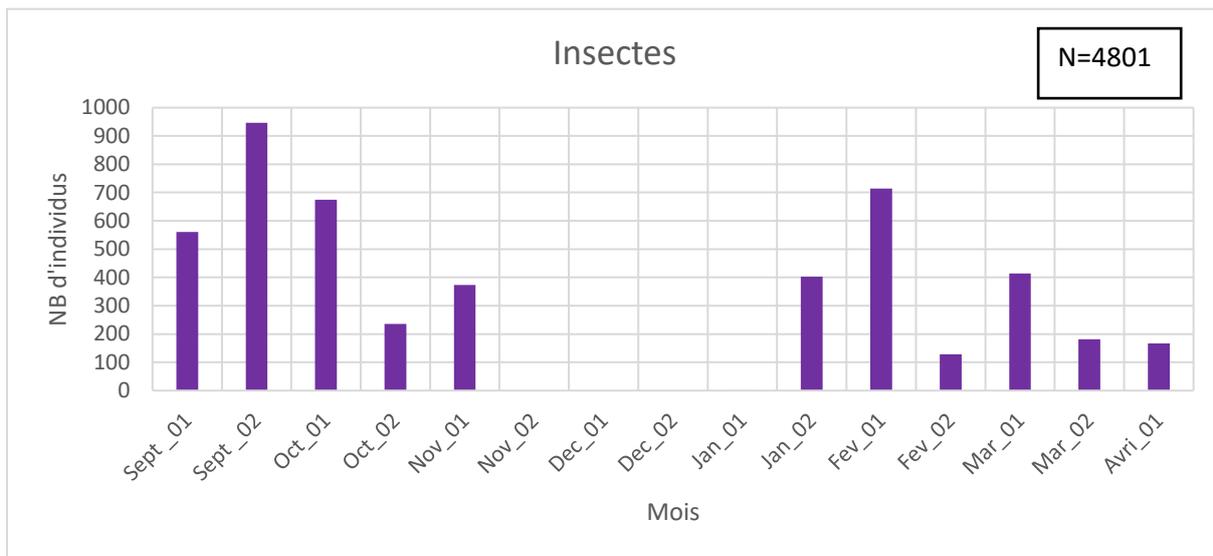


Figure 43 : Évolution temporelle des insectes dans la zone d'étude

1.6.Évolution temporelle des non insectes dans la zone d'étude

Pour les arthropodes non insectes montre une variation mensuelle. Où la deuxième quinzaine du mois de Mars enregistre la valeur la plus élevée, estimée à 231 individus, tandis que la deuxième quinzaine du mois Novembre, le mois Décembre, première quinzaine du mois du Janvier et la deuxième quinzaine du mois de Février présentent tous une valeur minimale de 0 individus, indiquant l'absence totale des non insectes.

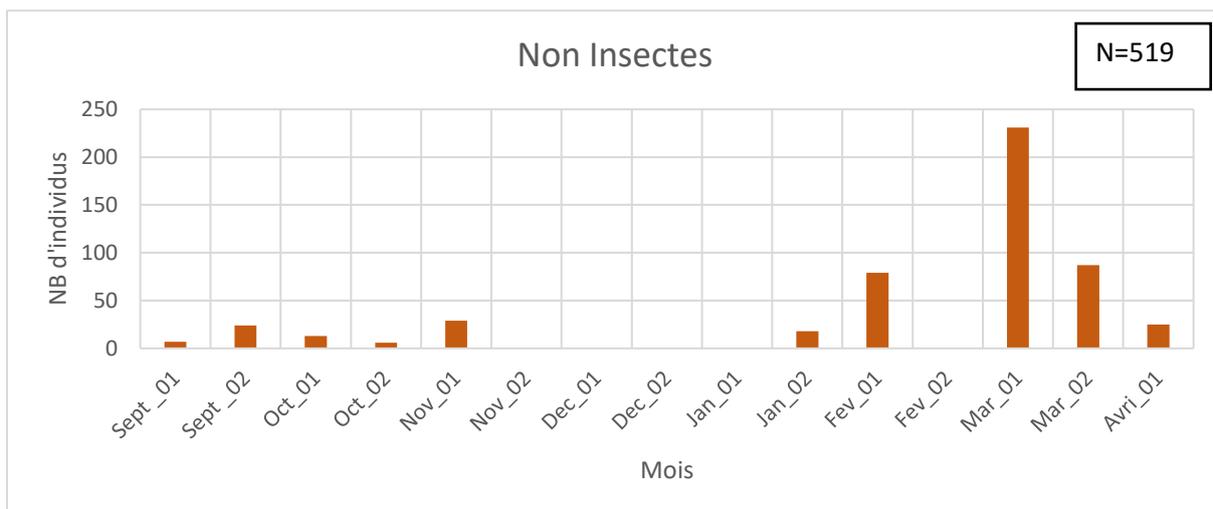


Figure 44 : Évolution temporelle des non insectes dans la zone d'étude

1.7.Évolution spatiale de la biomasse des Arthropodes

La biomasse totale des arthropodes montre une variation un peu faible entre les stations. La station 20 a enregistré la valeur la plus élevée, estimée à 802 individus et la station 6 qui a enregistré 618 individus. Et la station 17 qui a marqué une valeur minimale de 71 individus.

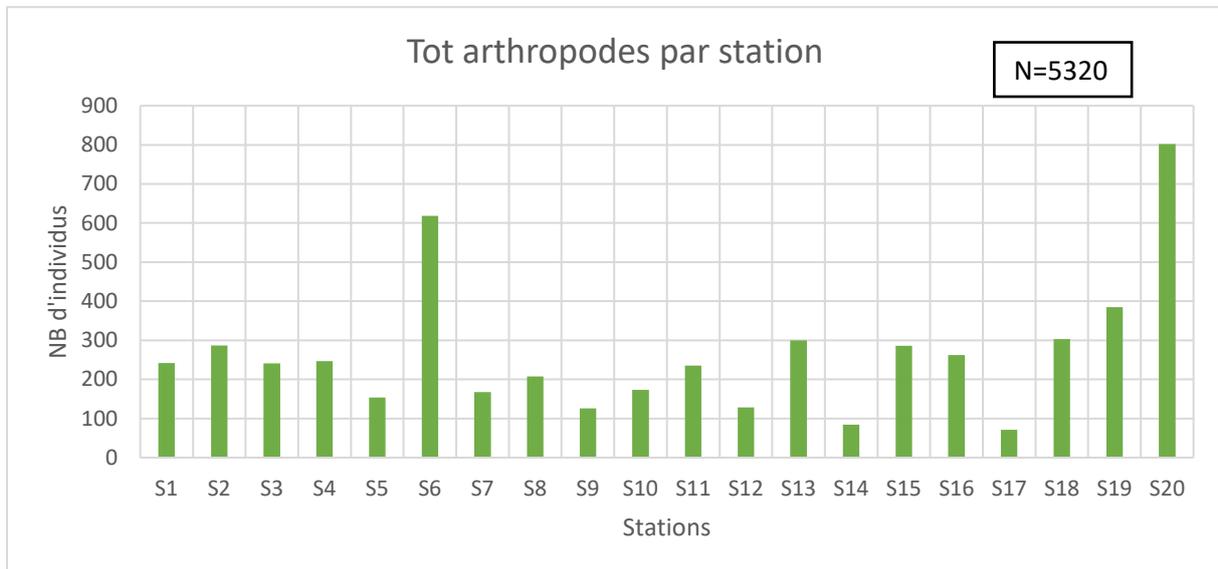


Figure 45 : Évolution spatiale de la biomasse des Arthropodes

1.8.Évolution spatiale de la biomasse des insectes

Les insectes ont été présent dans tous les stations. La station 20 a enregistré la valeur la plus élevée, estimée à 790 individus, avec la station 6 qui a montré 610 individus. Tandis que la station 17 a présenté une valeur minimale de 58 individus.

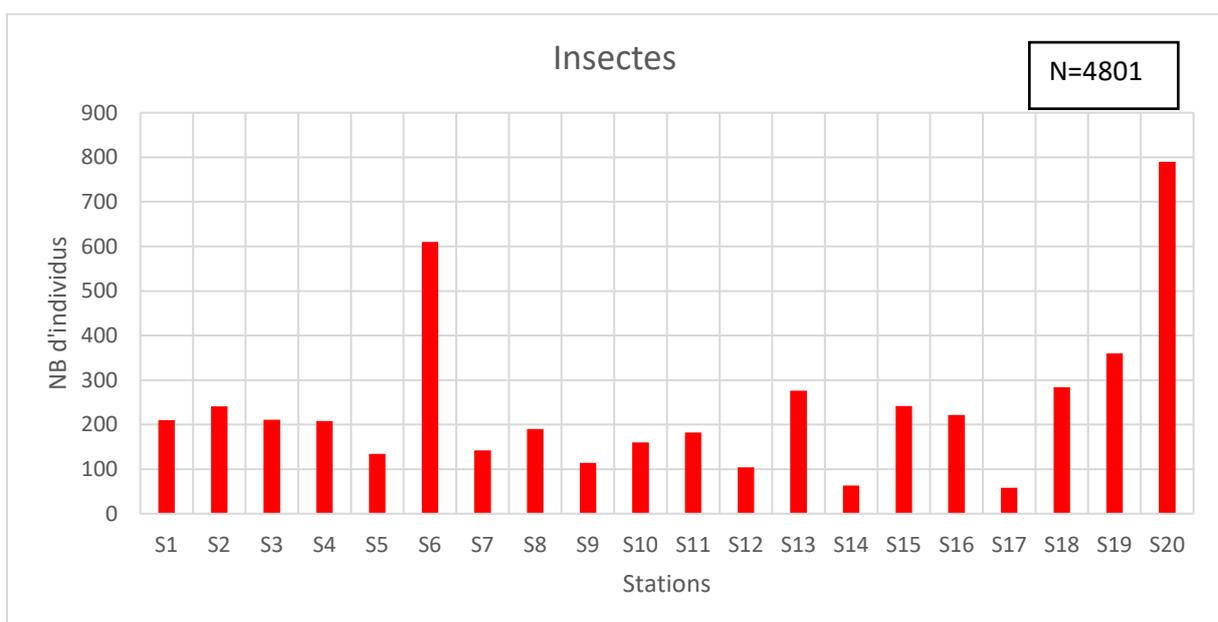


Figure 46 : Évolution spatiale de la biomasse des insectes

1.9.Évolution spatiale de la biomasse des non insectes

Pour les Arthropodes non insectes, la station 11 a enregistré la valeur la plus élevée, estimée à 53 individus, tandis que la station 6 présente une valeur minimale de 8 individus.

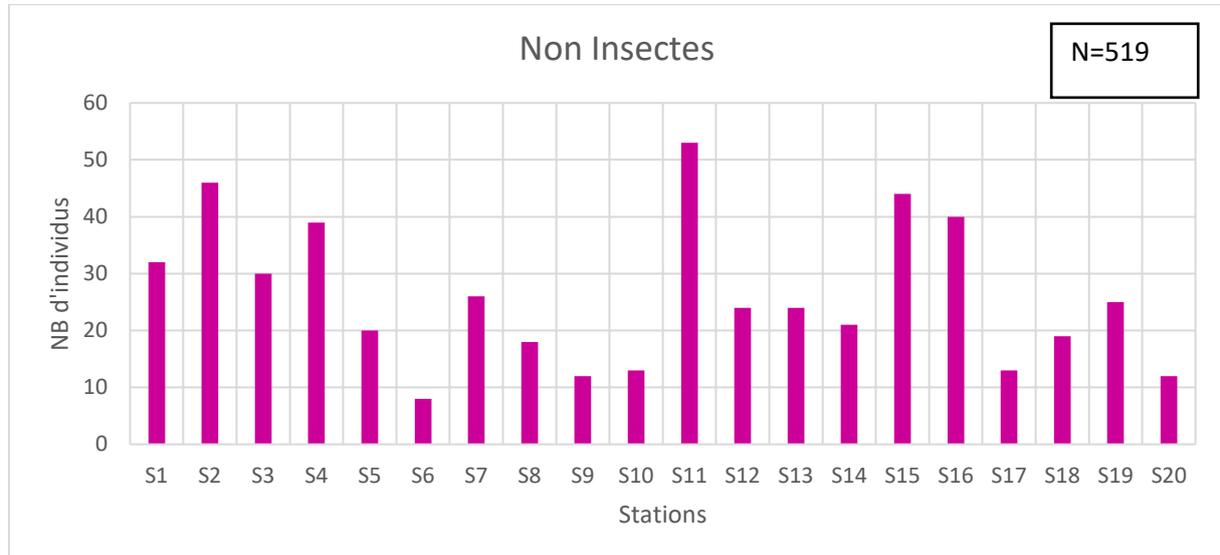


Figure 47 : Évolution spatiale de la biomasse des non insectes

2. Dynamique des Arthropodes observés dans la zone d'étude

2.1 Biomasse totale des Arthropodes

La récolte des arthropodes a exhibé que la zone d'étude comprend ; deux catégories essentielles à savoir 54% pour les insectes et 46% pour non insecte.

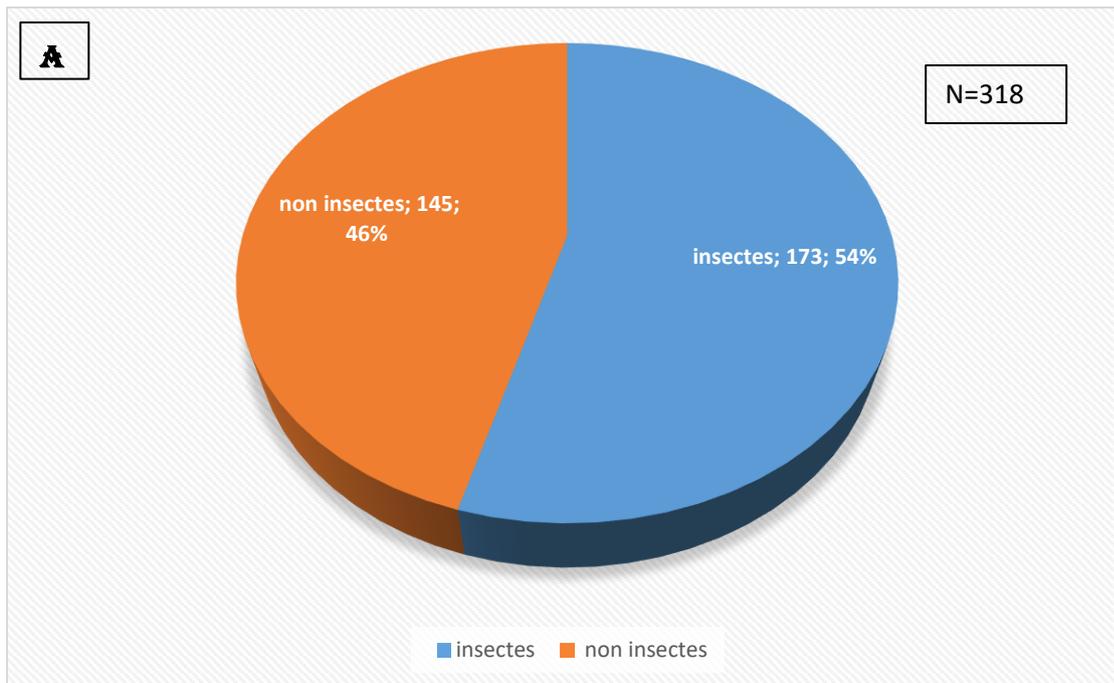


Figure 48 : A) Biomasse totale des insectes et non insectes observés dans le site d'étude.

Les taxons des arthropodes les plus observés dans notre site d'étude ont été représentés essentiellement par les Mollusques avec 46% (la seule classe non insectes), les Orthoptères avec 17%, les Coléoptères et Hyménoptères avec 11%, les Hémiptères avec 8%, les Lépidoptères avec 5% et les Diptères avec 2%.

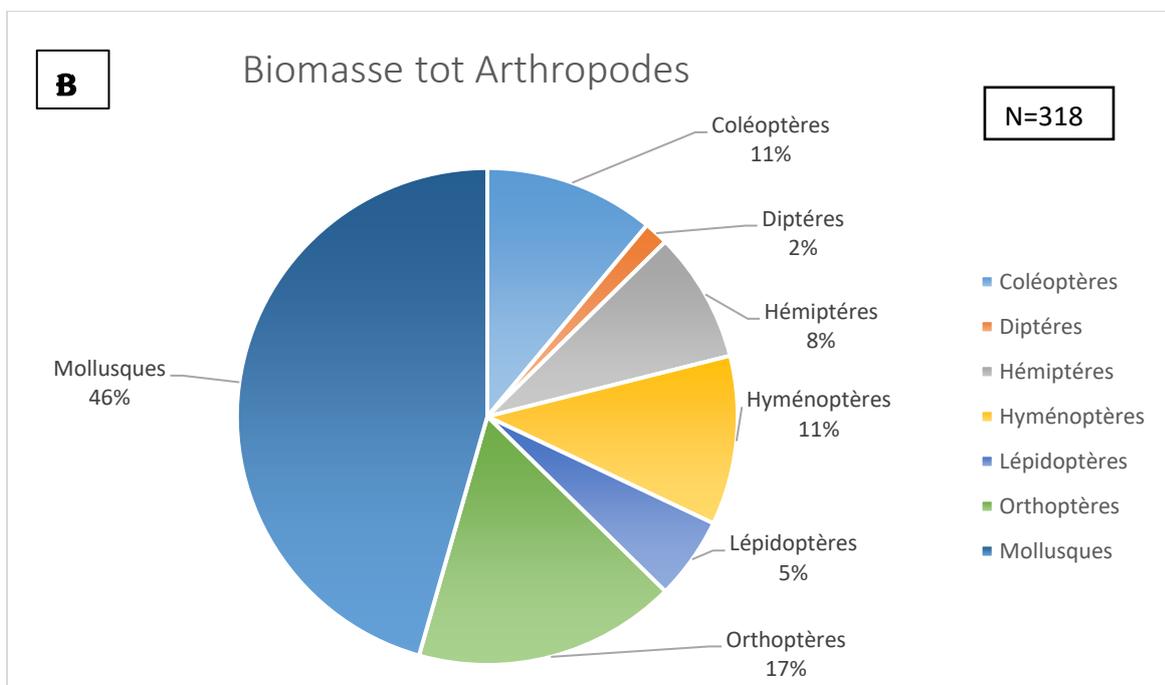


Figure 48 : B) Biomasse totale des insectes et non insectes par taxons observés dans le site d'étude.

2.2 Biomasse totale des insectes

La zone d'étude montre que la classe des insectes englobe les ordres suivants qui sont : les Orthoptères les plus dominantes avec 31 % et les Coléoptères et les Hyménoptères avec 20% et le reste des ordres présentent des taux faibles.

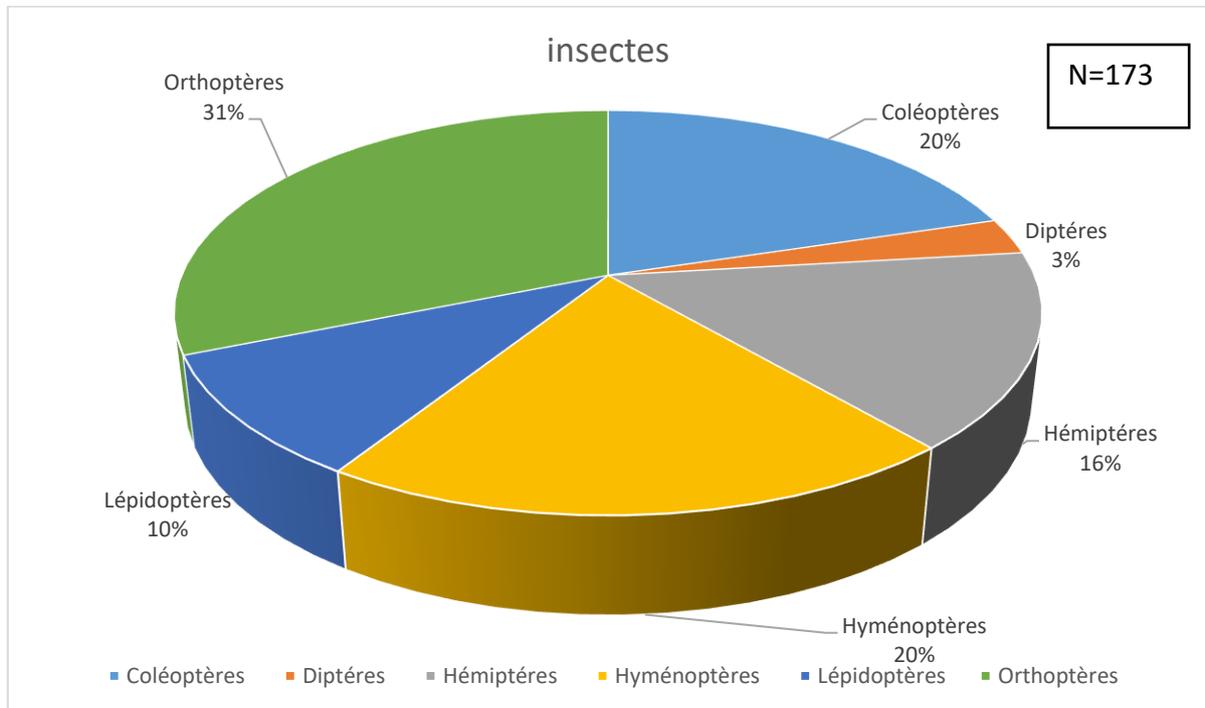


Figure 49 : Biomasse totale des insectes

2.3 Évolution temporelle des Arthropodes

La biomasse totale des arthropodes montre une variation mensuelle significative. Où la deuxième quinzaine du mois de Septembre a enregistré la valeur la plus élevée, estimée à 141 individus, tandis que la deuxième quinzaine du mois de Novembre, le mois de Décembre et le mois Février a présenté tout une valeur égale à 0 individus, indiquant l'absence totale d'arthropodes pendant ces périodes.

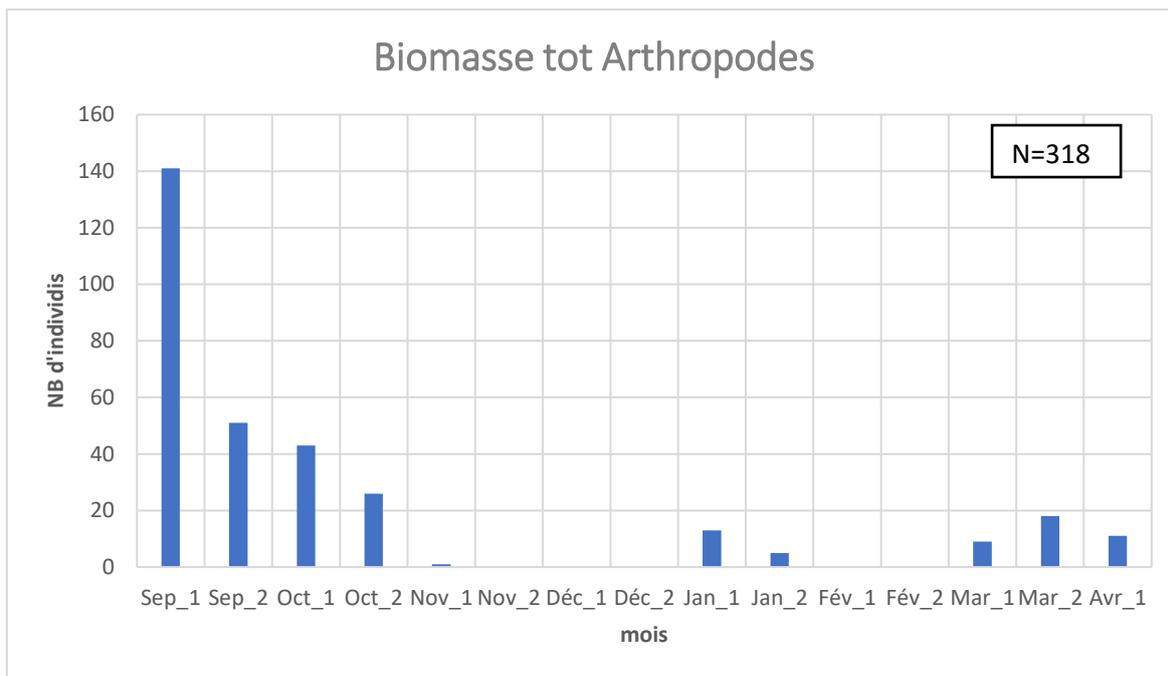


Figure 50 : Évolution temporelle des Arthropodes

2.4 Évolution temporelle des Insectes

Pour des insectes montre une variation mensuelle. Où la première quinzaine du mois de Septembre a enregistré la valeur la plus élevée, estimée à 45 individus, tandis que de la deuxième quinzaine du mois de Novembre, le mois de Décembre et le mois Février a présenté tout une valeur minimale de 0 individus, indiquant l'absence totale les insectes.

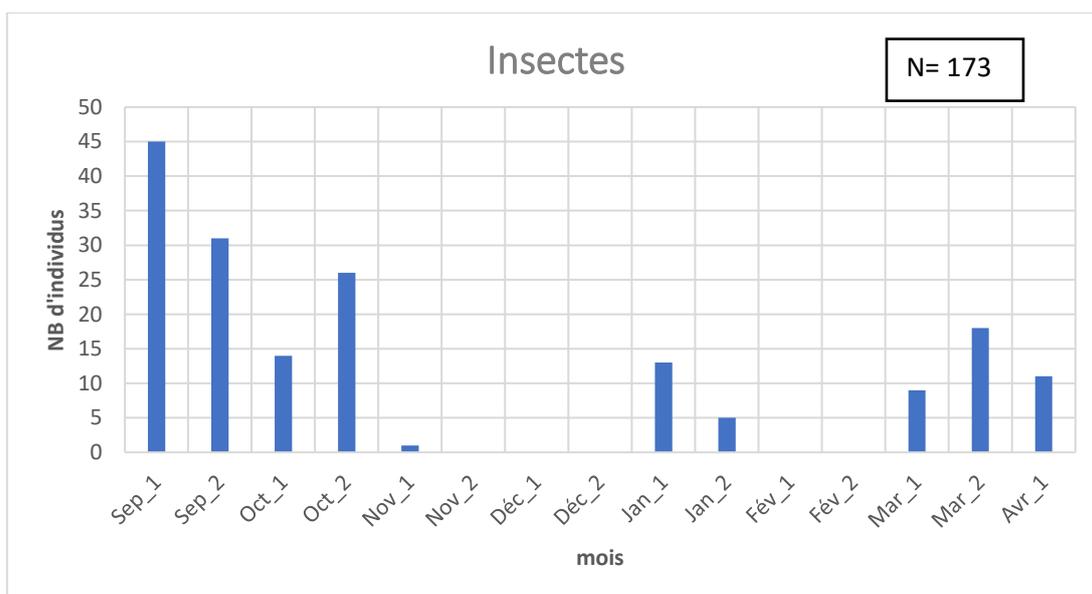


Figure 51 : Évolution temporelle des Insectes

2.5 Évolution temporelle des Non Insectes

Dans la zone d'étude les Mollusques ont été présent durant le mois Septembre et le primaire quinzaine du mois Octobre

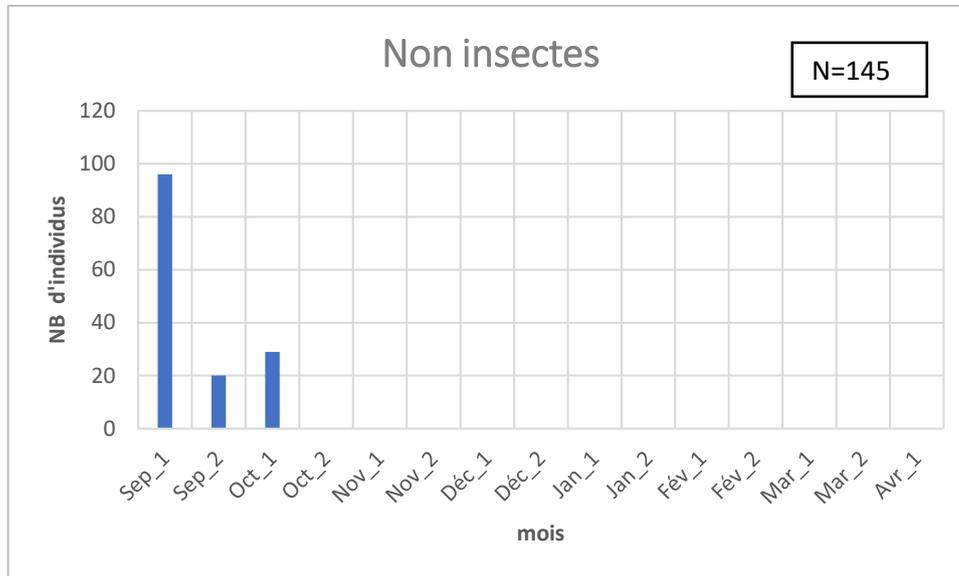


Figure 52 : Évolution temporelle des Non Insectes

II. Discussion

La zone d'étude a hébergé du mois de septembre 2023 au mois d'avril 2024 différents types de taxons entre insectes et non insectes. La période hivernale a marqué l'absence totale de ces créatures et cela est provoqué essentiellement par la présence des conditions défavorables représenté par les précipitations, le vent et le froid.

La zone d'étude comprend une carrière de pierres et bien sur elle est une zone d'agriculture connue par l'élevage des ovins et bovins et des arbres fruitiers et autres. Avec une utilisation faible d'engrais.

Ce modeste travail constitue une initiation à la recherche, d'un projet de fin d'étude pour l'obtention du diplôme de master. Nous aimerons bien continuer ce travail dans un autre contexte : dans le cadre d'une formation doctorale ou une bourse d'étude. Où on va se spécialiser sur l'un des taxons les plus importants sur plusieurs années sans oublier d'ajouter autres facteurs abiotiques géant son existence et sa dynamique.

CONCLUSION

Notre étude est le premier travail réalisé sur l'inventaire des arthropodes dans la commune de la Nechemaya, la région de Guigueba de W. de Guelma Nord est algérien. Où on a fait le suivi de ces invertébrés avec deux méthodes la première basée essentiellement sur le piégeage (technique de pot de Barber), le deuxième compte sur les individus observés sur terrain.

Les arthropodes ont été présents avec différents taxons entre insectes et non insectes dans toutes les stations de la région d'étude mais ils ont été absents durant la période d'hiver connue par les précipitations, le froid et le vent.

Les arthropodes de la région d'étude ont été dominés par les insectes avec 90% qui ont été représentés essentiellement à leur tour par les hyménoptères. Et les non insectes ont été représentés avec 10% par les collemboles.

Dans cet humble travail on a essayé de savoir la biodiversité des arthropodes de cette zone d'étude rurale et agricole montagnarde et qui n'est pas loin d'une carrière de pierres. Ce travail aide les agriculteurs et les éleveurs des animaux à gérer les parasites des plantes et des animaux avec une manière sage.

Ce travail a besoin de plus de temps avec plus de techniques de captures de ce genre de créatures pour mieux comprendre la dynamique spatiotemporelle de cette faune. Cela aide à mieux gérer et conserver nos ressources animales et végétales.

Nous espérons que les résultats de cette étude contribueront à sensibiliser la population à l'environnement et fourniront une base de données scientifiques pouvant servir de référence pour de futures études et efforts visant à préserver la biodiversité dans la région de Guelma.

- 📖 Adis & Harvey 2000. Inventaire Des Arthropodes Associés Au Pin d'Alep Dans Deux Stations Forestières : Naturelle Et Reboisée, Région De Djelfa. Thèse De Mémoire Master2. P-6 Ben Sadouni R Et Djebour S 2021-2022
- 📖 Antoine Franck 2008, Capture Conditionnement Expedition Mise En Collection Des Insectes Et Acariens En Vue De Leur Identification
- 📖 Antoine Goxe 2020, Article Le Déclin De L'abondance D'insectes : Une Illustration Du Dépassement De Limites Ecologiques
- 📖 B. Vercambre 2009, Les Arthropodes Des Systèmes De Cultures Menés En Semis Direct Sur Couvertures Végétales (SCV) Dans Les Terres Rouges De La Province De Kampong Cham (Cambodge)
- 📖 Bignon.J.J., 2008-Observer Les Insectes. Ed. Artémis.205P
- 📖 Breur-Scheffer., 1989-Le Monde Etrange Des Insectes. Ed. Comptoir Du Livre Crealivre. Paris.128P
- 📖 Corey J.A. Bradshaw, Boris Leroy, Céline Bellard, David Roiz, Céline Albert, Alice Fournier, Morgane Barbet-Massin, Jean-Michel Salles, Frédéric Simard Et Franck Courchamp 2016, Massive Yet Grossly Underestimated Global Costs Of Invasive Insects
- 📖 Duvallet, Gérard, Et Francis Carsuzaa. 2012, « 9. Risques Pour La Santé Humaine Liés Aux Arthropodes Nuisants Et Moyens De Protection P. 276-289 ». Protection Personnelle Antivectorielle, Edité Par Gérard Duvallet Et Ludovic De Gentile
- 📖 Étienne Iorio, François Dusoulrier, Fabien Soldati, Franck Noël, Jean-Alain Guilloton, Guillaume Doucet, Philippe Ponel, Pascal Dupont, Régis Krieg-Jacquier, Stéphane Chemin, Pierre Tillier & Julien Touroult 2022 , Les Arthropodes Terrestres Dans Les Etudes D'impact: Limites Actuelles Et Propositions Pour Une Meilleure Prise En Compte Des Enjeux De Conservation
- 📖 Fabrice Vavre, Et Patrick Mavingui 2011, Les Bactéries Symbiotiques D'arthropodes Et De Nématodes De Nouvelles Alliées Dans Le Contrôle Des Maladies Infectieuses

📖 Jagersten, 1972 ; Beaumont Et Al.,2004, Thèse De Mémoire Master 2 Contribution A L'étude De L'inventaire Des Arthropodes Au Niveau Des Zones Agricoles Dans La Région De Taibet, P-12 Elhasbi H, Maamri M, 2020-2021

📖 Jagersten, 1972 ; Rodhaine Et Perez, 1985 ; Beaumont Et Al. 2004), Contribution A L'étude De L'inventaire Des Arthropodes Au Niveau Des Zones Agricoles Dans La Région De Taibet. Thèse De Mémoire Master2. P-12 Belhassni H ; Khessiba M, Mammeri M, 2020-2021

📖 Jean-Claude Rosso 2008, INFO 537 Nechmeya

📖 Jean Rageau Et Guy Vervent ,1958, Arthropodes D'intérêt Médical Ou Vétérinaire Aux Nouvelles-Hébrides

📖 Jones 1990, Inventaire Des Arthropodes Associés Au Pin d'Alep Dans Deux Stations Forestières : Naturelle Et Reboisée Région De Djelfa, Thèse De Mémoire Master2. P-6 Ben Sadouni R Et Djroub S 2022)

📖 J. Nowak 2012, Les Arthropodes

📖 Galangau-Quérat Fabienne, Vitale Dominique, Petter Francis 1997, La classification des espèces dans la Grande Galerie de l'Évolution. In: Bulletin de l'Académie Vétérinaire de France tome 150 n°3,pp. 261-268.

📖 Gérard, Didier Et Al 2017, Livre Les Arthropodes D'importance Médicale Ou Vétérinaire P. 163-164

📖 Grasse.P, Tuzet. O, Poisson.R.A.,1970-Zoologie,1 Invertébrés.2eme Ed – Paris.935p

📖 Leraut.P.,1990-Les Insectes Dans Leur Milieu. Bordas.255P

📖 Petter Francis. La Classification Des Espèces Dans La Grande Galerie De L'évolution. In : Bulletin De L'academie Veterinaire De France Tome 150 N°3, 1997. 268 P.

📖 Rodhain.F Et Perez.C.,1985-Précis D'entomologie Vétérinaire Et Médicale.Paris.Ed Maloie.458P

📖 Roth.M.,1980-Initiation A La Morphologie, La Systématique Et La Biologie Des Insectes. Paris.197P

📖 Smail Chafaa 2020 , Écologie Des Arthropodes Terrestres Et Aquatiques

📖 Sylvie Maître, Amélie Kaeser, Julie Di Lucca, François Spertini Et Camillo Ribi 2016 « Qui S'y Frotte S'y Pique » : Réactions Urticariennes Aux Insectes De Nos Régions

📖 Vincent Robert ,2012 Introduction Aux Arthropodes Nuisants, Aux Vecteurs Et Aux Maladies A Transmission Vectorielle P 25 – 49

📖 Y. Gillon 1990, Extinction Et Conservation Des Espèces D'insectes

- 🔗 [1] <https://www.planeteanimal.com/recherche?q=arthropodes>

- 🔗 [2] <https://www.efsa.europa.eu/fr/topics/insect-pollinator-health>

- 🔗 [3] <https://ephytia.inra.fr/fr/C/7561/Info-Insectes-Importance-economique-et-agronomique>

- 🔗 [4] [Désinsectisation - ABIOXIR - Pest control engagé](#)

- 🔗 [5] <https://popups.uliege.be/1780-4507/index.php?id=11072>

- 🔗 [6] <https://fastercapital.com/fr/contenu/Les-puissants-arthropodes---comment-le-CIC-contribue-a-leur-equilibre-ecologique.html>

- 🔗 [7] <https://espacepouurlavie.ca/blogue/les-insectes-decomposeurs-des-pros-du-recyclage>

- 🔗 [8] <https://lemagdesanimaux.ouest-france.fr/dossier-993-arthropodes.html>

- 🔗 [9] <https://www.futura-sciences.com/planete/actualites/biodiversite-tous-arthropodes-terre-pesent-plus-humains-betail-103455>

- 🔗 [10] :https://elearning.univmsila.dz/moodle/pluginfile.php/293508/mod_resource/content/0/Chapitre%201%3B%20M%C3%A9thodes%20d%C3%A9chantillonnage%20des%20Invert%C3%A9s.pdf

- 🔗 [11] <https://www.quelestcetanimal.com/fiches-pratiques/capter-les-insectes-avec-un-filet-fauchoir/>

- 🔗 [12] <https://ar.aliexpress.com/item/1005001658281714.html>

- 🔗 [13] https://www.wikidebrouillard.org/wiki/Parapluie_japonais

- 📄 [14] <https://picryl.com/media/1963-using-a-beating-sheet-to-sample-hemlock-looper-western-hemlock-looper-797e25>
- 📄 [15] <http://www.spiritueuxmagazine.com/2015/12/etude-de-sol-le-piege-de-berlese.html>
- 📄 [16] https://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:A_malaise_trap_installed_in_a_flooded_forest_of_French_Guiana.jpeg
- 📄 [17] <https://www.maunakea.be/entomologie-insectes/pieges-a-insectes/piege-malaise-blanc.html>
- 📄 [18] <http://www.prionia-gf.com/capture/piege-lumineux-classique>
- 📄 [19] <https://www.biogrowi.fr/produits/pieges-a-pheromones>
- 📄 [20] <https://ar.xtnewpp.com/insect-sticky-trap/one-side-glue-trap/yellow-bug-killer-sticky-trap.html>
- 📄 [21] [Situation Géographique \(dcwguelma.dz\)](#)
- 📄 [22] https://www.supagro.fr/ress-pepites/OrganismesduSol/co/6_Echantillonnage.html



ANNEXE



شهادة تربص

شهد السيد : مدير تعاونية الحبوب والبقول الجافة بلخير قالمة

بأن الطالب(ة): سعويدي ندى المولود(ة) في: 1998/03/23 بـ: النشعاية

المسجل (ة) بـ : كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الأرض والكون جامعة 08 ماي 1945 قالمة

قد أجرى(ت) تربص نهاية التكوين : للسنة الثانية ماستر تخصص التنوع البيئي والمحيط
في الفترة الممتدة بين : 2024/03/24 إلى غاية : 2024/04/07

حرر بـ : قالمة في: 2024/04/15

مدير تعاونية الحبوب والبقول الجافة بلخير قالمة

عائشة بلخير المولود البشرية
مهامها
مهامها

عميد كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الأرض والكون

عميد كلية علوم الطبيعة
والحياة وعلوم الأرض والكون
المكتسرة: قمرية ياسين

سلمت هذه الشهادة لاستعمالها بما يسمح به القانون

شهادة تربص

شهد السيد : محافظ الغابات لولاية قالمة

بأن الطالب(ة): سعويدي ندى المولود(ة) في: 1998/03/23 بـ: النشعاية - قالمة

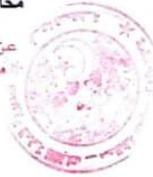
المسجل (ة) بـ : كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الأرض والكون جامعة 08 ماي 1945 قالمة

قد أجرى(ت) تربص نهاية التكوين : للسنة الثانية ماستر تخصص التنوع البيئي والمحيط
في الفترة الممتدة بين : 2024/02/19 إلى غاية : 2024/03/04

حرر بـ : قالمة في: 2024/04/22

محافظ الغابات لولاية قالمة

عن السيد بلخير بلخير
محافظ الغابات قالمة
ببوكر وادي



عميد كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الأرض والكون

عميد كلية علوم الطبيعة
والحياة وعلوم الأرض والكون
المكتسرة: قمرية ياسين

سلمت هذه الشهادة لاستعمالها بما يسمح به القانون

**RAPPORT DE STAGE EFFECTUE DANS
LA DIRECTION DE FORETSW DE
GUELMA
MARS 2024**

I. Le premier stage on a fait le suivi des insectes ravageurs dans la direction des forêts.

1. Présentation du site d'étude

La montagne de Mahouna ou "Djebel" Mahouna (36° 22' 03" Nord, 7° 23' 30" Est) est un massif forestier situé au sud de la ville de Guelma (Nord-est de l'Algérie).

Il fait partie des chaînes montagneuses de l'Atlas Tellien. L'étude hypsographique a montré que la montagne de la Mahouna fait partie des catégories de montagnes de classe T. S'étalant sur une superficie de 1035 Ha avec une altitude de 1411m par rapport au niveau de la Méditerranée, elle est à vocation récréative.

Le climat qui domine cette région est de type semi-aride à hiver pluvieux et très froid. Les monts de la Mahouna sont couverts de neige durant toute la période hivernale (de décembre à mars).

La végétation qui couvre ce massif est dominée par le chêne-liège *Quercus suber* qui occupe 20% des terres suivi par le chêne Zéen *Quercus canariensis*. Au niveau du secteur sud-ouest de cette montagne, près des hauts plateaux du Constantinois, nous rencontrons des pinèdes au Pin d'Alep *Pinus halepensis* et le chêne vert *Quercus ilex*. De plus, d'autres espèces végétales colonisent la Mahouna: le Laurier rose *Nerium oleander* (Apocynacées), le Pistachier *Pistacia lentiscus* (Anacardiaceae), l'olivier sauvage ou oléâtre *Olea europea sylvestris* (Oléacées), la Lavande *Lavandula angustifolia* (Lamiacées), l'Asphodèle *Asphodelus albus* (Liliacées) et l'Arbousier commun *Arbutus unedo* (Ericacées).

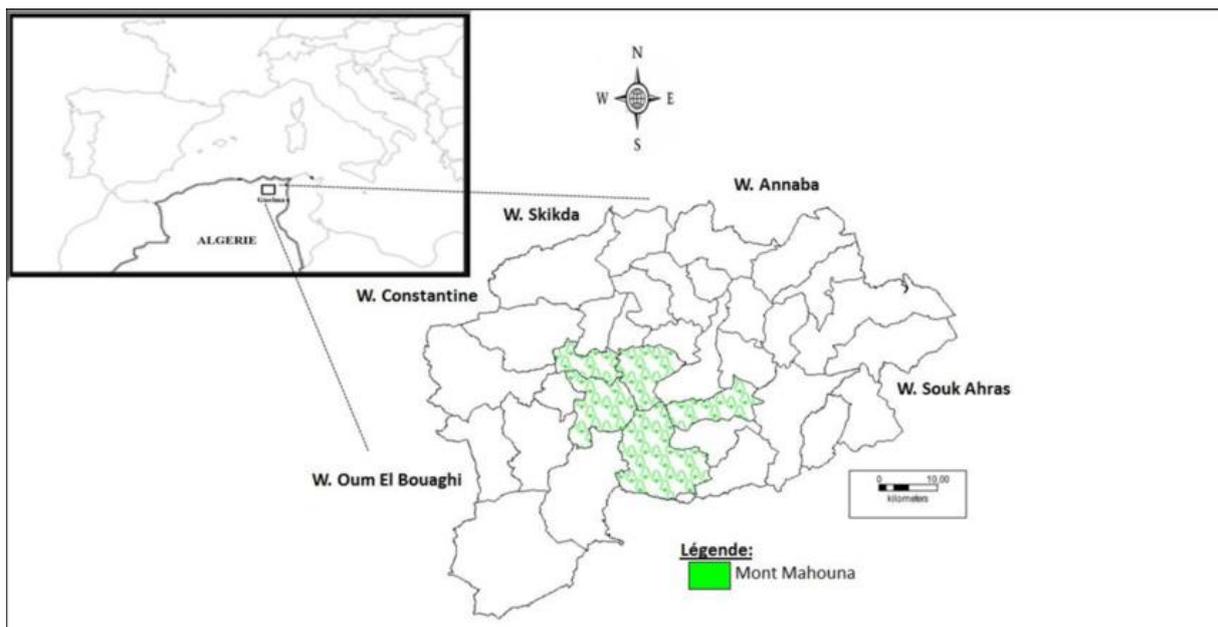


Figure 1 : Carte de situation de Djebel Mahouna

2. Identification dommage causés des principaux ravageurs

2.1 *Phoracantha semipunctata*

Phoracantha semipunctata, également connu sous le nom de capricorne des agrumes, est un coléoptère nuisible appartenant à la famille des Cerambycidae.

- **Description** : *Phoracantha semipunctata* est un insecte de taille moyenne, mesurant généralement entre 10 et 25 millimètres de long. Il se distingue par son corps allongé et cylindrique, de couleur brun foncé à noir, avec des taches blanches ou jaunes sur les élytres.

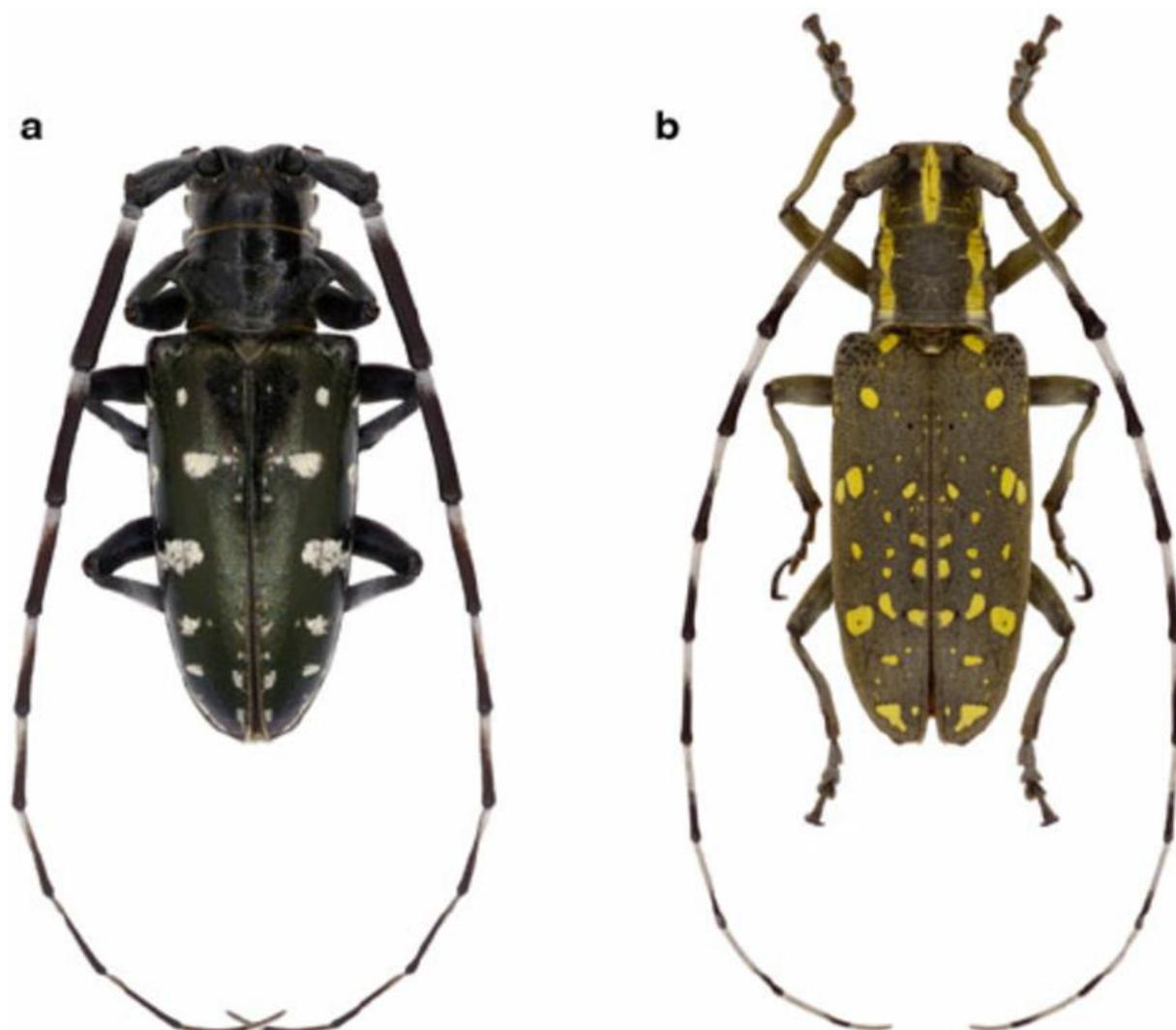


Figure 2 : Description *Phoracantha semipunctata*

- **Cycle de vie** : Les adultes pondent leurs œufs sur l'écorce des arbres hôtes, en particulier les agrumes et les eucalyptus. Les larves éclosent et pénètrent ensuite dans le bois, où elles se développent en se nourrissant du xylème, la couche interne du bois. Leur

développement larvaire peut durer plusieurs mois, voire jusqu'à un an dans certaines conditions. Les larves se transforment ensuite en nymphes et émergent en tant qu'adultes à travers des trous d'émergence dans l'écorce.

- **Dommages aux arbres** : Les larves de *Phoracantha semipunctata* creusent des galeries dans le bois des arbres, affaiblissant ainsi leur structure et perturbant leur circulation de la sève. Les arbres infestés peuvent présenter des signes de dépérissement, tels que la chute prématurée des feuilles, le jaunissement des feuilles et un ralentissement de la croissance.



Figure 3 : (a) Œufs de *Phoracantha semipunctata* avec des parasitoïdes ; (b) Larves de *P. semipunctata* ; (c) Galeries de larves de *P. semipunctata* sur la surface de l'aubier d'un *Eucalyptus* tué ; (d) Réaction hypersensible induite par les larves de *P. semipunctata* dans l'aubier d'*Eucalyptus citriodora*.

- **Stratégies de contrôle**

1. Surveillance régulière pour détecter les signes d'infestation dès les premiers stades.
2. Gestion des habitats en éliminant les arbres morts ou mourants et en promouvant la santé des arbres.

3. Utilisation de pièges à phéromones pour surveiller et réduire les populations.
4. Contrôle biologique en introduisant des agents de lutte naturels, comme des parasites.
5. Utilisation prudente d'insecticides dans les cas d'infestations sévères.
6. Amélioration génétique des variétés d'eucalyptus pour la résistance.

- **Distribution** : *Phoracantha semipunctata* est originaire d'Australie, mais il a été introduit dans de nombreuses régions du monde, notamment en Europe, en Afrique, en Amérique du Nord et du Sud, et en Asie, où il constitue désormais une menace pour les plantations d'agrumes et les cultures forestières.

2.2 *Lymantria dispar*

Lymantria dispar, également connu sous le nom de la processionnaire du chêne, est un insecte ravageur qui peut causer des dommages considérables aux arbres, notamment aux chênes et à d'autres espèces feuillues.

- **Description** : La processionnaire du chêne est un papillon nocturne dont les larves, ou chenilles, sont particulièrement nuisibles. Les chenilles sont velues et ont des motifs distinctifs sur leur corps.



Figure 4 : *Lymantria dispar*

- **Cycle de vie** : Les femelles pondent leurs œufs sur les branches des arbres hôtes, généralement en été ou au début de l'automne. Les œufs éclosent au printemps suivant, et les jeunes chenilles commencent à se nourrir des feuilles de l'arbre. Elles se déplacent en procession en file indienne, d'où le nom commun "processionnaire". Après plusieurs

mues, les chenilles se nymphosent pour devenir des chrysalides, puis émergent en tant qu'adultes.

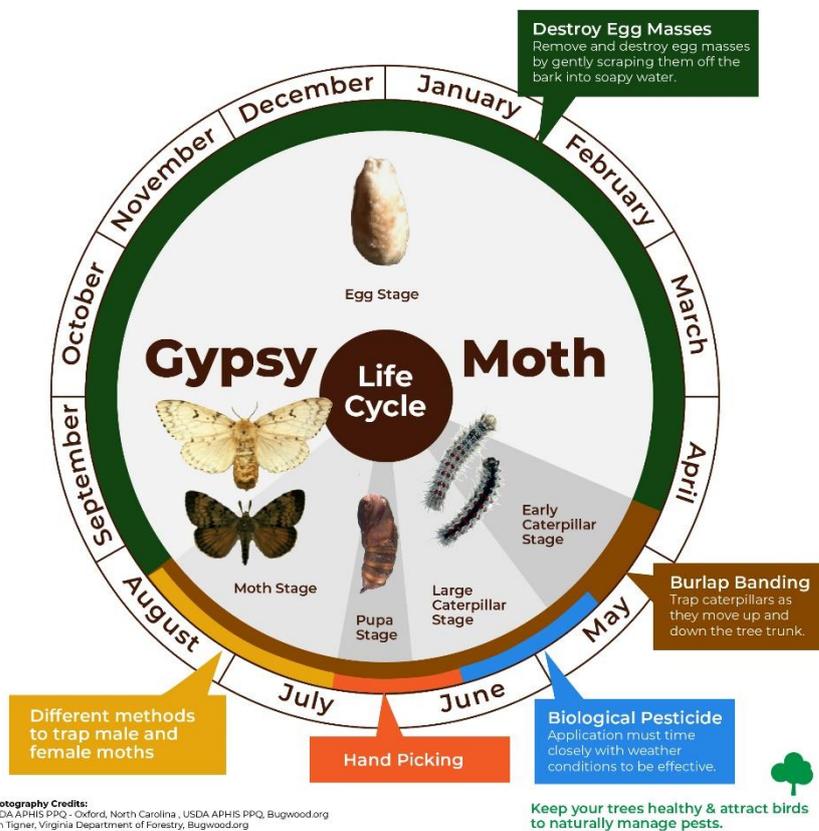


Figure 5 : cycle de vie de Lymantria dispar

- **Dommages aux arbres :** Les chenilles processionnaires du chêne peuvent causer des défoliations massives des arbres hôtes, affaiblissant ainsi leur capacité à photosynthétiser et à produire des réserves énergétiques. Les arbres gravement affectés peuvent même mourir des suites des attaques répétées.



Figure 6 : Lymantria dispar en Arber

- **Impact sur l'environnement et la santé humaine :** En plus des dommages aux arbres, les poils urticants des chenilles peuvent constituer un risque pour la santé humaine et animale. Ces poils peuvent provoquer des réactions allergiques et des irritations cutanées chez les personnes et les animaux qui entrent en contact avec eux.

- **Stratégies de contrôle**

1. Surveillance régulière : pour détecter les signes d'infestation, comme la présence de chenilles ou de défoliation.
2. Gestion des habitats : en réduisant les sources de nourriture et en éliminant les nids de chenilles.
3. Utilisation de pièges à phéromones : pour surveiller et réduire les populations de papillons adultes.
4. Contrôle biologique : en introduisant des agents de lutte biologique tels que des parasites ou des prédateurs naturels.
5. Contrôle chimique : avec des insecticides en cas d'infestations sévères, utilisés avec précaution pour minimiser les impacts environnementaux.
6. Aménagement forestier : pour diversifier les espèces d'arbres et réduire la vulnérabilité aux attaques.

2.3 La processionnaire du pin

La processionnaire du pin (*Thaumetopoea pityocampa*) est un ravageur forestier notoire qui affecte principalement les pins, en particulier dans les régions méditerranéennes.

- **Description** : La processionnaire du pin passe par différentes étapes de développement, mais c'est le stade larvaire qui cause le plus de dommages. Les larves sont recouvertes de poils urticants et se déplacent en processions caractéristiques, d'où leur nom. Les papillons adultes sont nocturnes et relativement discrets.
- **Le cycle de vie**
 - a. **Œuf** : Le cycle de vie commence par la ponte des œufs par les papillons adultes sur les branches des pins. Les œufs sont déposés en grappes et sont protégés par des écailles protectrices.
 - b. **Larve** : Une fois que les œufs éclosent, les larves émergent. Elles sont minuscules au départ mais se développent rapidement. Les larves de la processionnaire du pin sont connues pour leur comportement en procession, se déplaçant en file indienne depuis le nid vers les zones de nourriture.

- c. **Nourrissage** : Les larves se nourrissent principalement des aiguilles des pins. Elles utilisent leurs mandibules pour couper les aiguilles et se nourrir de leur contenu. Les larves passent par plusieurs stades de mue pendant leur croissance.
- d. **Nid** : Les larves tissent des nids en soie autour des branches des arbres, où elles se rassemblent pendant la journée pour se reposer et se protéger des prédateurs.
- e. **Chrysalide** : Une fois que les larves ont terminé leur développement, elles se transforment en chrysalides à l'intérieur de leurs nids en soie. Les chrysalides sont le stade intermédiaire entre la larve et l'adulte.
- f. **Papillon adulte** : Après une période de transformation qui peut durer plusieurs semaines, les chrysalides émergent en tant que papillons adultes. Les papillons sont nocturnes et ne vivent que quelques jours, principalement pour se reproduire.

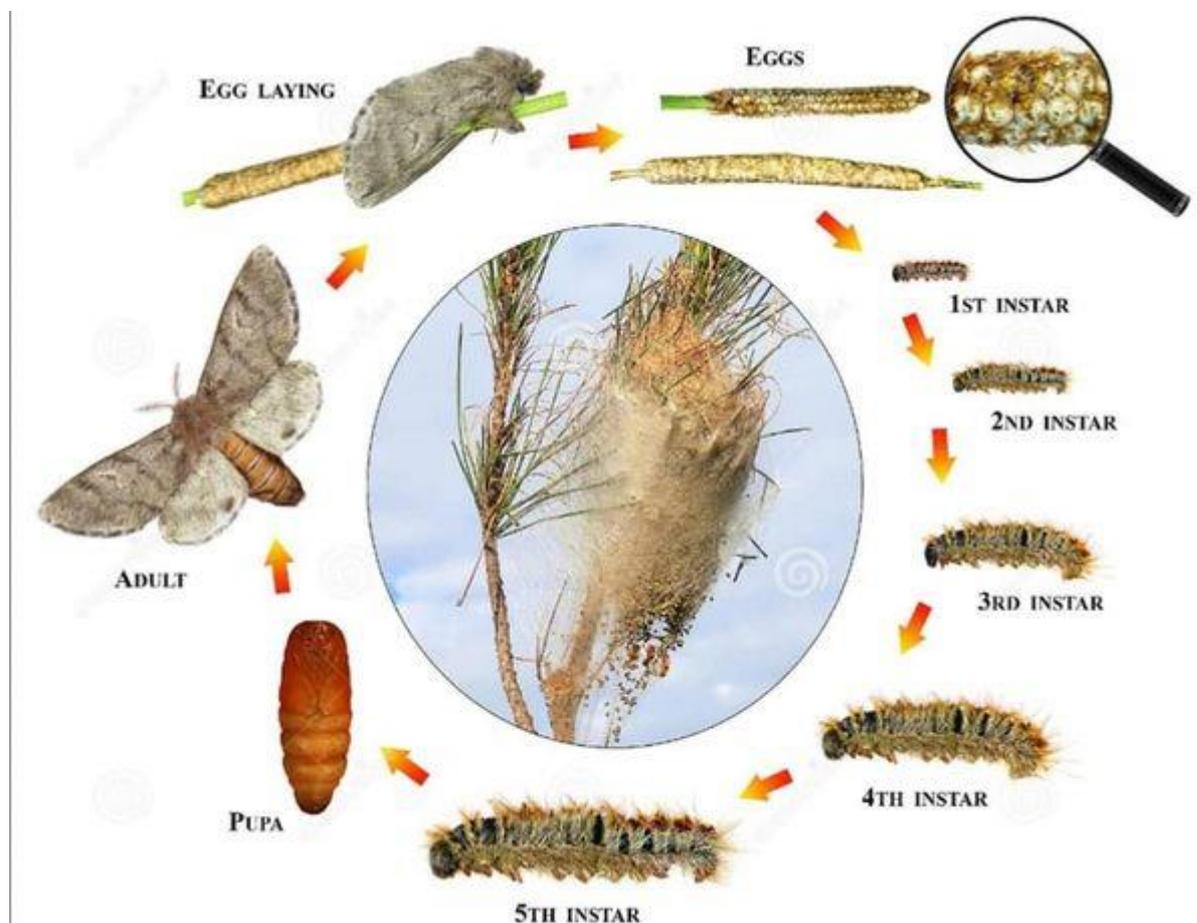


Figure 7 : cycle de vie de La processionnaire du pin

- **Domages aux arbres** : Les larves se nourrissent des aiguilles des pins, provoquant une défoliation sévère et affaiblissant les arbres. Les fortes infestations peuvent entraîner la mort

des arbres. De plus, les poils urticants des larves peuvent causer des problèmes de santé chez les humains et les animaux.

- **Distribution** : On trouve la processionnaire du pin principalement dans les régions méditerranéennes, mais elle peut également être présente dans d'autres régions où poussent des pins.
- **Stratégies de contrôle**
 - Lutte mécanique, l'échenillage : pour les surfaces réduites (parcs et jardins), elle consiste à enlever et à détruire les pontes et les nids. les nids seront incinérés. Dans ce cas, il convient de se protéger de tout contact avec les poils urticants des chenilles. Il est conseillé d'utiliser un échenilloir qui est un sécateur au bout d'un long manche.
 - Nouveau : l'éco-piège, système de piégeage des processions de nymphoses, est une création de La Mésange Verte. Ce piège assure la protection et la destruction sans aucun adjuvant (chimique ou biologique) des chenilles processionnaires. Basé sur le comportement de l'insecte dont découle son application, il est respectueux de la santé humaine, de l'écosystème. Piégeage de masse. Il faut un éco-piège par arbre touché.
 - Le piège à base de phéromone de synthèse (odeur que libère le papillon femelle) suspendu dans les pins, attire de fin juin à mi-septembre les papillons mâles. Le piégeage de masse est efficace sous certaines conditions : nombre de pièges, surface où sont disposés les pièges, type de piège non saturable et avec un bon potentiel de capture.
 - Lutte radicale : Un produit qui élimine les insectes marchants (type Baygon ou Raid pour fourmis ou araignées) s'avère d'une considérable efficacité. Les souffrances sont abrégées, mort immédiate des processionnaires.
 - Autre moyen de lutte radicale : le chalumeau.
 - Lutte inefficace à court terme : l'eau de Javel, désolidarise les processionnaires dans un premier temps, avant de les tuer sur le long terme.
- **Impacts écologiques** : Les infestations de processionnaires du pin peuvent avoir un impact négatif sur les écosystèmes forestiers en réduisant la biodiversité et en perturbant les interactions entre les espèces végétales et animales.

3. Conséquences pour a santé de la forêt

Les conséquences pour la santé de la forêt résultant des insectes et des parasites peuvent être dévastatrices et affecter la stabilité de l'écosystème forestier dans son ensemble.

1. **Diminution de la biodiversité** : Les attaques répétées des insectes peuvent entraîner une diminution de la biodiversité dans la forêt. La réduction du nombre d'espèces végétales et animales peut perturber l'équilibre écologique et entraîner une perte de fonctions écologiques essentielles telles que le stockage du carbone et la régulation des sols.
2. **Perturbation des cycles naturels** : Les attaques généralisées des ravageurs peuvent perturber les cycles naturels de la forêt, tels que les cycles des éléments nutritifs et de l'eau. Cela peut entraîner une diminution de la disponibilité des ressources et perturber les relations compétitives et coopératives entre les organismes de la forêt.
3. **Augmentation du risque d'incendie** : Les arbres affectés par les insectes et les parasites sont souvent plus vulnérables aux maladies et à la sécheresse, augmentant ainsi le risque d'incendies forestiers. Comme les arbres infestés peuvent devenir une source potentielle de combustible sec, cela peut augmenter l'intensité et l'étendue des incendies.
4. **Déclin de la vitalité forestière** : Les perturbations environnementales à long terme peuvent entraîner un déclin général de la vitalité des forêts. Étant donné que les forêts fournissent des habitats pour de nombreuses espèces, un affaiblissement de la couverture végétale et des changements environnementaux peuvent avoir un impact négatif sur l'équilibre biologique de l'écosystème.
5. **Impacts économiques** : Les dommages causés par les insectes et les parasites peuvent entraîner des pertes économiques importantes pour le secteur agricole et les industries connexes. Cela comprend les pertes de production agricole, les coûts de lutte antiparasitaire et l'impact sur la chaîne d'approvisionnement.

**RAPPORT DE STAGE EFFECTUE DANS
LA DIRECTION C.C.L.S. BELKHIR
W DE GUELMA
AVRIL 2024**

II. Le deuxième stage, on a assisté aux différentes étapes de la conservation des différents types de graines comestibles C.C.L.S de Belkhir Guelma.

Effet insectes

I. Pollution

Les grains sont contaminés par des fragments d'insectes, des exuvies, des cocons et des matières fécales résultant de leur activité attrayante. En plus de cela, certains insectes, comme le coléoptère du grain, donnent une odeur particulière aux grains infestés grâce à leurs sécrétions.

II. Détérioration et décomposition des graines

Les quantités de graines se transforment en matières poudreuses et se désintègrent à cause de l'activité des insectes. Ces matières poudreuses facilitent l'infestation par d'autres types de ravageurs des grains. Par exemple, le blé infesté par le charançon produit des matières poudreuses qui favorisent l'infestation par les coléoptères du grain et la pyrale méditerranéenne. De plus, les insectes consomment une grande partie du contenu des grains, et les femelles y pondent leurs œufs.

1. Les insectes primaires de stockage

Ce sont ceux qui peuvent infester les grains sains en se nourrissant de l'embryon et de l'endosperme, réduisant ainsi le taux de germination. Ces insectes comprennent ceux qui attaquent les grains de céréales.

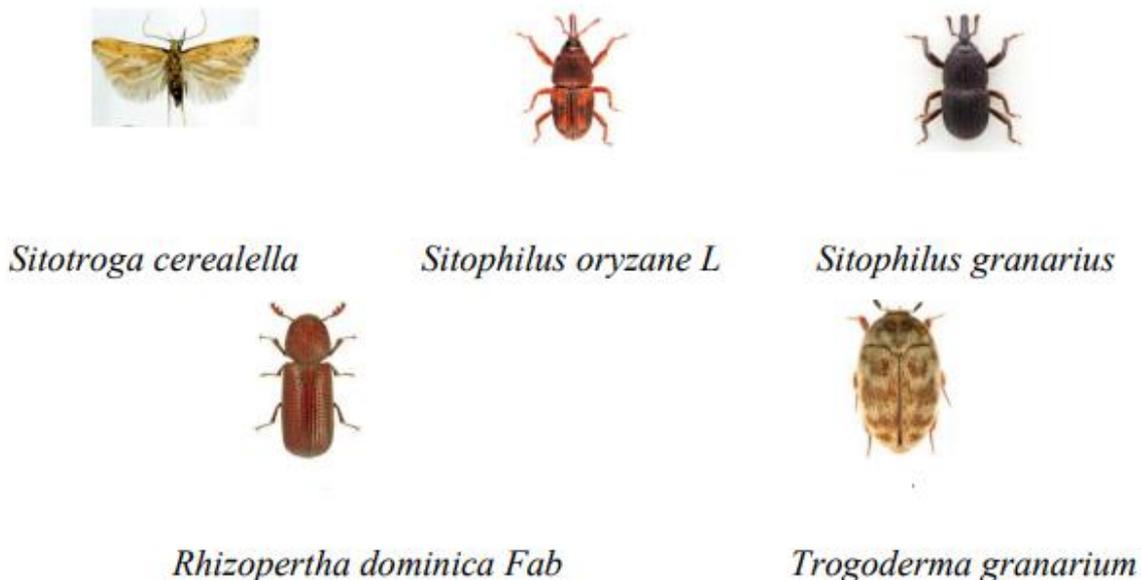


Figure 8 : les insectes primaires de stockage

2. Les insectes secondaires de stockage

Ils sont incapables d'infester les grains sains, mais ils attaquent les grains déjà infestés par des insectes primaires ou se nourrissent de grains cassés ou de produits dérivés. Parmi ces insectes, on peut citer :



Tribolium confusum



Tenebroides mauritanicus

Figure 9 : les insectes secondaires de stockage

3. Les insectes occasionnels

Ces insectes n'infestent pas directement les grains, mais on les trouve parfois dans les entrepôts sur des tas de grains. Parmi ces insectes, on peut citer le ténébrion du tabac *Lasioderma serricornis* L .



Figure 10 : *Lasioderma serricornis*

4. Les insectes saprophages

Ils vivent sur les grains humides pourris, ainsi que sur les excréments d'autres types d'insectes et sur leurs cadavres. De plus, ils se nourrissent de la matière poudreuse qui se détache des grains infectés.

5. Les insectes prédateurs et parasitoïdes

Ils parasitent ou dévorent d'autres insectes nuisibles.

III. Sources d'infection par les insectes des entrepôts

- Grains infectés stockés à découvert.
- Résidus de grains des années précédentes dans les entrepôts et les silos.
- Insectes présents dans les équipements de nettoyage et de tri, ainsi que dans les voies des fourmis.
- Insectes présents dans les récipients réutilisés.

IV. Méthodes de prévention et de traitement contre des insectes

- Ne récolter les cultures qu'après leur pleine maturité, et veiller à la propreté du réservoir de récolte.
- Nettoyer les grains de toutes impuretés, des grains cassés et de la poussière, et ne pas dépasser un taux d'humidité de 10 %.
- Éliminer tous les nids de fourmis, et lors de l'expédition des grains (destinés à l'exportation) par bateau, nettoyer le navire et le vaporiser avec des pesticides, et nettoyer l'entrepôt avant d'y placer les grains.
- Réparer les barrières extérieures de l'installation et appliquer une couche de peinture brillante pour refléter la chaleur et prévenir le risque de chauffage des grains, et maintenir une surveillance continue des équipements

Quelque photo pour C.C.L.S

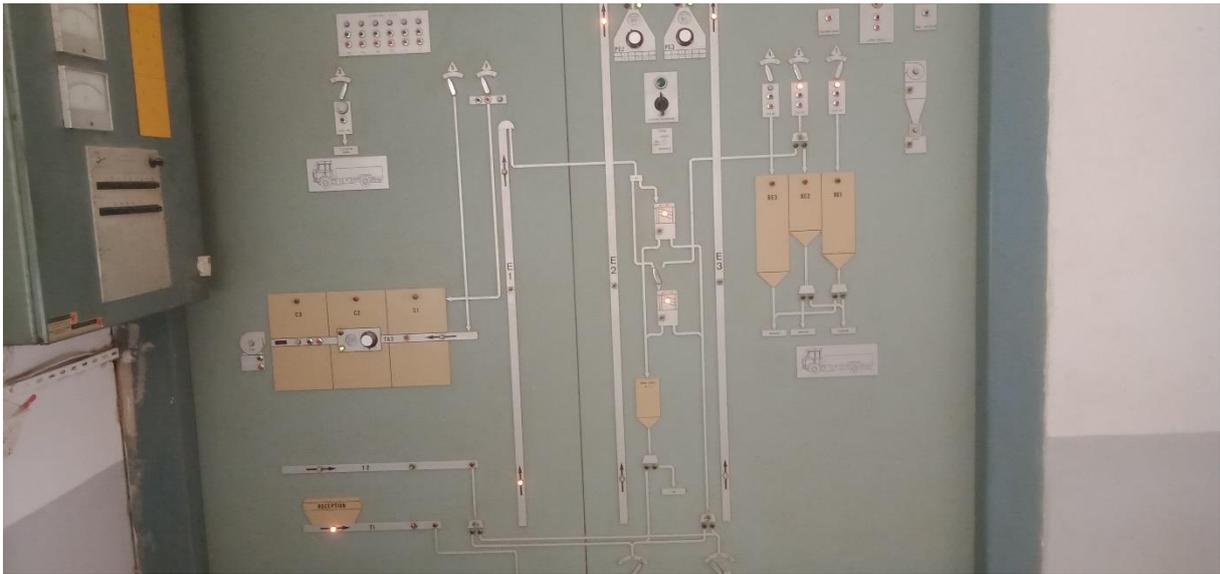


Figure 11 : Machine de contrôle de camion de blé



Figure 12 : Lieu de déchargement du blé

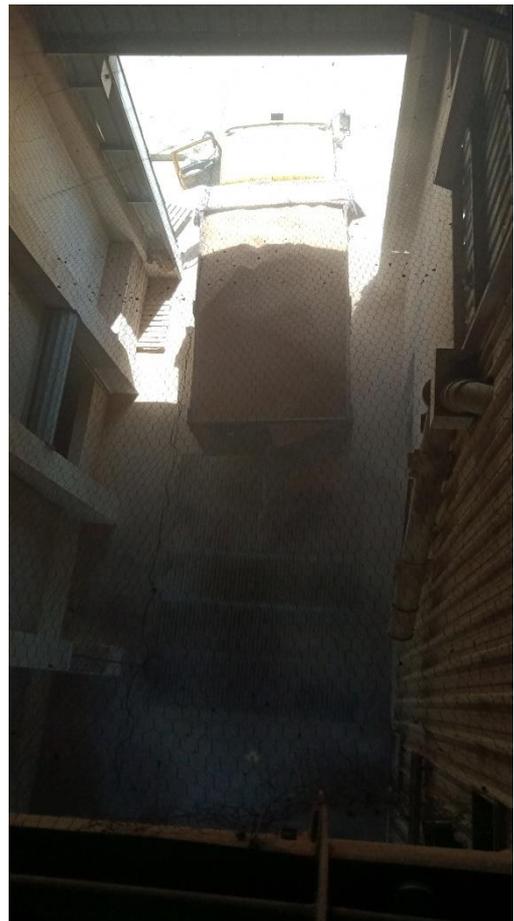


Figure 13 : Processus de déchargement du blé



Figure 14 : Machine à filtrer le blé



Figure 15 : Une machine dans laquelle la solution est placée pour le traitement



Figure 16 : un magasin de blé



Figure 17 : Une machine contrôle de l'air lors du traitement



Figure 18 : Une machine de distribution d'air pendant le traitement



Figure 19 : Les déchets