



République Algérienne Démocratique et Populaire Ministère de
L'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université de Larbi Tébessi –Tébessa-



Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie

Département de Biologie Appliquée

MEMOIRE DE MASTER

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Ecologie et Environnement

Option : Ecologie

Thème

*La faune de la litière de la forêt d'EL Anba
(Tébessa)*

Diversité et bio écologie.

Présenté par

AZIZI KHOULOU

LABIDI NADJETTE

Devant le jury

Mme Boudjabi S.

Mme Macheroum A.

Mme Bouguessa Cheriak L.

Mme Hioun S.

Présidente

Examinatrice

Promotrice

Co.Promotrice

MCA

MAA

MCA

MAA

Univ. de Tébessa

Univ. de Tébessa

Univ. de Tébessa

Univ. de Tébessa

Date de soutenance : 17/06/2021



Remerciement

*Louanges à Dieu de nous avoir donné tant de
patience pour que nous*

Puissions continuer malgré les défis et les difficultés,

*En particulier la pandémie du **Coronavirus***

Qui a frappé le monde et qui nous a empêchés de mener à terme notre Formation

Universitaire. Ce travail a été réalisé dans le laboratoire de biologie de

L'Université de Tébessa larbi Tébessi

*Nous remercions chaleureusement les membres du Jury **Mme Machroum et Mme Boudjabi**
pour l'immense privilège qu'elles nous accordent en acceptant de présider et examiner ce
travail.*

*Nous tenons tout particulièrement à exprimer nos plus sincères Remerciements à **Mme**
Bouguessa Linda, Pour ses conseils judicieux et le temps Consacré à l'encadrement de ce
travail, à **Mme Hioun** qui nous a assistés sur le terrain et qui a contribué à approfondir nos
connaissances sur la flore.*

Un grand merci à tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la

Réalisation De ce mémoire,

***Melle Sayada** qui nous a initiés au travail de laboratoire dans sa partie pédologique,
Mr. Bouguessa qui nous a apporté sa précieuse contribution dans les statistiques.*

*Nos remerciements vont également à la conservation des forêts de Tébessa, la circonscription
de Tébessa et plus particulièrement à **Mrs. Zoukari et Djabri** ainsi qu'au reste du personnel
qui nous accompagnés et assisté sur le terrain.*

*Qu'ils trouvent tous ici l'expression de notre profonde **Gratitude**.*





Dédicace

Je remercie, tout d'abord, Dieu tout puissant de m'avoir donné la force et le
Courage pour accomplir ce modeste travail que je dédie à
Ma chère mère, **Missaoui Ahlem** la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur, qui je ne
pourrai remercier assez, pour son soutien Moral, son amour, tendresse, et ses sacrifices, que
Dieux lui offre la santé

À mon père, **Mokhtar**, Merci beaucoup pour les ailes que vous m'avez données, pour
m'avoir appris à me lever et à élargie mes horizons vers les cieux, Tout homme peut être un
père, mais il faut quelqu'un des spécial pour être un grand père.

A ma grand-mère **mima**, je suis heureux que tu m'as mis au monde. J'ai un énorme respect
pour toi et tout ce que tu fais pour moi, Tu me supporte dans mes projets, tu me pousse à
progresser et tu m'apprécies tel que je suis. Ma vie ne serait pas pareille sans toi et j'espère
que tu continueras à guider mes pas pour longtemps.

À mes sœurs **Hadil, Ritedj**, Pour votre soutien moral et encouragements, vous m'avez appris
la patience et la concentration sur mon travail. Je vous souhaite un avenir plein d'amour, de
Bonheur et de réussite.

Sans oublier ma grande famille, une dédicace spéciale à ma grand-mère qui est décédée
« allah yarhmha », mes tantes mes oncles et leur enfants.

Je dédie le fruit de nos efforts à vous et surtout à tous mes amis **Aya, Najiba, Aya, Nouhaila,
Basouma**.

Mon cher binôme Nadjette Je vous remercie, pour votre aide, votre travail

Enfin, je tiens à remercier tous les membres

Qui ont participé à ce travail.

Khouloud





Dédicace

Avant toute chose je remercie «Allah »pour m’avoir donné Laforce, la patience et le courage pour mener ce travail à son terme.

Je remercier ma famille surtout mes parent aman sœur et mon frère pour leurs soutien inconditionnel, et mes amis qui m’a toujours encouragés au cours de la réalisation de ce mémoire.



Nadjette

Résumé

Nous avons mené cette étude dans le but de collecter et identifier la faune de la litière dans trois principales stations de la forêt Nememcha (El Anba) à Tébessa. Pour la réalisation de cette étude nous avons effectué des sorties sur le terrain et poursuivi le travail au laboratoire durant la période allant de 10 février 2021 au 14 avril 2021 qui correspondent à la station de pin d'Alep (avec des arbres âgés et d'autres jeunes), de chêne vert (avec des arbres âgés et d'autres jeunes) et une station mélangée. L'inventaire nous a permis de recenser 66 espèces et genres, 51 familles, 04 classes et 19 ordres. Arachnida est la classe la mieux représentée (37 espèces), Sarcoptiforma est l'ordre le plus diversifié (20 espèces) et Acaridae est la famille la plus diversifiée (4 espèces). La richesse spécifique est plus élevée dans la station du pin d'Alep et la station mélangée (37 espèces).

Un total de 556 individus a été dénombré, La plus grande abondance est notée dans la station mélangée. L'indice de diversité de Shannon Weaver varie d'une station à une autre et d'un mois à un autre. Le peuplement est équilibré dans toutes les stations d'étude.

L'étude des paramètres du sol a montré que les sols des stations d'étude sont des sols sableux, alcalins non salés, modérément calcaire, où l'humidité du sol est faible, et les sols varient entre pauvres et moyens en matière organique. Le phosphore assimilable est faiblement retrouvé et C/N faible dans le pin d'Alep jeune.

L'étude de l'impact des paramètres du sol étudiés sur l'abondance et la diversité de la litière des stations d'étude a montré la présence de corrélation positive entre le pH et la richesse spécifique et l'abondance de la faune comme dans le chêne vert âgé, d'une corrélation négative comme avec le pin d'Alep jeune et absence de corrélation comme avec le chêne vert jeune.

La conductivité électrique agit positivement sur l'abondance et la richesse de la faune comme dans le pin d'Alep jeune, négativement comme dans le chêne vert jeune. Absence d'effet sur la faune du chêne vert âgé.

L'étude de l'impact de quelques paramètres climatiques sur l'abondance et la richesse de la faune de la litière a montré que l'hygrométrie a un effet positif comme dans le pin d'Alep âgé et négatif comme dans le chêne vert jeune. De même la température de l'air agit positivement sur la faune étudiée comme dans le chêne vert âgé et négativement comme dans le pin d'Alep jeune.

Mots clés : Inventaire, abondance, richesse, faune de la litière, sol, climat

Abstract

We conducted this study with the aim of collecting and identifying the litter fauna in three main stations of the Nememcha forest (El Anba) in Tébessa for the realization of this study we carried out field trips and continued work in the laboratory during the period from 10 February 2021 to 14 April 2021 which correspond to the Aleppo pine stand (with old trees and other young ones.), Holm oak (with old and other young trees) and a mixed stand. The inventory allowed us to identify 66 species, 51 families, 04 classes and 19 orders. Arachnida is the best represented class (37 species), Sarcoptiforma is the most diverse order (20 species) and Acaridae is the most diverse (4 species). The specific richness is higher in the Aleppo pine stand and the mixed stand (37 species).

A total of 556 individuals were counted. The greatest abundance is noted in the mixed stand. Shannon Weaver's diversity index varies from station to station and from month to month. The population is balanced at all the study stations.

The study of soil parameters showed that the soils at the study stations are alkaline, unsalted, moderately calcareous soils with low soil moisture, and soils vary from poor to medium in organic matter. Assimilable phosphorus is poorly found and C / N low in young Aleppo pine

The study of the impact of the soil parameters studied on the abundance and diversity of the litter of the study stations showed the presence of a positive correlation between the pH and the richness and abundance of the fauna as in the aged Holm oak, a negative correlation as with young Aleppo pine and no correlation with young Holm oak.

The electrical conductivity acts positively on the abundance and richness of fauna as in the young Aleppo pine, negatively as in the young Holm oak. No effect on the fauna of aged Holm oak.

The study of the impact of some climatic parameters on the abundance and richness of the litter fauna has shown that the humidity has a positive effect as in the aged Aleppo pine, negative as in the young Holm oak. . Likewise, the air temperature acts positively on the fauna studied, as in the aged Holm oak and negatively as in the young Aleppo pine.

Key words: Inventory, abundance, richness, litter fauna, soil, climate

ملخص

أجرينا هذه الدراسة بهدف جمع وتصنيف مفصليات الأرجل في فضلات غابة النمامشة (العنبة في تبسة) لتحقيق هذه الدراسة قمنا بجولات ميدانية واستمرينا في العمل في المخبر خلال الفترة من 10 فيفري لحد 14 ابريل،

في ثلاث محطات رئيسية والتي تتوافق مع الصنوبر الحلبي والبلوط الأخضر (أشجار كبيرة و أخرى صغيرة). وموقف مختلط مما سمح لنا بتحديد 66 نوعًا و 51 عائلة و 04 طوائف و 19 رتبة. Arachnida هي أفضل فئة تمثيلاً (37 نوعًا) ، Sarcoptiforma هي الأكثر تنوعًا (20 نوعًا) ثم Acaridae (4 أنواع). الثراء النوعي أعلى في موقف الصنوبر الحلبي والمختلط (37 نوعًا).

تم عد مجموع 556 فردًا، لوحظ أكبر وفرة في المدرجات المختلطة. يختلف مؤشر التنوع Shannon Weaver من محطة إلى آخر ومن شهر إلى آخر. عدد السكان متوازن في جميع محطات الدراسة.

أظهرت دراسة معاملات التربة , أن التربة في محطات الدراسة هي تربة قلوية وغير مملحة وكلسيه معتدلة مع انخفاض رطوبة التربة، وأن التربة تتفاوت من فقيرة إلى متوسطة في المادة العضوية. تم العثور على الفوسفور بشكل ضعيف و C / N منخفض في الصنوبر الحلبي الصغير.

أظهرت دراسة تأثير معاملات التربة المدروسة على وفرة وتنوع نفايات محطات الدراسة وجود علاقة ارتباط موجبة بين الأس الهيدروجيني و ثراء ووفرة الحيوانات كما في البلوط الأخضر القديم، وهو ارتباط سلبي. كما هو الحال مع الصنوبر الحلبي الصغير وعدم وجود ارتباط مع بلوط الأخضر الصغير.

تؤثر الموصلية الكهربائية بشكل إيجابي على وفرة وغنى الحيوانات، كما هو الحال في الصنوبر الحلبي الصغير، وسلبًا كما هو الحال في البلوط الأخضر الصغير. لا يوجد تأثير على حيوانات البلوط المعمر.

وقد أوضحت دراسة تأثير بعض العوامل المناخية على وفرة و ثراء الحيوانات المهدورة أن للرطوبة تأثيرا إيجابيا كما هو الحال في الصنوبر الحلبي القديم، سلبيًا كما هو الحال في صغار البلوط الأخضر. وبالمثل فإن درجة حرارة الهواء تؤثر إيجابًا على الحيوانات المدروسة، كما هو الحال في البلوط القديم وسلبًا كما في صنوبر الحلبي الصغير.

الكلمات المفتاحية : الجرد، الوفرة، الثراء، القمامة الحيوانية، التربة، المناخ



Table des matières

SOMMAIRE

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste d'abréviations

Introduction

1.1. Situation de la région d'étude.....10

1.2Le site d'étude.....13

2. Matériel et Méthodes

2.1 Sur le terrain.....17

2.2 Au laboratoire22

2.3 Analyses physico-chimique du sol23

2.3.1 Humidité du sol.....23

2.3.2 La granulométrie23

2.3.3 Ph et conductivité électrique (CE).....23

2.3.4. Dosage du calcaire total.....23

2.3.5. La Matière organique 24

2.3.6. Le Phosphore assimilable24

2.4. Analyse par les indices écologiques.....24

2.4.1 L'abondance relative.....24

2.4.2 L'indice de similarité de Jaccard.....24

2.4.3 L'Indice de Shannon-Weaver (H') et l'indice d'équitabilité.....24

2.5 Analyses par les tests Statistiques.....25

2.5.1 Le test Anova25

2.5.2 Test student25

2.5.3. La régression

3. Résultat et Discussion

3. 1 La diversité de la faune de la litière inventoriée dans les stations d'étude dans le forêt Nememcha durant la période février-Avril 2021.....	28
3.2 Ecologie de la faune de la litière inventoriée durant la période février-Avril 2021.....	38
3.3. Etude des paramètres du sol	
3.3.1. La granulométrie.....	42
3.3.2. Caractérisation du sol dans les stations d'étude	
3.4 Impact des facteurs du sol sur l'abondance et la diversité de la litière dans les stations d'étude	46
3.4.1. La corrélation avec le Ph.....	46
3.4.2. La Corrélation avec la conductivité électrique.....	48
3.5 Impact des facteurs climatiques étudiés sur la richesse et l'abondance de la faune recensée dans la station d'étude	51
3.5.1. La corrélation avec la température et l'hygrométrie.....	51
Conclusion	57
Références Bibliographiques.....	63
Annexe	

LISTE DES TABLEAUX

N°	Tableaux	p
01	Inventaire floristique dans les stations d'étude au cours de la période (févriers-avril 2021)	14-15
02	le couvert végétal varie entre les stations d'étude	18-19
03	Caractérisation des points d'échantillonnage	20
04	liste de la faune de la litière inventoriée dans les stations durant la Période février – Avril 2021	28_29
05	Richesse spécifique des peuplements de pin d'Alep, mélange et chêne vert au cours de la période d'étude	30-31
06	Richesse spécifique du peuplement de pin d'Alep jeune et âgé au cours de la période d'étude	33-34
07	La liste de la faune capturée dans la station de chêne vert âgé et jeune des stations d'étude pendant la période Février- Mars- Avril est portée sur le	36
08	L'indice de diversité de Shannon Weaver et l'équitabilité de station faunistique dans les stations d'étude	41-42
09	proportions des principaux constituants des sols dans les stations d'étude	42
10	Le sol dans les stations d'étude a été étudié a travers quelques paramètres dans le but de le caractériser	43
11	la gamme d'étalonnage la détermination du dosage de phosphore	44

LISTE DES FIGURES

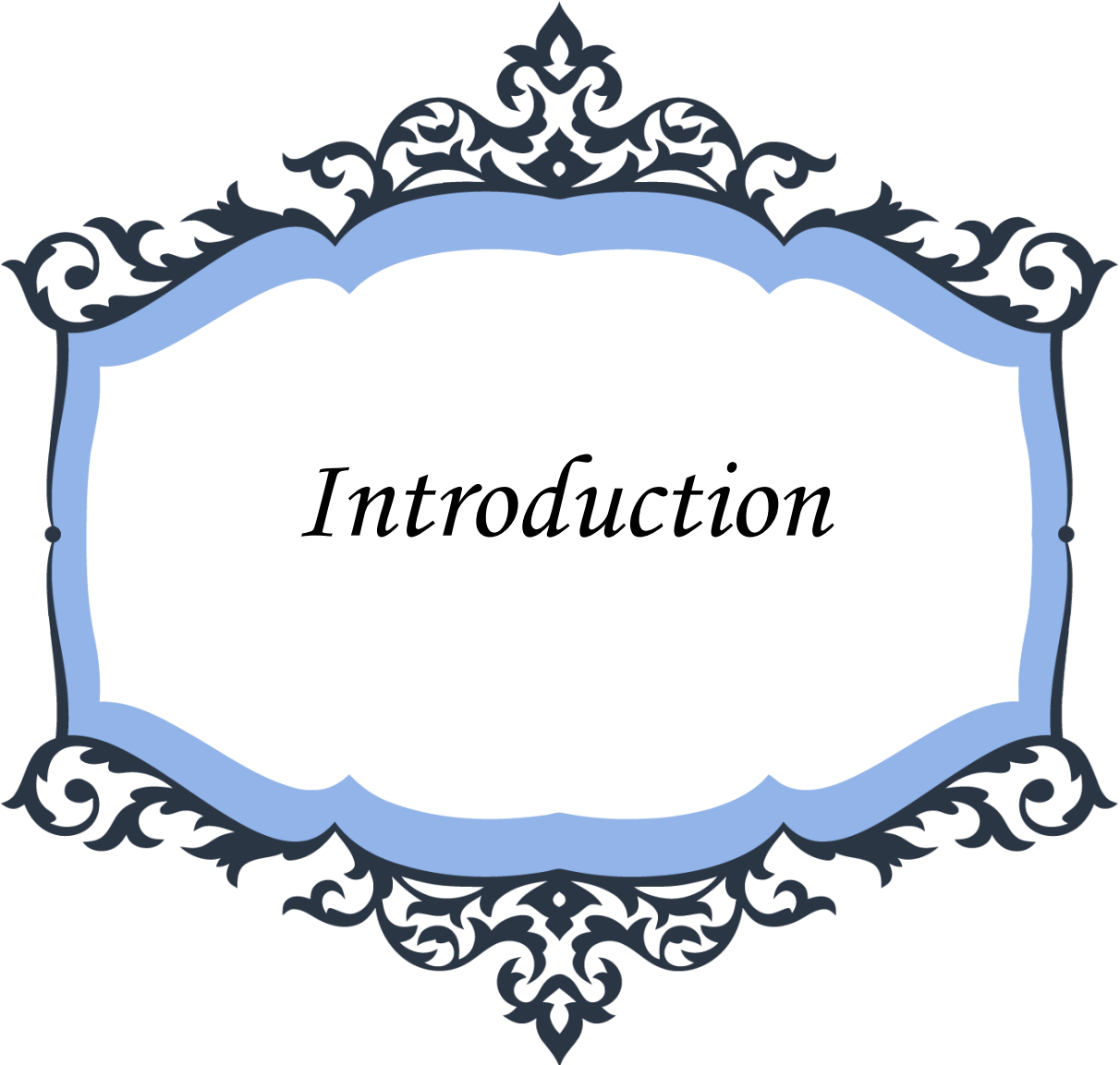
N°	FIGURES	P
01	la région de Tébessa en Algérie	10
02	Sols de la région de la Wilaya De Tébessa (Source : extrait de la carte des sols d'Algérie. 1/500.000.	11
03	Diagramme ombrothermique de la région de Tébessa pour la période 1972-2018	12
04	L'agro- pastoralisme à El Anba	12
05	<i>Artemisia herba alba</i>	13
06	<i>Stipa tenacissima</i>	13
07	<i>Atriplex halimus</i>	13
08	<i>Lyguem-spartum</i>	13
09	la foret Nememcha	14
10	Station de pin d'Alep pur	17
11	Station de chêne vert pur	17
12	Station mélange	18
13	Quel que photos d'arbre dans la forêt de Nememcha	21
14	le dispositif expérimental	21
15	le sac de litière	22
16	Echantillons de la litière et du sol	22
17	les échantillons de litière dans le dispositif Berles	23
18	Proportions des principaux groupes faunistiques de la litière du Pin d'Alep	32
19	Proportions des principaux groupes faunistiques de la litière du mélange	32
20	Proportions des principaux groupes faunistiques de la litière du Chêne vert	33
21	Proportions des principaux groupes faunistiques de la litière du pin d'Alep âgé	34
22	Proportions des principaux groupes faunistiques de la litière du Pin d'Alep jeune	35
23	Proportions des principaux groupes faunistique de la litière du Pin d'Alep âgé et jeune	35

LISTE DES FIGURES

24	Proportions des principaux groupes faunistiques de la litière du Chêne vert âgé	37
25	Proportions des principaux groupes faunistiques de la litière du Chêne vert jeune	37
26	Proportions des principaux groupes faunistique de la litière du Chêne vert jeune et âgé	38
27	Abondance de la faune de la litière en fonction des espèces forestière	38
28	Abondance relative des principaux groupes faunistique de la litière du Chêne vert	39
29	Abondance relative des principaux groupes faunistique de la litière du Pin d'Alep	39
30	Abondance relative des principaux groupes faunistique de la litière de station mélange	40
31	Proportions des principaux groupes faunistique de la litière Du chêne vert âgé et jeune	40
32	Proportions des principaux groupes faunistique de la litière Du Pin d'Alep âgé et jeune	41
33	Photo. Montrant la coloration des différents échantillons d'étude	45
34	La droite d'étalonnage	45
35	Corrélation entre le pH du sol et l'abondance et la richesse de la faune de la litière du pin d'Alep jeune.	46
36	Corrélation entre le pH du sol et l'abondance et la richesse de la faune de la litière du pin d'Alep âgé.	46
37	Corrélation entre le pH du sol et l'abondance et la richesse de la faune de la litière de station mélange	47
38	Corrélation entre le pH du sol et l'abondance et la richesse de la faune de la litière du chêne vert jeune	47
39	Corrélation entre le pH du sol et l'abondance et la richesse de la faune de la litière du chêne vert âgé.	48
40	Corrélation entre la conductivité du sol et l'abondance et la richesse de la faune de la litière du pin d'Alep jeune.	48
41	Corrélation entre la conductivité du sol et l'abondance et la richesse de la faune de la litière du pin d'Alep âgé	49
42	Corrélation entre la conductivité du sol et l'abondance et la richesse de la faune de la litière du mélange	49
43	Corrélation entre la conductivité du sol et l'abondance et la richesse de la faune de chêne vert jeune	50
44	Corrélation entre la conductivité du sol et l'abondance et la richesse	50

LISTE DES FIGURES

	de la faune de chêne vert âgé	
45	Corrélation entre le facteur température et l'abondance et la richesse de la faune de la litière de station mélange.	51
46	Corrélation entre le facteur hygrométrie et l'abondance et richesse de la faune de la litière de station mélange	51
47	Corrélation entre le facteur température et l'abondance et la richesse de la faune de la litière du pin d'Alep âgé.	52
48	Corrélation entre le facteur hygrométrie et l'abondance et la richesse de la faune de la litière du pin d'Alep âgé.	52
49	Corrélation entre le facteur température et l'abondance et la richesse de la faune de la litière du pin d'Alep jeune.	53
50	Corrélation entre le facteur hygrométrie et l'abondance et la richesse de la faune de la litière du pin d'Alep jeune.	53
51	Corrélation entre le facteur température et l'abondance et la richesse de la faune de la litière du chêne vert âgé.	54
52	Corrélation entre le facteur hygrométrie et l'abondance et richesse de la faune de la litière du chêne vert âgé.	54
53	Corrélation entre le facteur température et l'abondance et richesse de la faune de la litière du chêne vert jeune.	55
54	Corrélation entre le facteur hygrométrie et l'abondance et la richesse de la faune de la litière du chêne vert jeune.	55



Introduction

Les écosystèmes forestiers sont des zones du paysage dominées par des arbres et constitués de communautés biologiquement intégrées de végétaux, d'animaux et de microbes (KIMMINS, 2016), qui forment une biocénose et qui, présents dans un même lieu, entretiennent des relations entre eux et avec leurs milieux (YVES, 2016).

La forêt est une source de vie ; elle nous procure des ressources multiples, notamment le bois (destiné à construction , fabrication de meubles , de papier et autres) les résines , les fruits , les miels.... , les ingrédients nécessaires à la fabrication de médicaments ,des produits cosmétiques et des détergents. Elle est aussi garante de la sécurité alimentaire et de l'approvisionnement en eau et en air pur ; La forêt est un lieu de tourisme par excellence (DEKALIKAN, 2003). Aujourd'hui encore, environ un tiers de la population mondiale dépend des forêts et des arbres pour ses besoins quotidiens, surtout pour cuisiner et se chauffer (CHRIS, 2018).

Les forêts occupent 31 % de la terre émergée mais ne se répartissent pas de manière égale sur la surface du globe. La superficie forestière mondiale s'élève à 4,06 milliards d'hectares (ANONYME, 2020) dont 45% couvrent la forêt tropicale, 27% la forêt boréale, 16%, la forêt tempérée et 11% la forêt sous tropicale (ANONYME, 2020). Plus de la moitié (54%) est

Concentrée dans seulement cinq pays : la Fédération de Russie (20% avec 815 millions d'hectares), le Brésil (12% avec 497 millions d'hectares), le Canada (9% avec 347 millions d'hectares), les Etats-Unis d'Amérique (8% avec 310 millions d'hectares) et la Chine (5% avec 220 millions d'hectares) (GURDJIAN, 2020).

Les forêts méditerranéennes couvrent actuellement environ 81 millions d'hectares, soit 9,4 % de la surface totale de la région, ce qui représente une portion fort réduite par rapport à leur ancienne extension (M'HIRIT, 1999). Aujourd'hui, la couverture est cinq fois moindre et le processus se poursuit. Cependant et malgré un appauvrissement aussi alarmant de leur couverture, les forêts (formations arborées et arbustives) méditerranéennes sont toujours extraordinairement riches en différents types forestiers et en espèces, dont la plupart sont endémiques (ANONYME, 2011).

Les forêts ont été longtemps menacées par une grande variété d'agents destructeurs. Les menaces naturelles, comme le feu, les insectes et les maladies, font partie intégrante de la dynamique forestière bien qu'elles peuvent perturber le flux des biens et des services procurés par les forêts, en nuisant à la croissance et à la survie des arbres et à la biodiversité (GOLDAMMER, 2004). Plus de 90% des forêts méditerranéennes sont dégradées et plus de

50% le sont gravement. Cette dégradation est surtout due au feu qui serait, pour l'opinion publique, la première cause de sa disparition (PAULINE & ANTOINE, 2013).

Contrairement aux autres parties du monde, où un pourcentage élevé de feux est d'origine naturelle (essentiellement la foudre), dans le bassin méditerranéen les causes naturelles ne représentent qu'un faible pourcentage (de 1 à 5 pour cent en fonction des pays), probablement à cause de l'absence de certains phénomènes climatiques comme les tempêtes sèches, mais c'est l'homme qui est à l'origine des perturbations locales (MONTERO & CANELLAS, 1999).

La forêt algérienne de type méditerranéen est localisée entièrement dans la partie septentrionale du pays et limitée au sud par les monts de l'Atlas saharien. Elle est inégalement répartie suivant les différentes régions écologiques, la distribution des méso climats, et de l'action anthropique, ce qui leur confère des taux de boisements très variables. En effet, ces taux décroissent particulièrement d'Est en Ouest et du nord au sud (LAALA, 2016) et le faciès forestier change du Nord au Sud du pays, Au fur et à mesure que l'on s'éloigne du littoral (BERRIAH, 2014).

Selon BOUDJADA & BELGHANEM(1989) La répartition géographique des principales essences forestières en Algérie est la suivante :

- **Les forêts de pin d'Alep** sont localisées dans les wilayas des sidis Bel Abbés, Saida, Tiaret, Relizane, Chlef, Ain Defla, Tipaza, Blida, Médéa, Bouira, Bordj Bou Arréridj, Djelfa, M'Sila, Batna, Khenchela et Tébessa.
- **Les forêts de chêne liège** sont concentrées dans les wilayas de Bou Merdes, Tizi Ouzou, Bejaia, Jijel, Skikda, Annaba, Tarf, Guelma et Souk Ahras.
- **Les forêts de chêne zéen et Afarés** dans la wilaya de Bejaia, Jijel Guelma, Souk Ahras et Taref.
- **Les forêts de Cèdre** sont concentrées dans les Wilaya de Batna, Khenchela et disséminées en petites tâches dans les Wilayas de Tissemsilt, Blida et Tizi Ouzou.
- **Les forêts de pin maritime** existent dans les Wilaya de Bejaia, Skikda, Jijel et Annaba où elles colonisent les forêts de Chêne liège.

L'Algérie couvre une superficie d'environ 2,4 millions de km² (ce qui permet de la classer en première position en Afrique du point de vue étendue) où le Sahara s'étale sur près de 84% de son territoire (2 millions de km²) ne laissant la place qu'à une partie au nord constituée par des

terres à vocation forestière, qui occupent 250 000 km² soit un peu plus de 10% de la superficie totale. (OUELMOUHOUB, 2005), Cette superficie est répartie comme suit :

- 1 481 000 d'hectares de forêts proprement dites.
- 1 662 000 d'hectares de maquis et broussailles.
- 717 000 d'hectares constituent les reboisements réalisés depuis l'indépendance à ce jour.

En comparant ces chiffres avec les données existantes avant la colonisation française en 1830, le patrimoine forestier qui couvrait à cette époque environ 5 millions ha, se trouve en réduction de plus de la moitié (BERRIAH, 2014).

Les formations forestières naturelles irrégulières sont caractéristiques du territoire algérien : de fortes variations en termes d'âge et en types de végétation sont présentes au sein d'une même formation où l'on recense généralement un mélange désordonné de feuillus et de résineux de tout âge et de toute taille (ARFA, 2008). La grande majorité des forêts sont dites de lumière et sont de ce fait caractérisées par des peuplements ouverts avec un sous-bois épais (BENSOUIAH, 2004).

La formation forestière d'essences principales couvre 1.468.000 hectares, qui sont repartis en deux groupes :

Le premier groupe : comprend les forêts économiques qui a un vaste éventail de sujets, allant de la gestion des ressources forestières à la transformation, la mise en marché et la consommation de produits forestiers (REED, 2006). Cette partie couvre 1.249.000 hectares et regroupe les pineraies de pin d'Alep (881.000 Ha) qui se rencontrent principalement dans les zones semi-arides, les subéraies (229.000 Ha) localisées surtout dans le nord-est, les chênes Zeen et Afarés (48.000 Ha) qui occupent les milieux les plus frais dans la subéraie ; les cédraies (16.000 Ha) éparpillées en îlots discontinus dans le Tell Central et les Aurès ; le pin maritime (32.000 Ha) qui est naturel dans le nord Est du pays et les eucalyptus (43.000 Ha) qui ont été introduits dans le Nord et surtout à l'Est du pays (MEZALI, 2003).

Le second groupe : constitué par le chêne vert, le thuya et le genévrier qui, en étage semi-aride, jouent un rôle de protection essentielle, ne couvrant que 219.000 hectare (MEZALI, 2003).

Le facteur de dégradation le plus significatif dans les massifs forestiers est les feux qui ravagent annuellement plus de 320 km² (moyenne calculée au cours des 20 dernières années). Selon les

propos recueillis auprès du Directeur Générale des Forêts(2019), l'année la plus catastrophique fut 1881 quand l'Algérie perdit environ 2000 km². Par ailleurs, si les surfaces parcourues par les feux des années 1983,1994 et 2012 étaient combinées, le total avoisinerait les 6000 km² (MEDDOUR& BOUISSET, 2013).

Une des difficultés dans la lutte contre les incendies des forêts en Algérie est la méconnaissance de leurs causes, un domaine qui pèse dans les statistiques avec plus 80% de causes de nature inconnue (BOUHABILA, 2018). Il y a aussi d'autres principaux facteurs de risque avec les feux qui sont :

- L'ensablement, les crues et les inondations provoquant une dégradation des sols amplifiée par l'insuffisance des reboisements.
- La convoitise sur les espaces forestiers qui se traduit par les coupes de bois, le défrichage de parcelles pour différents usages, l'arrachage de plantes commercialisables ainsi que la « sur-fréquentation » des milieux forestiers provoquant une altération des biotopes et un changement des paysages (BOUHABILA, 2018).

La superficie totale des forêts dans la région de Tébessa est estimée en 2011 à 185004 Hectares. Elle est répartie sur 6 groupe Les essences principales des forêts de Tébessa sont :

- **Le Pin d'Alep** d'une superficie 123 980 ha (95%)
- **Chêne vert, le genévrier et autres** d'une superficie 85 101 ha (4%).
- **Le Vide labourable** d'une superficie 2022 ha (1%) (ANONYME, 2021).

Ces forêts sont en grande partie dégradées en raison du surpâturage et des incendies très fréquents qui détruisent chaque année plusieurs hectares de pin d'Alep et de parcours d'Alfa (en 2001 – 2010 et 2016, 71 hectares ont été brûlés) affectant aussi la qualité du sol et les organismes qui y vivent (BENMAHMOUD- KHATTABI, 2012).

D'après BENMAHMOUD- KHATTABI (2012) l'installation d'une nouvelle végétation après le feu n'a pas d'avantages mais plutôt un inconvénient majeur qui est d'attirer des populations de rongeurs qui trouvent dans les aires brûlées de la nourriture et des abris.

Ecologiquement, le terme litière a deux significations : la couche de matière végétale morte présente à la surface du sol ou la matière végétale morte détachée d'une plante vivante (ANDERSON & INGRAM, 1983).Les additions annuelles de feuillage et des branches sont

incorporées à l'humus forestier et éventuellement une portion s'incorpore à la matière organique du sol (MUDERHWA, 2009).

Sa présence en grande quantité sur le sol forestier a une influence significative sur la dynamique de cet écosystème (OLSEN, 1963).

La litière est très importante pour les arbres puisqu'elle contient tous les éléments (Ca, K, Fe, N, C, Mg, etc.) nécessaire de croissance, et la matière organique fournit au sol permet d'entretenir une flore et faune microscopique très diversifiée dont l'action facilite aux arbres l'assimilation de ces minéraux (MUDERHWA, 2009). C'est le moyen majeur de recyclage de nutriments particuliers comme le carbone et l'azote et d'autres éléments de l'écosystème (KRISHNA & MOHAN, 2017). Son rôle ne se limite pas à sa participation aux cycles biogéochimique des nutriments mais c'est également une couche protectrice du sol en tamponnant les variations d'humidité et de température et en limitant l'érosion (VERSINI, 2012).

La litière végétale contient diverses classes de composés organique .il existe quatre grandes assemblages de matières organique solubles dans la litière : les sucre, les composés phénoliques, les hydrocarbures et les glycérides (SWIFT *et al*, 1979).

La litière, en provenance de la strate épigée, peut être totalement décomposée sous l'action des enzymes microbiennes. Elle peut aussi, au préalable, être fragmentée par la microfaune, le résultat de la digestion des parties ingérées étant restitué au sol sous forme de pelotes fécales dont les constituants minéraux ou organiques pourront servir de nourriture à une autre catégorie d'organismes.

Ces réactions successives de catabolisme et d'anabolisme aboutiront à une minéralisation totale de la matière organique et les nouvelles substances ainsi formées, conjointement avec le produit de la photosynthèse, permettront le développement des plantes indispensables au maintien de la vie sur terre (ARPIN *et al*, 1980).

Globalement la faune du sol peut être classée en quatre catégories, selon la taille des organismes qui la composent :

- La microfaune (Protozoaires et Rotateurs),
- La méso faune (Nématodes, Tardigrades, Acariens, Protours Collembolés)

- La macrofaune (Enchytréides, Gastéropodes, Diplopodes, Chilopodes, Isopodes, Larve de Diptères, Autre insecte et Aranéides)
- La mégafaune (Lumbricidés et Vertébrés) (GOBAT *et al*, 2003).

La microfaune qui a une longueur entre ($<0,2$ mm), regroupe principalement des microorganismes ayant besoin d'eau liquide pour vivre. On y trouve des protozoaires, grands consommateurs de bactéries, ils induisent le maintien de la jeunesse des populations de bactéries, celle-ci devant se reproduire pour pallier à cette prédation.

La mésofaune, dont la longueur varie entre 0,2 et 4 mm avec un diamètre de 0,1 à 2 mm. D'essentiellement les Nématodes (Vers ne présentant pas de segmentation) interviennent dans la première phase de décomposition des végétaux en les brisant, ce qui facilite ensuite l'action des bactéries et des champignons. Ils participent aussi au brassage des horizons, activant la remontée des éléments minéraux vers la surface (MARTINS *et al*, 2015).

Les jeunes larves de macro arthropodes entrent généralement dans la catégorie de la macrofaune qui joue un rôle majeure dans la fertilité du sol (le bioturbation) en transportant les éléments nutritifs au sein d'un compartiment d'un écosystème ou entre les différents compartiments d'un écosystème (NADAMA, 2006).

Notre étude vise à contribuer à la connaissance et à l'identification de la faune de la litière d'une partie de la forêt Nememcha (Contant El Anba) de la région de Tébessa, d'étudier la dynamique du peuplement faunistique par le suivi de trois mois (février, mars et avril) de l'évolution de cette faune (sur les plans diversité et abondance) à travers l'influence de quelques facteurs climatiques et édaphiques (facteurs du milieu).

Notre travail est divisé en trois chapitres. Le premier est une présentation de la zone d'étude sur les plans géographique, climatologique et botanique, le second est consacré à la méthodologie du travail, le troisième comprend les résultats obtenus où nous discuterons nos résultats par des comparaisons avec les travaux antérieurs puis nous terminerons par une conclusion générale qui sera suivie par la présentation des références bibliographiques.



Chapitre I

Présentation de la Région

D'étude

1.1.Situation de la région d'étude :

La région de Tébessa est située au Nord - Est Algérien ($34^{\circ} 15'$ à $35^{\circ} 45'$ N. ; $7^{\circ} 30'$ à $8^{\circ} 30'$ E.) elle fait partie des hautes plaines constantinoises et est cernée par un ensemble de monts. Elle appartient aux Hauts-plateaux Algériens qui s'intercalent entre l'Atlas tellien au Nord et l'Atlas saharien au sud (BOUGUessa-CHERIAK, 2017) (Fig.1).

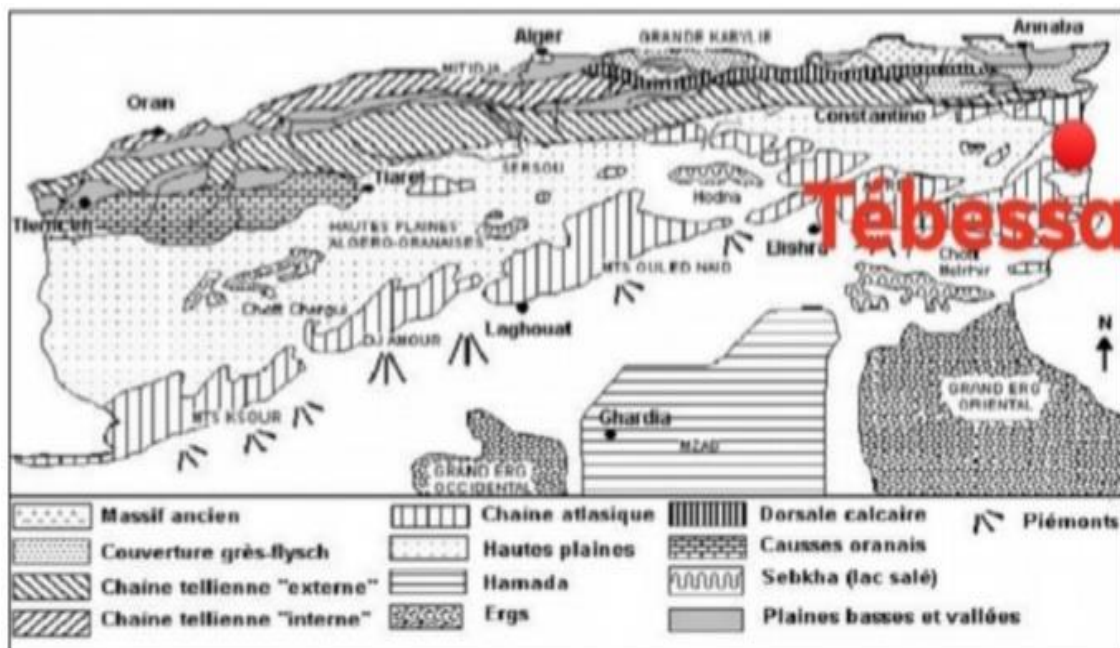


Figure 1 : la région de Tébessa en Algérie (Source Google, 2008).

La steppe à laquelle appartient cette région renferme plusieurs type de sols : les sols minéraux bruts (sols très peu évolués), les sols peu évolués, les sols calcimagnésiques, les sols iso humiques et les sols halomorphes. Les sols steppiques sont peu profonds, caractérisées par la présence d'accumulation calcaire, la faible teneur en matière organique et une forte sensibilité à l'érosion et à la dégradation (HALITIM, 1988) (Fig. 2).

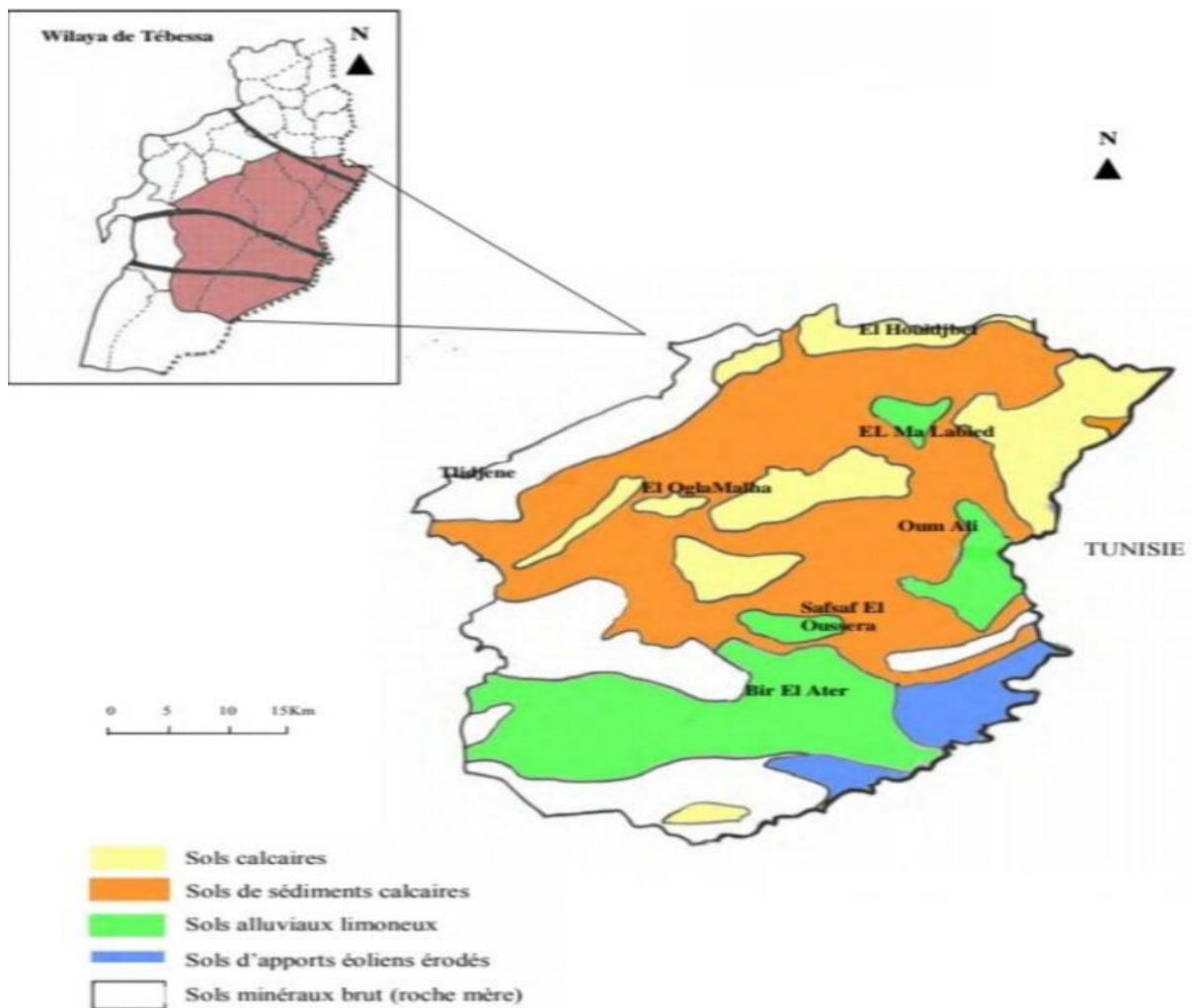


Figure 2 : Sols de la région de la Wilaya De Tébessa

Source : extrait de la carte des sols d'Algérie. 1/500.000. (BENMAHMOUD-KHATTABI, 2012).

Cette steppe est caractérisée par un climat de type méditerranéen, semi-aride dans sa partie nord et aride sur sa partie sud (NEDJRAOUI & BEDRANI, 2008) où deux saisons sont bien tranchées : une saison humide (du mois de Novembre à Avril) et une saison sèche durant les mois de Mai à Octobre (Fig.3), avec un maximum de 34,8°C en juillet-Aout et une température moyenne annuelle de 15, 8°C (AZZOUG, 1975). Les précipitations sont faibles, la moyenne annuelle atteinte est 338 mm (Fig.3).

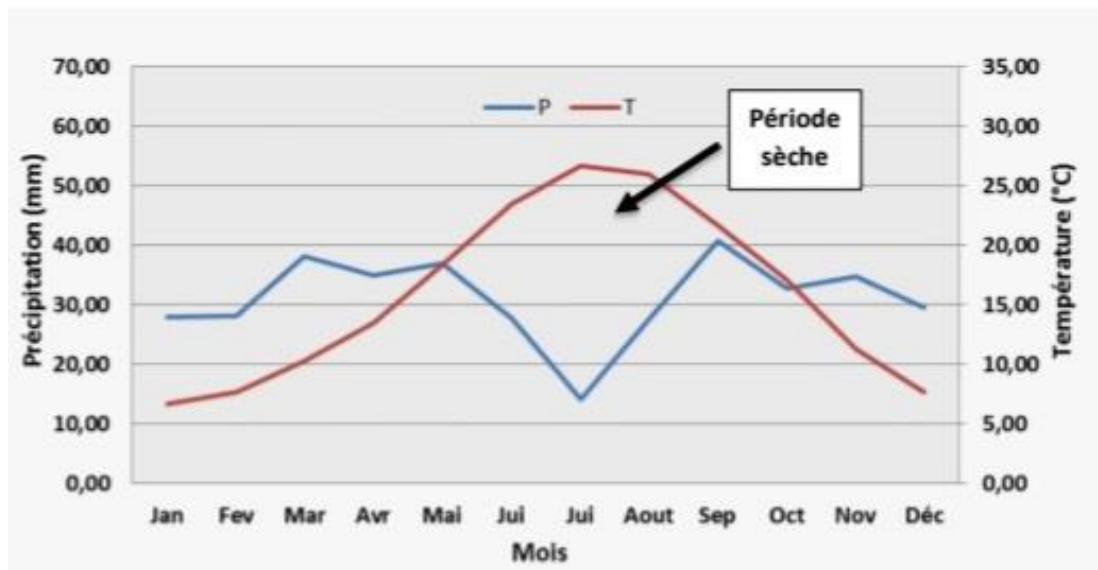


Figure 3: Diagramme ombrothermique de la région de Tébessa pour la période 1972-2018 (Smati & Bakhouche, 2018).

A cela s'ajoute un élément climatique important, les vents dominants qui sont ceux du Nord - Ouest, qui apportent des pluies pendant la saison humide, ainsi que les vents chauds desséchants du Sud-ouest avec une fréquence très élevée en été (CHIFU&MEZIANI, 1976).

la Wilaya de Tébessa est considérée comme une zone agro-pastorale (**Fig. 4**), et la céréaliculture aléatoire se localisent dans les dépressions, les lits d'oued, les dayas et les piémonts de montagne du fait que leur endroit permet une accumulation d'éléments fins et d'eau (HALITIM, 1988) , les ressources hydrique sont faibles, peu renouvelables, inégalement réparties et anarchiquement exploitées (NEDJRAOUI & BEDRANI, 2008).



Figure 4:L'agro- pastoralisme à El Anba (Photo.Personnelle, Mars 2021).

La végétation naturelle de la région se caractérise par des espèces qui s'adaptent aux conditions pédoclimatique locales : les formations végétales sont très diversifiées selon l'action combinées des trois principaux facteurs : le climat, le sol, et l'homme (CHIFU&MEZIANI, 1976). Plusieurs espèces steppiques sont signalées telle que l'Armoise blanche (*Artemisia herba alba*) (Fig. 5), l'Alfa (*stipa tenacissima*) (Fig. 6), Atriplex (*Atriplex halimus*) (Fig. 7), Sparte (*Lyguem-spartum*) (Fig. 8) d'autres comme *Pegalum harmala* sont capables de s'adapter à un climat plus aride (BENMAHMOUD-KHATTABI, 2012).



Figure 5: *Artemisia herba alba*
(Source Google).



Figure 6: *Stipa tenacissima*
(Photo. Personnelle, 2 mars 2021).



Figure 7: *Atriplex halimus*
(Slamani et al. 2017).



Figure 8: *Lyguem-spartum*
(Source Google).

1.2. Le site d'étude :

La forêt **Nememcha** se trouve à l'ouest de la commune de Tébessa (dans le canton El Anba), qui s'inscrit entre les coordonnées suivantes : latitude (N) de 35° 25' 08.3'', longitude (E) de 008° 01' 42.4''. La superficie de la forêt est 1798 ha, avec une altitude maximale de 1473 m la forêt est caractérisée par la présence d'un complexe poly spécifique d'essences forestières comprenant le chêne vert (*Quercus ilex*), le Genévrier (*Juniperus oxycedrus*),

Le Pistachier d'Atlas (*Pistacia atlantica*) et le pin d'Alep (*Pinus halepensis*) cette dernière essence est la plus dominante (**Fig. 9**).



Figure 9: la forêt Nememcha (Photo.Personnelle, Avril 2021).

La strate herbacée est diversifiée dans cette forêt, elle regroupe les espèces citées dans le (**Tab.1**)

Tableau 1 : Inventaire floristique dans le site d'étude au cours de la période (févriers-avril 2021)

Famille	Espèce	Type	Mode de vie
Anacardiaceae	<i>Pistacia Lentiscus L.</i>	arbrisseau	vivace
Apiacea	<i>Bupleurum Spinosum Gouan</i>	sous-arbrisseau	vivace
	<i>Eryngium Campestre L.</i>	herbacée	vivace
	<i>Petroselinum Crispum (Mill.) Fuss</i>	herbacée	bisannuelle
	<i>Torillis sp</i>	herbacée	annuelle
Asteraceae	<i>Anacyclus Clavatus (Desf.)Pers.</i>	herbacée	annuelle
	<i>Artemisia Herba-alba Asso</i>	arbrisseau	vivace
	<i>Atractylis Cancellata L.</i>	herbacée	annuelle
	<i>Centaurea Paniculata L.</i>	herbacée	annuelle
	<i>Catananche Caerulea L.</i>	herbacée	annuelle
	<i>Pallenis Spinosa (L.) Cass.,</i>	herbacée	annuelle / bisannuelle
	<i>Reichardia Tingitana (L.) Roth,</i>	herbacée	annuelle
	<i>Santolina Chamaecy Parissus l.</i>	sous-arbrisseau	vivace
Brassicaceae	<i>Alyssum Alyssoides (L) L.</i>	herbacée	annuelle
Caryophyllaceae	<i>Arenaria Sepyllifolia L.</i>	herbacée	annuelle
	<i>Paronychia Argentea Lam.</i>	herbacée	annuelle / vivace

	<i>Silene Conica L.</i>	herbacée	annuelle
Cistaceae	<i>Cistus Salviifolius L.</i>	arbrisseau	vivace
	<i>Helianthemum sp</i>	herbacée	annuelle
Convolvulaceae	<i>Convolvulus Arvensis L.</i>	herbacée	annuelle
Crassulaceae	<i>Sedum Rubens L.</i>	herbacée	annuelle
Cupressaceae	<i>Juniperus Oxycedrus L.</i>	arbrisseau	vivace
	<i>Juniperus Phoenicia L.</i>	arbrisseau	vivace
Fabaceae	<i>Anthyllis Tetrphylla L.</i>	herbacée	annuelle
	<i>Astragalus Armatus Willd.</i>	arbrisseau	vivace
	<i>Erinacea Anthyllis Link.</i>	arbrisseau	vivace
	<i>Coronilla Minima L.</i>	herbacée	annuelle
	<i>Genista Cinerea DC.</i>	arbrisseau	vivace
Fagaceae	<i>Quercus Ilex L.</i>	arbre	vivace
Géraniaceae	<i>Geranium Rotundifolium L.</i>	herbacée	annuelle
Lamiaceae	<i>Ajugaiva (L.) Schreb.</i>	herbacée	annuelle
	<i>Marrubium Alysson L.</i>	herbacée	annuelle
	<i>Salvia Rosmarinus L.</i>	arbrisseau	vivace
	<i>Salvia Verbenaca L.</i>	herbacée	annuelle
	<i>Teucrium Polium L.</i>	herbacée	annuelle
	<i>Thymus Algeriensis Boiss et Reut.</i>	arbrisseau	vivace
Pinaceae	<i>Pinus Halepensis Mill</i>	arbre	vivace
Plantaginaceae	<i>Globularia Alyphum L.</i>	Sous-arbrisseau	vivace
	<i>Plantago Albicans</i>	herbacée	annuelle
Poaceae	<i>Ampelodes Musmauritanicum (Poir.) T. Durand & Schinz</i>	herbacée	vivace
	<i>Bromus Rubens L.</i>	herbacée	annuelle
	<i>Cyndon Dactylon (L.) Pers.</i>	herbacée	annuelle
	<i>Stipa Parviflora (Desf.)Roser et Hamash</i>	herbacée	vivace
	<i>Stipa Tenacissima L. Kunth.</i>	arbrisseau	vivace
Polygonaceae	<i>Rumex Bucephalophorus L</i>	herbacée	annuelle
Primulaceae	<i>Anagallis Arvensis L.</i>	herbacée	annuelle
Rhamnaceae	<i>Rhamnus sp</i>	arbrisseau	vivace
Resedaceae	<i>Reseda Alba L.</i>	herbacée	annuelle
Rosaceae	<i>Crataegus Monogyna Jacq.</i>	arbrisseau	vivace

Le nombre totale des familles inventoriées est 21 familles, regroupant 49 espèces. La famille le plus diversifié est : Asteraceae qui comprend six (6) espèces puis Poaceae et Fabaceae avec cinq (5) espèces chacune (**Tab. 1**). Avec 60% de l'ensemble de cette flore, la strate herbacée est dominante suivie par les arbrisseaux (23,63%) puis les autres types. Près de 52,94% des espèces sont annuelles et 43,13% sont vivaces (**Tab. 1**)



Chapitre II
Matériels et Méthodes

Pour la réalisation de cette étude nous avons effectué des sorties sur le terrain (dans la forêt **Nememcha**) et poursuivi le travail au laboratoire durant la période allant de **10 février 2021** au **14 avril 2021**

2.1. Sur le terrain

La méthodologie consiste à relever de manière aléatoire des échantillons de la litière et du sol dans trois stations :

- Station à (*Pinus halepensis* L. 1753) pur (**Pin d'Alep**) avec des arbres âgés et d'autres jeunes
- Station à (*Quercus ilex* L. 1753) pur (**Chêne vert**) avec des arbres âgés et d'autres jeunes
- Station mélange de pin d'Alep et de chêne vert



Figure 10: Peuplement de pin d'Alep pur (Photo. personnelle, février 2021).



Figure 11: Peuplement de chêne vert pur (Photo. Personnelle, mars 2021).



Figure 12 : station mélange (photo personnelle, Avril).

Le couvert végétal : varie entre les stations d'étude (Tab. 2)

Tableau 2 : le couvert végétal dans les stations d'étude au cours de la période d'étude

Famille	Espèce	Pin	Mixte	Chêne
Anacardiaceae	<i>Pistachia Lentiscus L.</i>		X	X
Apiacea	<i>Bupleurum Spinosum</i> Gouan		X	X
	<i>Eryngium Campestre L.</i>	X	X	X
	<i>Petroselinum Crispum</i> (Mill.) Fuss			X
	<i>Torillis sp</i>			X
Asteraceae	<i>Anacyclus Clavatus</i> (Desf.)Pers.	X	X	X
	<i>Artemisia herba-alba</i> Asso	X		
	<i>Atractylis Cancellata L.</i>	X	X	X
	<i>Centaurea Paniculata L.</i>			X
	<i>Catananche Caerulea L.</i>			X
	<i>Pallenis Spinosa</i> (L.) Cass.,	X	X	X
	<i>Reichardia Tingitana</i> (L.) Roth,	X	X	X
	<i>Santolina Chamaecyparissus l.</i>	X	X	
Brassicaceae	<i>Alyssum Alyssoides</i> (L)L.			X
Caryophyllaceae	<i>Arenaria Sepyllifolia L.</i>			X
	<i>Paronychia Argentea</i> Lam.	X	X	X
	<i>Silene Conica L.</i>			X
Cistaceae	<i>Cistus Salviifolius L.</i>		X	
	<i>Helianthemum sp</i>	X	X	X
Convolvulaceae	<i>Convolvulus Arvensis L.</i>			X
Crassulaceae	<i>Sedum Rubens L.</i>		X	X
Cupressaceae	<i>Juniperus Oxycedrus L.</i>	X	X	
	<i>Juniperus Phoenicia L.</i>	X	X	
Fabaceae	<i>Anthyllis Tetraphylla L.</i>			X

	<i>Astragalus Armatus Willd.</i>	X	X	X
	<i>Erinacea Anthyllis Link.</i>		X	X
	<i>Coronilla Minima L.</i>			X
	<i>Genista Cinerea DC.</i>	X	X	X
Fagaceae	<i>Quercus ilex L.</i>		X	X
Géraniaceae	<i>Geranium Rotundifolium L.</i>			X
Lamiaceae	<i>Ajugaiva(L.) Schreb.</i>			X
	<i>Marrubium Alysson L.</i>			X
	<i>Salvia Rosmarinus L.</i>	X	X	X
	<i>Salvia Verbenaca L.</i>	X	X	X
	<i>Teucrium Polium L.</i>			X
	<i>Thymus Algeriensis Boiss et Reut.</i>		X	X
Pinaceae	<i>Pinus Halepensis Mill</i>	X	X	
Plantaginaceae	<i>Globularia Alypum L.</i>	X		
	<i>Plantago Albicans</i>			X
Poaceae	<i>Ampelodes Musmauritanicum (Poir.) T.Durand & Schinz</i>	X	X	X
	<i>Bromus Rubens L.</i>		X	X
	<i>Cyndon Dactylon(L.) Pers.</i>		X	X
	<i>Stipa parviflora (Desf.)Roser et Hamash</i>	X	X	X
	<i>Stipa tenacissima L. Kunth.</i>	X	X	X
Polygonaceae	<i>Rumex bucephalophorus L</i>			X
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis L.</i>	X	X	
Rhamnaceae	<i>Rhamnus sp</i>			X
Resedaceae	<i>Reseda alba L.</i>	X	X	X
Rosaceae	<i>Crataegus monogyna Jacq.</i>			X

Le nombre total des familles inventoriées est 21 familles, regroupant **49** espèces. La famille la plus diversifiée est : Asteraceae qui comprend six (6) espèces puis Poaceae et Fabaceae avec cinq (**5**) espèces chacune.

Les résultats obtenus montrent qu'il existe des espèces communes entre les trois échantillons comme : *Reseda alba L*, *Stipa tenacissima L. Kunth*, et *Salvia verbenaca L*, Alors que d'autres espèces ne sont retrouvées qu'au sein du Pin d'Alep comme : *Globularia alypum L*, et d'autres espèces seulement dans le chêne vert comme : *Crataegus monogyna Jacq*, *Coronilla minima L*, *Torillis sp* (**Tab. 2**).

Au total vingt points de relevés repartis sur les stations d'échantillonnage de manière aléatoire ont été retenus pour cette étude comme indiqué sur le tableau :

Tableau 3: Caractérisation des points d'échantillonnage

Espèces forestières	Points d'échantillonnage	Coordonnées Lambert	Altitude
Chêne vert Agé	1	35°21'55.39"N,8°01'03.20"E	1461m
	2	35°21'54.42"N,8°01'28.15"E	1432m
	3	35°22'43.28''N, 8°01'18.54''E	1420m
	4	35°21'51.77''N,8°01'05.08''E	1468m
	5	35°21'59.26''N,8°01'17.76''E	1430m
Chêne vert jeune	1	35°21'21.13''N, 8°00'58.71''E	1466m
	2	35°21'26.84''N, 8°00'59.39''E	1443m
	3	35°37'24.1"N,8°02'10.01"E	1473m
	4	35°21'23.67''N, 8°00'55.26''E	1469m
Mélange	1	35°22'58.34''N,8°01'21.02''E	1308m
	2	35°23'12.53''N, 8°01'18.05''E	1234m
	3	35°39'12.03"N,7°99'34.04'' E	1234m
	4	35°24'19.53"N,8°01'51.19"E	1201m
	5	35°24'24.96''N, 8°01'27.59 ''E	1193m
Pin d'Alep Agé	1	35°23'24.40''N, 8°01'19.83''E	850m
	2	35°23'24.39''N, 8°01'20.87''E	851m
	3	35°23'23.63''N, 8°01'19.92''E	850m
Pin d'Alep Jeune	1	35°23'25.48''N,8° 01' 09.64''E	850m
	2	35°23'35.81''N, 8°01'11.15''E	850m
	3	35°23'25.64''N, 8°01'11.70''E	850m

Neufs points d'échantillonnage ont été prospectés dans la station de chêne vert (Cinq points dans la partie chêne âgé et quatre points dans la partie chêne jeune) nous avons prospecté cinq points d'échantillonnage dans la station mélange et six point de prélèvement dans la station de pin d'Alep répartis équitablement sur les arbres jeunes et âgés (**Tab. 3**).

Les points d'échantillonnage du chêne vert se situent entre 1461 et 1469 m d'altitude, ceux de la station mélange entre 1309 et 1193m et ceux du Pin d'Alep à 850m.



Chêne jeune 1

Mixte 4

Le pin Agé 2

Figure 13 : Quelques photos des points d'échantonnage dans la forêt Nememcha (photos Personnelles, Avril 2021).

Le prélèvement des échantillons a suivi le protocole expérimental suivant (Fig. 14)

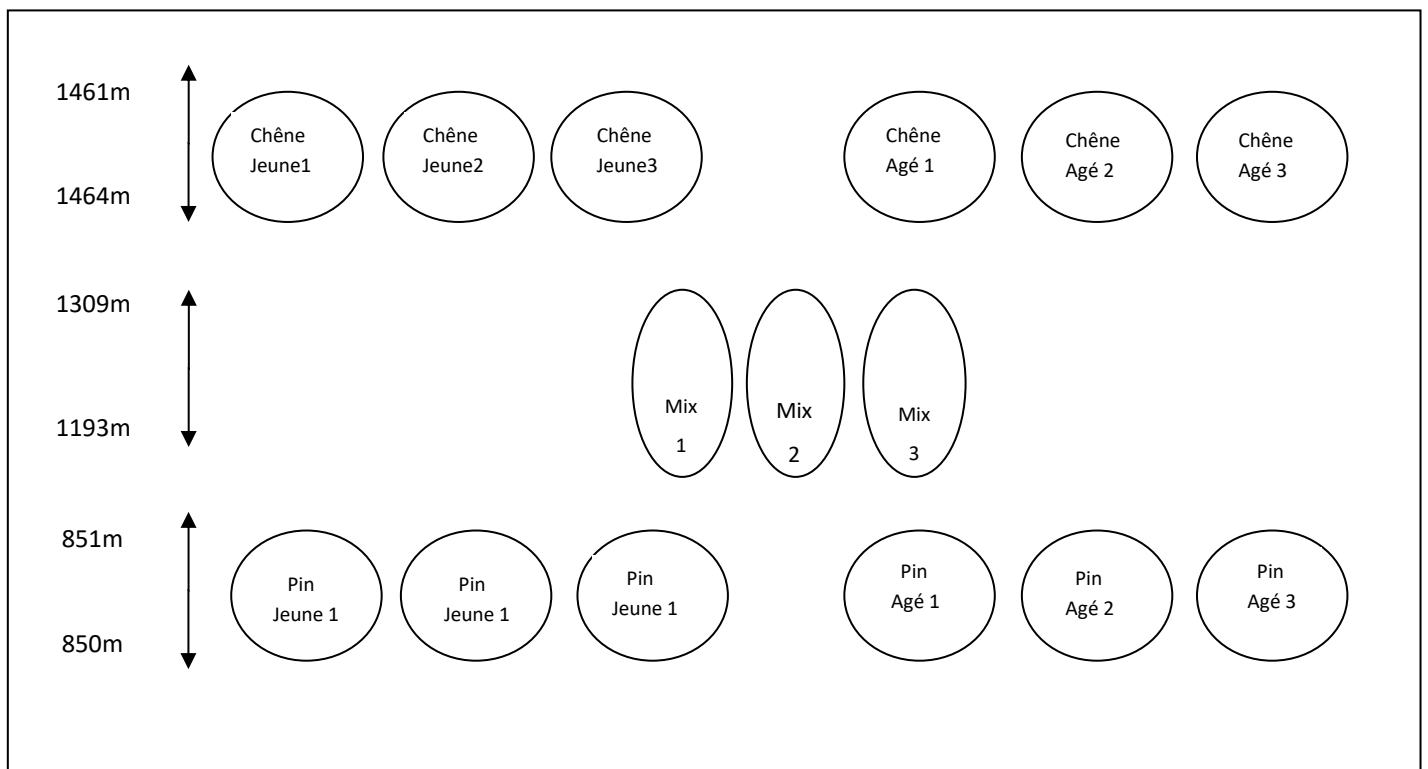


Figure14: le dispositif expérimental respecté lors de chaque.

Dans chaque point de relevé nous avons récupéré une quantité de litière et une quantité de sol (20cm de profondeur). Nous avons également prélevé l'hygrométrie et la température de l'air, l'altitude, les coordonnées Lambert

Nous avons aussi placé des sacs de litière (**Litterbag**) de 27g chacun dans les stations D'étude (**Figure 15**) dans le but de connaître la vitesse de décomposition de la matière Organique dans les trois stations selon le protocole d'**ANDRIAMAMPIANINA et al. (2018)**.



Figure 15: le sac de litière (photo personnelle, Février).

2.2. Au laboratoire

Au laboratoire les échantillons de la litière (**figure 16**) sont placés dans le dispositif Berles pendant 24h .la faune obtenue est séparée par groupes puis identifiés sous une loupe binoculaire et conservés dans des tubes eppendorfs.



Figure 16: Echantillons de la litière et du sol (photo. Personnelle, février 2021).



Figure 17: les échantillons de litière dans le dispositif Berles (photo. Personnelle).

2.3. Analyses physico-chimique du sol

Les échantillons du sol ont été séchés à l'air ambiant pendant quelques jours puis tamisés dans un tamis de 2mm de diamètre pour obtenir la terre fine.

2.3.1. L'humidité du sol : De chaque échantillon 3 répétitions sont prélevés et chaque itération contient un poids de 200g de sol, ils sont incubés dans une étuve a une température de 105C°pendant 24 h Nous les repesons après qu'ils soient séchés puis nous calculons l'humidité du sol par la différence entre les deux poids.

2.3.2. La granulométrie :

Test de la bouteille pour connaitre la texture des sols selon la méthode (BRUAND & CHENU, 1994).

2.3.3. Le pH et la conductivité électrique (CE) :

Les deux sont mesurés dans une suspension de ratio 1/5 sol/eau (10g du sol /50 ml d'eau distillée) (DABIN, 1970).

2.3.4. Le dosage du calcaire total :

Nous avons dosé le calcaire total dans les différents types de sol selon la méthode de (GEPPA & BAIZE, 2000).

2.3.5. La matière organique :

Le dosage de la matière organique selon la méthode (SCHAEFER, 1975).

2.3.6. Le phosphore assimilable :

Nous avons préparé la gamme d'étalonnage en prenant les valeurs indiquées dans le tableau et en déterminant la dose de phosphore selon la méthode de Joret –Hebert (MATHIEU&PIELTAINE, 2009).

2.4. Analyse par les indices écologiques

2.4.1. L'abondance relative

Après l'identification de la faune, les résultats sont soumis au calcul de l'abondance relative

L'abondance relative : $AR = n / N \times 100$

N : nombre d'individus total

n : nombre d'individus

Richesse spécifique=nombre d'espèce

2.4.2. L'indice de similitude de Jaccard

Définit la similitude comme étant l'importance de remplacement des espèces ou les changements biotiques à travers les gradients environnementaux. Il permet une comparaison entre deux sites, car il évalue la ressemblance entre deux relevés en faisant le rapport entre les espèces communes aux deux relevés et celles propres à chaque relevé. (BELLO, 2008) a pour formule :

$$J = a / (a + b + c)$$

A : représente le nombre d'espèces communes entre deux habitats,

B : représente le nombre d'espèce uniques pour l'habitat 1 (total moins le nombre d'espèce commune a).

C : représente le nombre d'espèce uniques pour l'habitat 2 (moins le nombre d'espèce commune a).

2.4.3. L'Indice de diversité Shannon-Weaver (H') et l'indice d'équitabilité

L'indice de Shannon-Weaver est le plus couramment utilisé et est recommandé par différents auteurs (GRAY et al, 1992). Il est donné par la formule suivante :

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \cdot \log_2(p_i)$$

P_i : abondance proportionnelle ou pourcentage d'importance de l'espèce : $p_i = n_i/N$

S : nombre d'individus d'une espèce dans l'échantillon

N_i ; nombre total d'individus de toutes les espèces dans l'échantillon

N : nombre total d'individus de toutes les espèces dans l'échantillon

L'indice de Shannon permet d'exprimer la diversité en prenant en compte le nombre d'espèces et l'abondance des individus au sein de chacune de ces espèces, l'indice de Shannon est souvent accompagné par l'indice d'équitabilité de Pielou : $J' = H' / H'_{\max} = \log S$ (S nombre total d'espèces).

L'indice d'équitabilité permet de mesurer la répartition des individus au sein des espèces indépendamment de la richesse spécifique. Ces deux indices restent dépendants de la taille des échantillons et dépendent du type d'habitat (GRALL & COIC, 2005).

2.5. Analyse par les tests statistiques

Pour tous les tests statistiques adoptés nous avons utilisé le logiciel Minitab 19.11

2.5.1. Le test Anova

Est un test statistique permettant de vérifier que plusieurs échantillons sont issus d'une même population. Ce test s'applique lorsque l'on mesure une ou plusieurs variables explicatives

catégorielles (appelées alors facteurs de variabilité, leurs différentes modalités étant parfois appelées « niveaux ») qui ont de l'influence sur la distribution d'une variable. On parle d'analyse à un facteur lorsque l'analyse porte sur un modèle décrit par un seul facteur de variabilité, d'analyse à deux facteurs ou d'analyse multifactorielle.

L'analyse de la variance permet d'étudier le comportement d'une variable qualitative à expliquer en fonction d'une ou de plusieurs variables nominales catégorielles (NGOY, 2015).

2.5.2. Le Test student

Ce test permet de comparer :

- Une moyenne d'un échantillon à une valeur donnée
- _ Les moyennes de deux échantillons indépendants
- _ Les moyennes de deux échantillons appariés.

L'emploi de ce test reste subordonné en général à deux conditions d'application importantes qui sont la normalité et le caractère aléatoire et simple des échantillons (ZARROUK, 2011).

2.5.3. La régression

Elle permet de déterminer les différentes droites d'ajustement pour les différents paramètres étudiés



Chapitre III

Résultats et discussion

3. 1.La diversité de la faune de la litière inventoriée dans les stations d'étude durant la période février-Avril 2021.

L'inventaire de la faune de la litière associée aux essences forestières étudiées dans les stations du foret **Nememcha** est dressé dans le (Tab. 4).

Tableau 4 : liste de la faune de la litière inventoriée dans les stations durant la p Nememcha Période février – Avril 2021

Classes	Ordres	Familles	Genres et espèces	
Arachnida	Sarcoptiforma	Acaridae	<i>Rhizoglyphus sp.</i>	
			<i>Tyrophagus sp.</i>	
			<i>Acarus sp.</i>	
			<i>Sancassania sp.</i>	
		Oppiidae	<i>Oppia sp.</i>	
		Acaronychidae	<i>Stomacarus sp.</i>	
		Histiostomatidae	<i>Histiostoma sp.</i>	
		Malaconothridae	<i>Tyrphonothrurus sp.</i>	
		Carabodidae	<i>Carabodes sp.</i>	
		Phthiracaridae	<i>Phthiracarus sp.</i>	
		Oriatulidae	<i>Dometorina sp.</i>	
		Damaeidae	<i>Belba sp.</i>	
		Brachychthoniidae	<i>Liochthonius sp.</i>	
		liacaridae	<i>Liacarus sp.</i>	
		Galumnidae	<i>Galumna sp.</i>	
		Scutoverticidae	<i>Scutovertex sp.</i>	
		Camisiidae	<i>Heminothrurus sp.</i>	
		Schelorbitidae	<i>Schelorbitates sp.</i>	
		Ceratoppiidae	<i>Ceratoppia sp.</i>	
		Oribatellidae	<i>Oribatella sp.</i>	
	Mesostigmata	Macrochelidae	<i>Macrochelescarinatus</i> (C.L.koch, 1839).	
			<i>Macrochelessp.</i>	
			<i>Macrochelesrobustulatus</i> (Berlese.1904).	
			Rhdacaridae	<i>Rhodacarellus sp.</i>
			Uropodidae	Uropodidae sp. Indet.
			Trachyuropodidae	<i>Oplitis sp.</i>
	Trombidiforma	Trombidiidae	<i>Allothrombium sp.</i>	
			Trombidiidae sp. Indet.	
		Bdellidae	<i>Bdella sp.</i>	
		Ereyetidae	<i>Riccardoella sp.</i>	
		Erythraeidea	<i>Erythraeus sp.</i>	
	Acariforma	Cheyletidae	Cheyletidae esp. Indet.	
	Ixodida	Ixodidae	<i>Ixodes sp.</i>	
Araneae	Gnaphosidae	<i>Zelotes sp.</i>		

Insecta		Lycosidae	<i>Pardosa sp.</i>
	Pseudoscorpiones	Chthoniidae	<i>Chthonius sp.</i>
	Hymenoptera	Formicidae	<i>Myrmicarubra</i> (L, 1758). <i>Formica rufa</i> (L, 1758).
	Coleoptera	Staphylinidae	Staphylinidae.esp.indet.
		Curculionidae	<i>Scolytes sp.</i>
			<i>Dryocoetes sp.</i>
	Geotrupinae	<i>Geotrupes sp.</i>	
	Thysanoptera	Thripidae	<i>Frankienella occidentalis</i> (Pergande, 1895).
			<i>Frankliniella sp.</i>
			<i>Thripsangustice sp</i> (Uzel.1895).
			<i>Megalurothrips sp.</i>
		Uzelothripidae	<i>Uzelothrips sp.</i>
	Psocoptera	Trogiidae	<i>Lepinostus sp.</i>
		Stenopsocidae	<i>Lepinotusinguilinus</i> (Heyden.1850).
			<i>Lepinotuspatruelis</i> (Pearman.1931).
		Ectopsocidae	<i>Ectopsocus sp.</i>
	Diptera	Stratiomyidae	Stratiomyidae sp. Indet.
	Blattodea	Ectobiidae	<i>Parcoblattavirginica</i> (Brunner. Vos. Wattenwyl, 1865).
		Blattellidae	<i>Ectobius sp.</i>
Hemiptera	Pentatomidae	Pentatomidae sp. Indet.	
Collembola	Poduromorpha	Neanuridae	<i>Friesea sp</i>
			<i>Pseudachorutes sp.</i>
		Hypogastruridae	<i>Ceratophysellaarmata</i> (Nicolet.1841).
	<i>Ceratophysellasp.</i>		
	Entomobryomorpha		Orchesellidae
		Entomobryidae	<i>Entomobryamultifaciata.</i> (Tullberg.1871).
Isotomidae		<i>Folsomia sp.</i>	
Symphyleona	Katiannidae	<i>Sminthurinus sp.</i> (Borner, 1901)	
Diplopoda	Polyxenida	Ployxenidae	<i>Polyxenus sp.</i>
	Glomerida	Glomeridae	<i>Glomeris.</i> (Latreille.1803).
4	19	51	66

Les résultats obtenu sa montré la présence de 66 espèces appartenant à 04 classes, 19 ordres et 51 familles faisant parti d'un seul embranchement, Arthropoda. Arachnida est la classe le plus

diversifiée, elle comprend 19 ordres alors que l'ordre le plus diversifié est Sarcoptiforma qui comprend 17 familles et la famille la plus diversifiée est Acaridae avec 4 espèces (Tab. 4).

La liste de la faune capturée dans les stations d'étude pendant la période (février-avril 2021) (Tab.5)

Tableau 5 : Richesse spécifique du peuplement de pin d'Alep et mixte et chêne vert (+ présence de l'espèce, - absence de l'espèce) au cours de la période d'étude

Genres et espèces	Pin d'Alep	mélange	Chêne vert
Arachnida			
<i>Rhizoglyphus sp</i>	+	+	+
<i>Tyrophagus sp.</i>	+	+	+
<i>Acarus sp.</i>	+	-	+
<i>Sancassania sp.</i>	-	-	+
<i>Oppia sp.</i>	+	+	+
<i>Stomacarus sp.</i>	-	+	-
<i>Histiostoma sp.</i>	-	+	-
<i>Tyrphonothrus sp.</i>	-	+	+
<i>Carabodes sp.</i>	-	+	+
<i>Phthiracarus sp.</i>	+	+	+
<i>Domitorina sp.</i>	+	+	-
<i>Belba sp.</i>	+	+	+
<i>Liochthonius sp.</i>	-	+	+
<i>Liacarus sp.</i>	+	+	+
<i>Galumna sp.</i>	-	+	-
<i>Scutovertex sp.</i>	-	+	-
<i>Heminothrus sp.</i>	+	-	-
<i>Scheloribates sp.</i>	+	-	-
<i>Ceratoppia sp.</i>	+	+	+
<i>Oribatella sp.</i>	-	-	+
<i>Macrochelescarinatus</i>	-	+	-
<i>Macrocheles sp.</i>	+	+	+
<i>Macrochelesrobustulatus</i>	+	-	-
<i>Rhodacarellus sp.</i>	+	-	-
Uropodidae sp. Indet.	-	+	-
<i>Oplitis sp.</i>	-	+	+
<i>Allothrombium sp.</i>	-	+	-
<i>Bdella sp.</i>	+	+	+
<i>Riccardoella sp.</i>	+	-	-

<i>Erythraeus sp.</i>	–	+	–
Trombidiidae sp. idet.	+	+	+
Cheyletidae sp. indet.	+	–	–
<i>Ixodes sp.</i>	–	–	+
<i>Zelotes sp.</i>	+	–	–
<i>Pardosa sp.</i>	+	+	+
<i>Chthonius sp.</i>	+	–	–
Insecta			
<i>Myrmica sp.</i>	–	+	+
<i>Myrmicarubra</i>	–	+	+
<i>Formica rufa</i>	–	–	+
Staphylinidae esp .indet	–	+	–
<i>Scolytes sp.</i>	–	+	–
<i>Geotrupes sp.</i>	–	+	–
<i>Dryocoetes sp.</i>	+	–	–
<i>Frankienella occidentalis</i>	+	+	–
<i>Frankliniella sp.</i>	+	–	+
<i>Thrips angusticeps</i>	+	–	–
<i>Megalurothrips sp</i>	+	–	–
<i>Uzelothrips sp.</i>	–	–	+
<i>Lepinostus sp.</i>	–	+	+
<i>Lepinotusinquilinus</i>	–	+	–
<i>Lepinotuspatruelis.</i>	+	+	–
<i>Ectopsocus sp.</i>	+	–	–
Stratiomyidae sp. Indet.	+	–	–
<i>Parcoblattavirginica</i>	+	–	–
<i>Ectobius sp.</i>	+	–	–
Pentatomidae sp. Indet.	–	–	+
Collembola			
<i>Friesea sp</i>	+	+	+
<i>Ceratophysellaarmata</i>	+	+	–
<i>Ceratophysella sp.</i>	–	–	+
<i>Pseudachorutes sp.</i>	+	–	–
<i>Heteromurus sp.</i>	–	–	+
<i>Entomobryamultifaciata</i>	+	–	+
<i>Folsomia sp.</i>	–	+	–
<i>Sminthurinus sp.</i>	+	–	–
Diplopoda			
<i>Polyxenus sp.</i>	+	–	–
<i>Glomeris sp.</i>	–	+	–
Total	37	37	30

La plus grande richesse spécifique est constatée dans la station de pin d'Alep et la station mélange (37 espèces) alors que la plus faible richesse est retrouvée dans la station de chêne vert (30 espèces) (**Tab. 5**).

les résultats obtenus montrent qu'il existe des espèces communes entre les trois échantillons comme : *Tyrophagus sp.*, *Bdella sp.*, et *Rhizoglyphus sp.*, Alors que d'autres espèces ne sont retrouvées qu'au sein du Pin d'Alep comme : *Polyxenus sp.*, *Sminthurinus sp.*, et *Ectobius sp.*, d'autres uniquement au sein du mixte comme : *Folsomia sp.*, *Lepinotusinquilinus*, et *Geotrupes sp.* et d'autres espèces seulement dans le chêne vert comme : *Heteromurus sp.*, *Uzelothrips sp.*, et *Sancassania sp.* (**Tab. 5**).

Les proportions des principaux groupes faunistiques inventoriés dans le peuplement de pin d'Alep ont montré que la plus grande richesse est notée chez Arachnida, suivi par Insecta puis Collembola (**Fig. 18**).

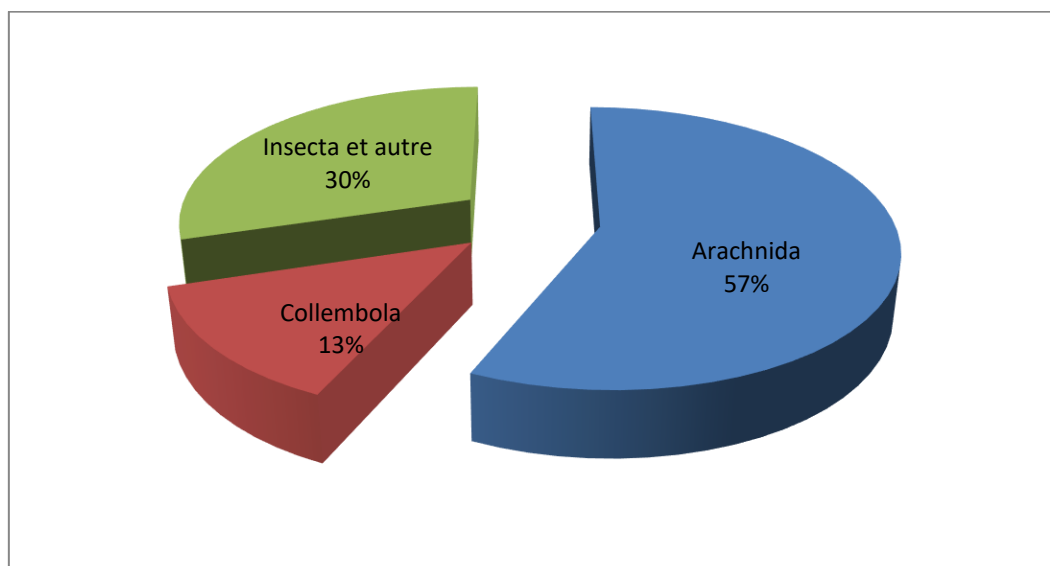


Figure 18 : Proportions des principaux groupes faunistiques de la litière du Pin d'Alep.

Par contre ces proportions au sein de la station mélange sont différentes : la plus grande richesse est notée chez Arachnida qui sera suivi par Collembola et enfin par Insecta (**Fig. 19**).

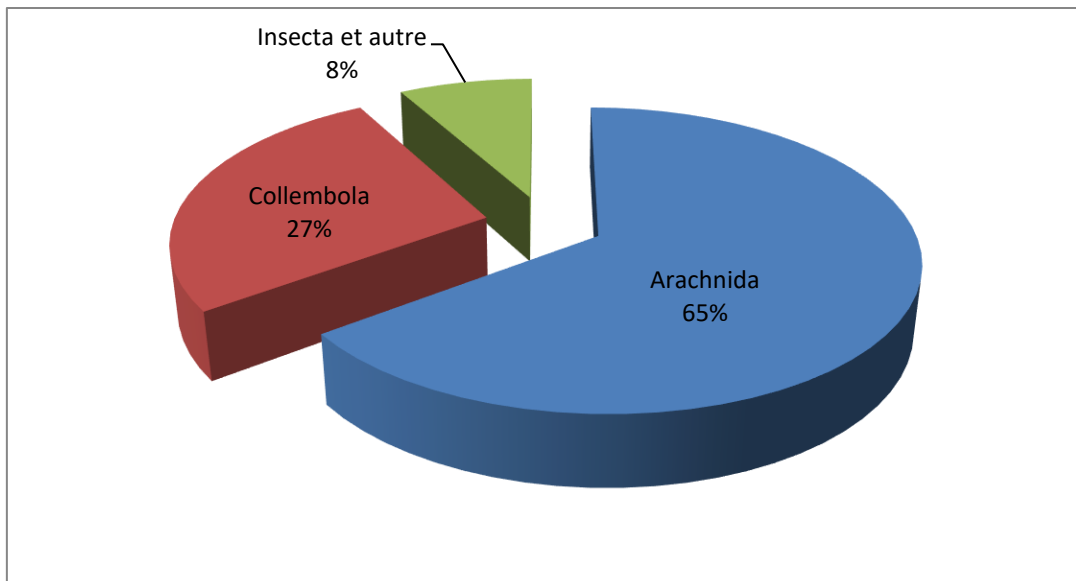


Figure 19 : Proportions des principaux groupes faunistiques de la litière du mélange.

Dans le chêne vert comme dans le pin d'Alep c'est le groupe Arachnida qui est le plus diversifié suivi par Insecta puis par Collembola (Fig. 20).

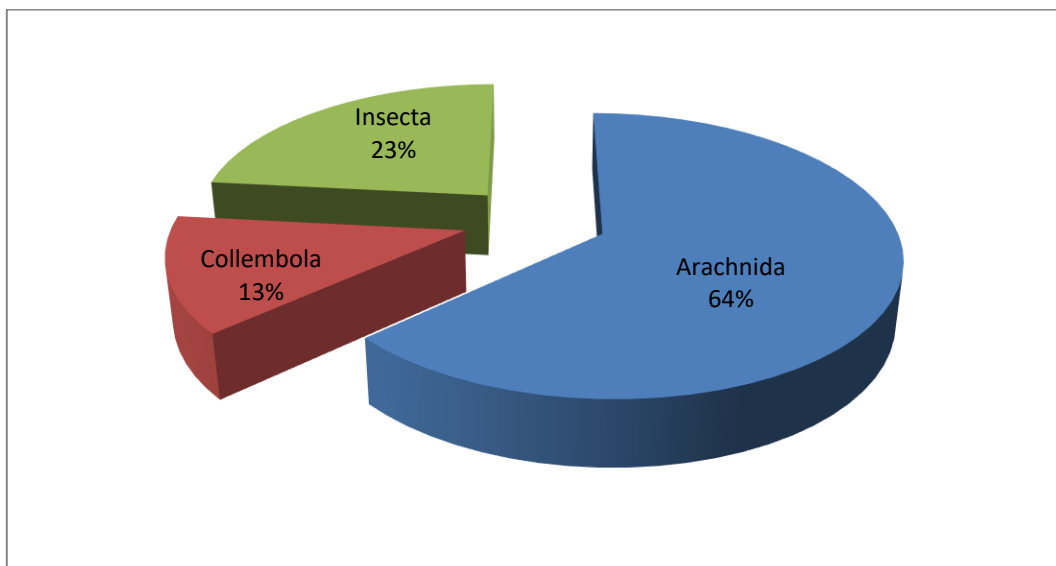


Figure 20 : Proportions des principaux groupes faunistiques de la litière du Chêne vert.

La liste de la faune capturée dans le peuplement de pin d'Alep âgé et jeune des stations d'étude pendant la période Février- Mars- Avril est portée sur le **tableau 6**.

Tableau 6: Richesse spécifique du peuplement de pin d'Alep jeune et âgé (+ présence de l'espèce, - absence de l'espèce) au cours de la période d'étude

Taxon	Pin d'Alep âgé	Pin d'Alep jeune
Arachnida		
<i>Rhizoglyphus sp.</i>	+	+
<i>Tyrophagus sp.</i>	+	-
<i>Acarus sp.</i>	+	-
<i>Oppia sp.</i>	+	+
<i>Phthiracarus sp.</i>	+	-
<i>Dometorina sp.</i>	+	-
<i>Belba sp.</i>	+	-
<i>Liacarus sp.</i>	+	+
<i>Heminothrus sp.</i>	+	-
<i>Scheloribates sp.</i>	-	+
<i>Ceratoppia sp.</i>	-	+
<i>Macrocheles sp.</i>	-	+
<i>Macrocheles robustulatus</i>	+	-
<i>Rhodacarellus sp.</i>	-	+
<i>Bdella sp.</i>	-	+
<i>Riccardoella sp.</i>	-	+
Trombidiidae sp. Indet	+	+
Cheyletidae esp. Indet.	+	-
<i>Zelotes sp.</i>	-	+
<i>Pardosa sp.</i>	-	+
<i>Chthonius sp.</i>	-	+
Insecta		
<i>Dryocoetes sp.</i>	+	-
<i>Frankienella occidentalis</i>	+	-
<i>Frankliniella sp.</i>	+	+
<i>Thrips angusticeps</i>	+	-
<i>Megalurothrips sp.</i>	-	+
<i>Lepino tuspatriuelis.</i>	+	+
<i>Ectopsocus sp.</i>	+	-
Stratiomyidae esp. Indet	-	+
<i>Parcoblatta virginica</i>	-	+
<i>Ectobius sp.</i>	-	+
Collembola		
<i>Friesea sp.</i>	+	-
<i>Ceratophysella armata</i>	+	+
<i>Pseudachorutes sp.</i>	+	+
<i>Entomobrya multifaciata</i>	+	+
<i>Sminthurinus sp.</i>	+	-
Diplopoda		
<i>Polyxenus sp.</i>	-	+
Total	23	23

Le nombre total des espèces faunistiques est égale entre les échantillons du pin d'Alep jeune et âgé : la richesse spécifique est identique (**23 espèces**). Les résultats obtenus montrent qu'il existe des espèces communes entre les deux échantillons comme : *Entomobrya multifaciata*, *Pseudachorutes sp*, et *Ceratophysella armata*, Alors que d'autres espèces sont retrouvées uniquement au sein du pin âgé comme : *Tyrophagus sp*, *Acarus sp*, et *Phthiracarus sp*, alors que d'autre espèce ne sont retrouvées que dans le pin jeune comme *Polyxenus sp*, *Ectobius sp*, et *Scheloribates sp* (**Tab.6**).

Les proportions des principaux groupes faunistiques du pin d'Alep âgé ont montré que la plus grande richesse est notée chez Arachnida, suivi par Insecta et autre puis Collembola (**Fig.21**).

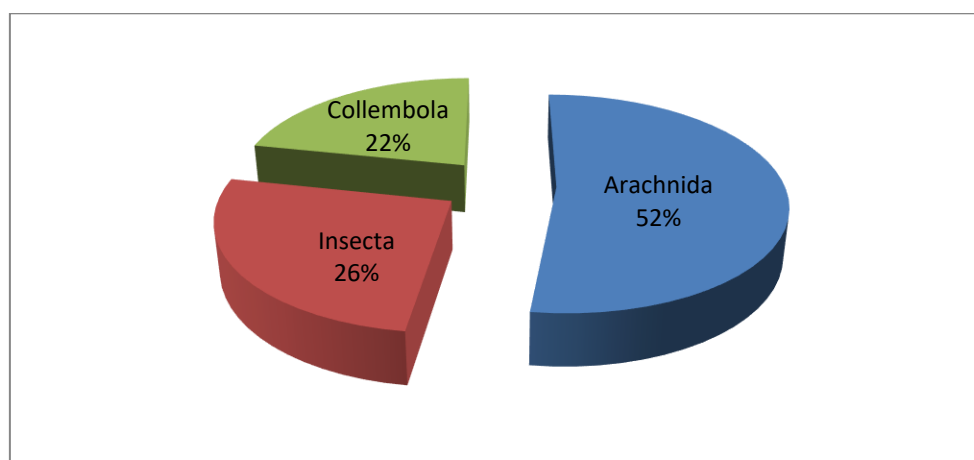


Figure 21 : Proportions des principaux groupes faunistiques de la litière du pin d'Alep âgé.

Les proportions des groupes faunistiques inventoriés dans le pin d'Alep jeune sont proches de ceux obtenues dans le pin d'Alep âgé. Arachnida est le groupe le plus diversifié suivi par Insecta puis Collembola (**Fig. 22**).

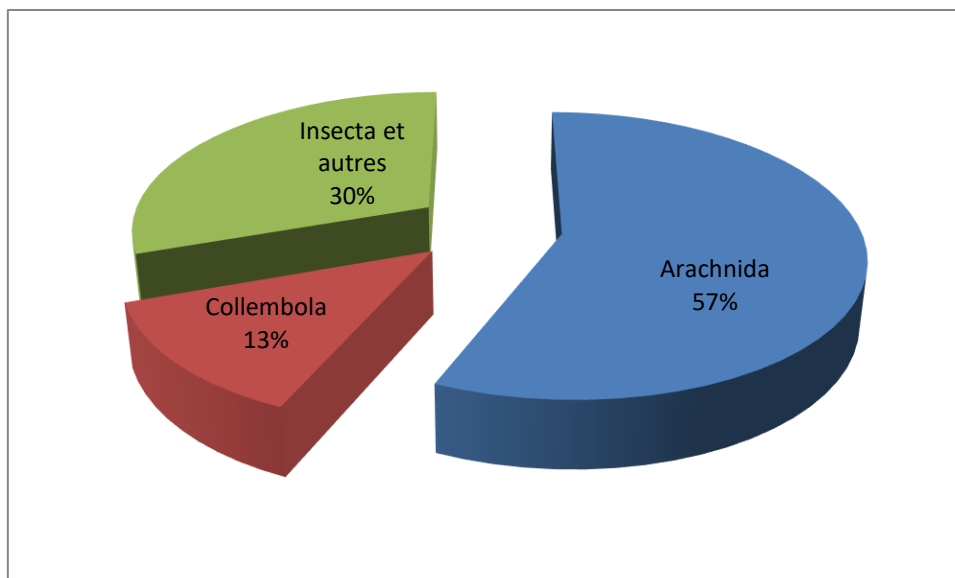


Figure 22 : Proportions des principaux groupes faunistiques de la litière du Pin d'Alep jeune.

Les principaux groupes faunistiques retrouvés dans la litière du pin d'Alep âgé sont proches de ceux obtenus dans le pin d'Alep jeune (**Fig. 23**). La plus grande richesse spécifique est constatée dans le groupe Arachnida suivi d'Insecta et autre puis Collembola qui sont faiblement retrouvés (**Fig. 23**).

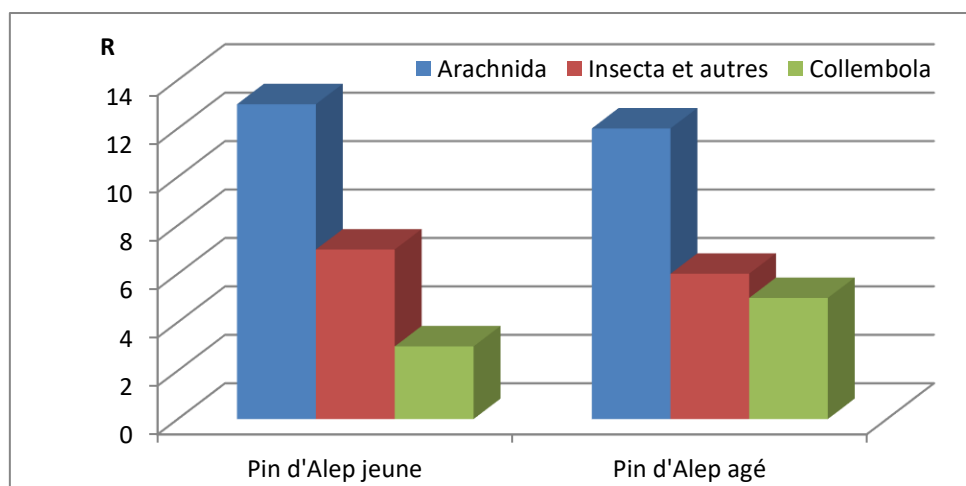


Figure 23: Proportions des principaux groupes faunistique de la litière du Pin d'Alep âgé et jeune.

La liste de la faune capturée dans le peuplement de chêne vert âgé et jeune des stations d'étude pendant la période Février- Mars- Avril est portée sur le **tableau 7**

Taxon	Chêne vert âgé	Chêne vert jeune
Arachnida		
<i>Rhizoglyphus sp.</i>	-	+
<i>Tyrophagus sp.</i>	+	-
<i>Acarus sp.</i>	+	+
<i>Sancassania sp.</i>	+	+
<i>Oppia sp.</i>	+	+
<i>Tyrphonothrus sp.</i>	+	-
<i>Carabodes sp.</i>	+	-
<i>Phthiracarus sp.</i>	+	-
<i>Belba sp.</i>	+	-
<i>Liochthonius sp.</i>	+	-
<i>Liacarus sp.</i>	+	-
<i>Ceratoppia sp.</i>	+	+
<i>Oribatella sp.</i>	-	+
<i>Macrocheles sp.</i>	+	-
<i>Macrochelesrobustulatus</i>	+	-
<i>Oplitis sp.</i>	+	-
<i>Bdella sp.</i>	+	+
Trombidiidae sp. Indet.	+	+
<i>Ixodes sp.</i>	+	-
<i>Pardosa sp.</i>	-	+
Insecta		
<i>Myrmica sp.</i>	+	-
<i>Formica rubra</i>	+	-
<i>Frankliniella sp.</i>	-	+
<i>Uzelothrips sp.</i>	+	-
<i>Lepinostus sp.</i>	-	+
<i>Pentatomidae sp.</i>	+	-
Collembola		
<i>Friesea sp.</i>	+	-
<i>Ceratophysella sp.</i>	+	+
<i>Heteromurus sp.</i>	+	-
<i>Entomobryamultifaciata</i>	+	+
Total	25	13

Le nombre total des espèces faunistiques est différent entre les échantillons du chêne vert (jeune et âgé) : la richesse spécifique est plus élevée dans le chêne vert âgé (25 espèces) que dans le chêne vert jeune (13 espèces) (Tab.7). Les résultats obtenus montrent qu'il existe des espèces communes entre les deux échantillons comme : *Entomobryamultifaciata*, *Ceratophysella sp.*, *Ceratoppia sp.* Alors que d'autres espèces sont retrouvées uniquement au sein du chêne vert âgé comme : *Heteromurus sp.*, *Tyrophagus sp.*, et *Tyrphonothrus*

sp., d'autres uniquement dans le chêne vert jeune comme : *Lepinostus sp.*, *Pardosa sp.*, et *Rhizoglyphus sp.* (Tab.7).

La valeur de l'indice de similarité de Jaccard $J=0,27\%$ a permis de constater que la similarité est faible entre les deux échantillons, dont le degré de différence est de $0,73\%$.

Les proportions des grands groupes faunistiques inventoriés dans le chêne vert âgé ont montré qu'Arachnida est les plus riches en espèces suivi par Insecta et Collembola qui ont le même pourcentage de richesse spécifique (Fig. 24).

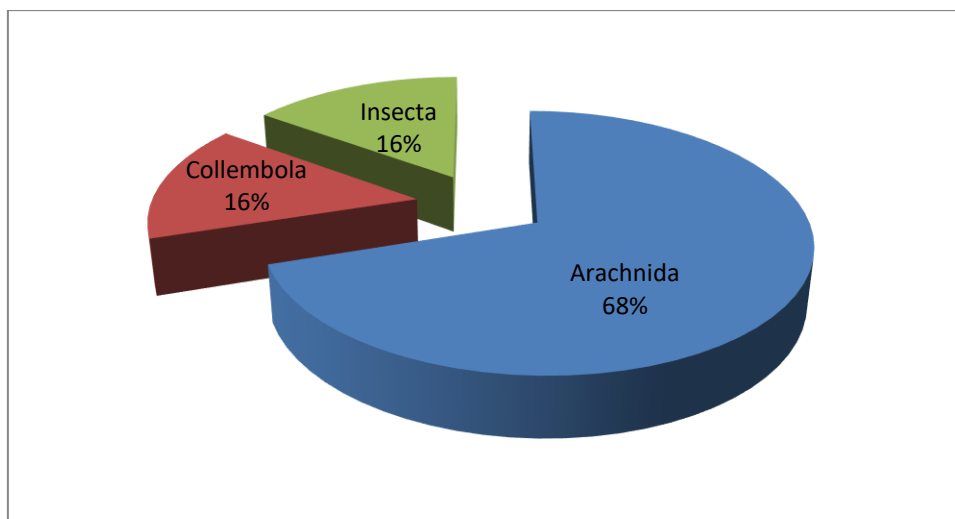


Figure 24: Proportions des principaux groupes faunistiques de la litière du Chêne vert âgé.

Les résultats obtenus dans le chêne vert jeunes ne sont pas différents de ceux obtenus dans le chêne vert âgé : la plus grande richesse spécifique est constatée dans le groupe Arachnida suivi à la fois par Insecta et Collembola (Fig. 25).

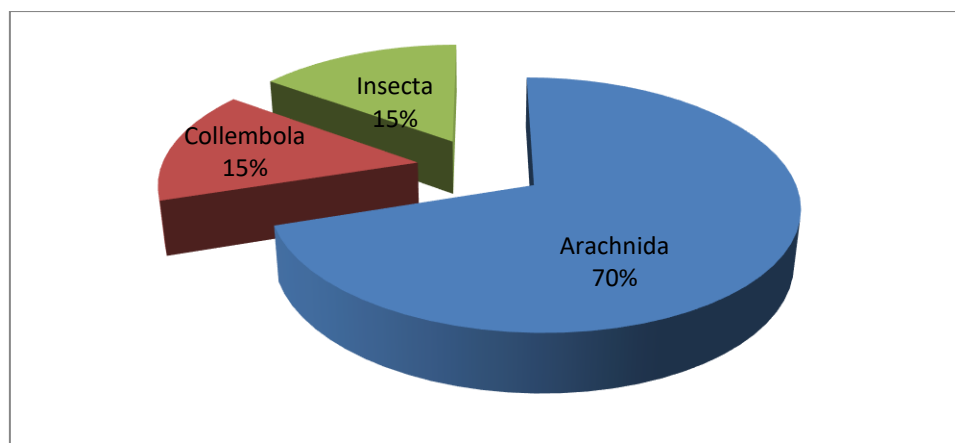


Figure 25 : Proportions des principaux groupes faunistiques de la litière du Chêne vert jeune.

Les résultats obtenus dans le chêne vert jeunes ne sont pas différents de ceux obtenus dans le chêne vert âgé, la plus grande richesse spécifique est constatée dans le groupe Arachnida suivi à la fois par Insecta et Collembola (**Fig. 26**).

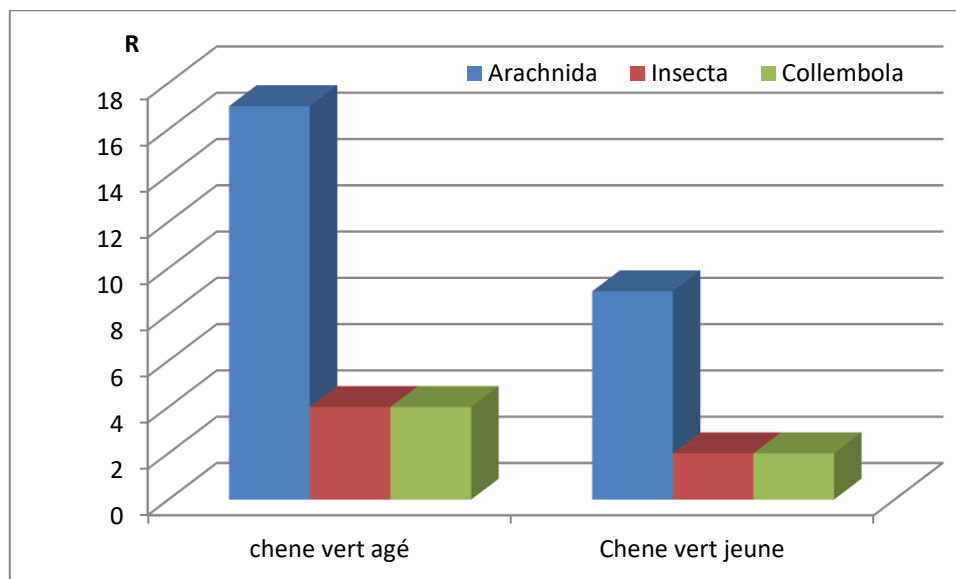


Figure 26: Proportions des principaux groupes faunistique de la litière du Chêne vert jeune et âgé.

3.2. Ecologie de la faune de la litière inventoriée durant la période (février-avril 2021)

La faune recensée dans la litière des stations d'étude à **Nememcha** est composée de **556** individus réparties sur trois stations forestières, le peuplement de pin d'Alep pur, la station de chêne vert pur et la station avec les deux espèces mélangées.

La plus grande abondance est notée chez la station mélange suivie du chêne vert, Alors que la faune la moins abondante est constatée dans le pin d'Alep (**Fig. 27**).

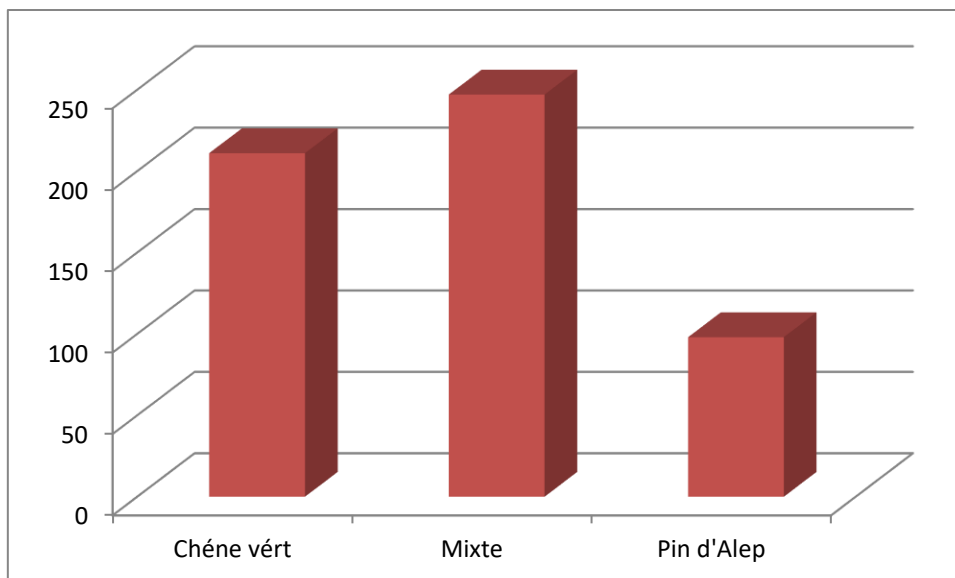


Figure 27: Abondance de la faune de la litière en fonction des espèces forestière.

Le test **Anova** de l'abondance moyenne de la faune des différents peuplements sa montré l'absence de différence significative parce que le F observé est inf. à 1 ($=0,94$)

L'étude de la proportion des principaux groupes faunistiques du Chêne vert a montré que la plus grande Abondance est notée chez Arachnida, suivi par Collembola puis Insecta (**Fig.28**).

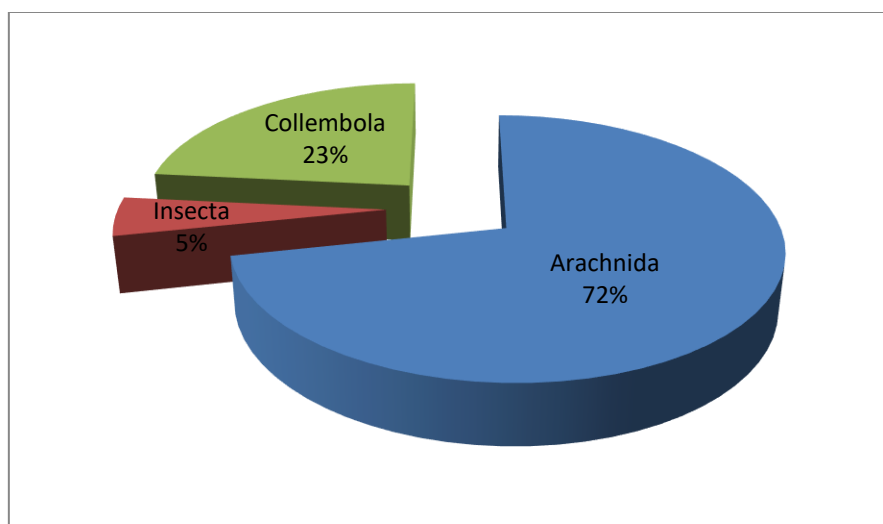


Figure 28: Abondance relative des principaux groupes faunistiques de la litière du Chêne vert.

Dans la litière du Pin d'Alep les Arachnida sont les plus abondants suivi de près par Collembola puis Insecta et autres (**Fig.29**).

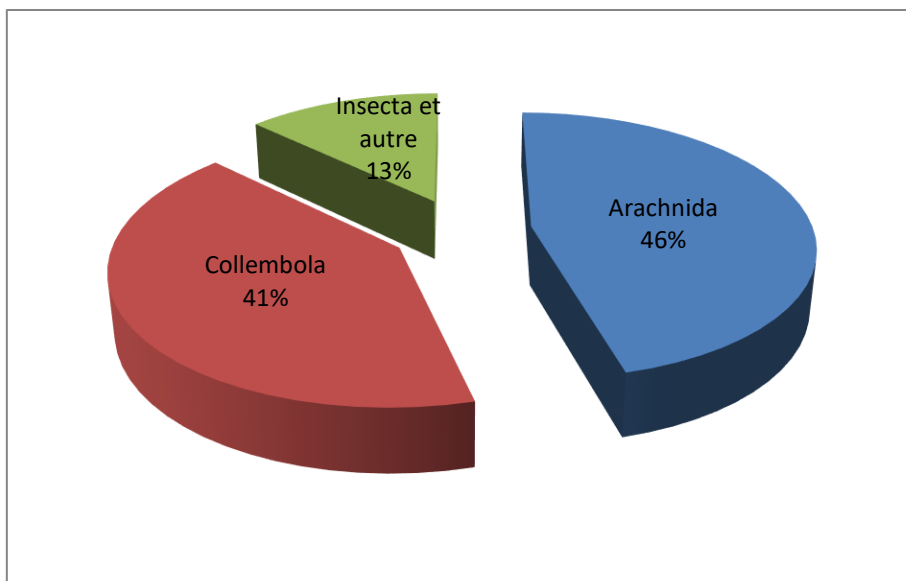


Figure 29: Abondance relative des principaux groupes faunistique de la litière du Pin d'Alep.

Par contre dans la station mélange Arachnida est le groupe le plus abondant suivi de loin par Insecta et autres et enfin Collembola. (**Fig. 30**).

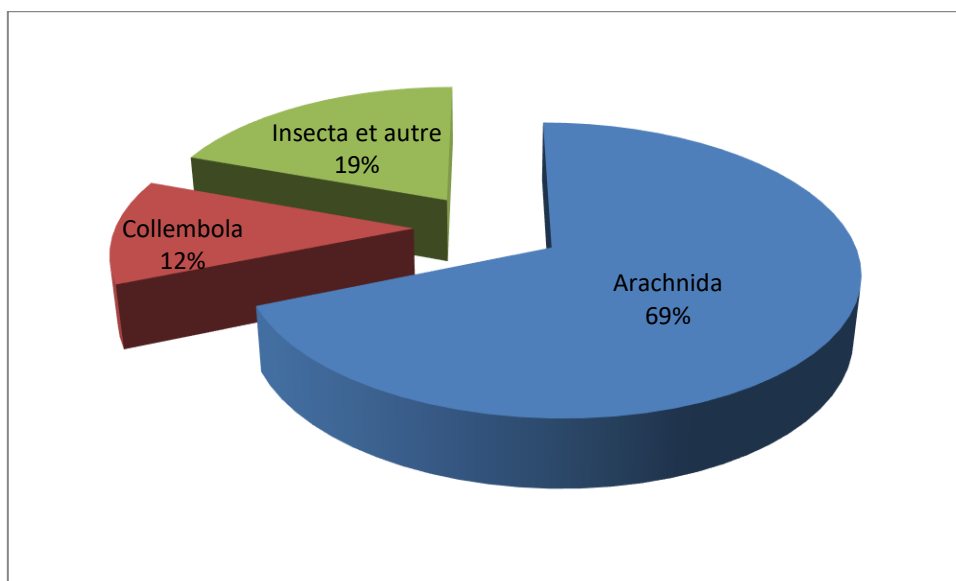
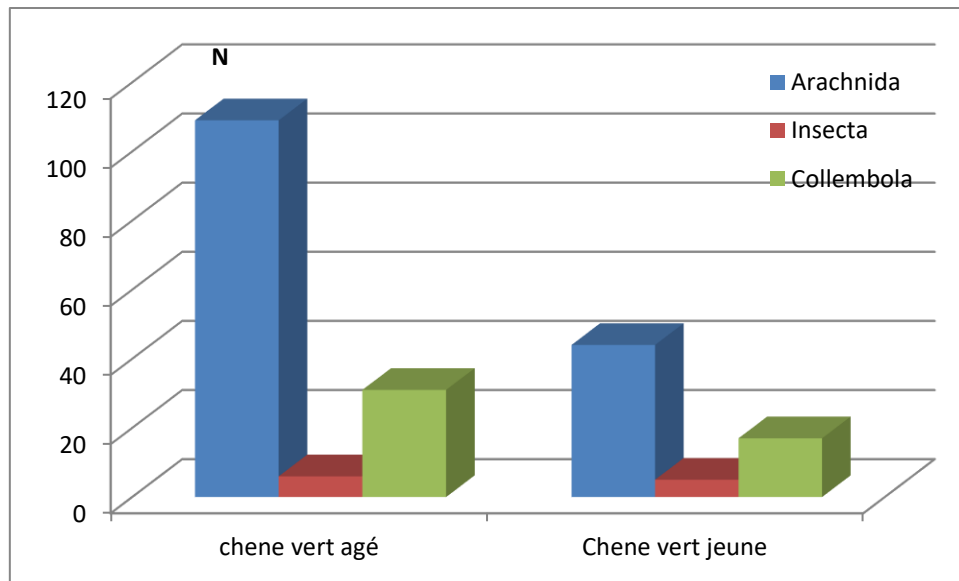


Figure 30 : Abondance relative des principaux groupes faunistique de la litière de station mélange.

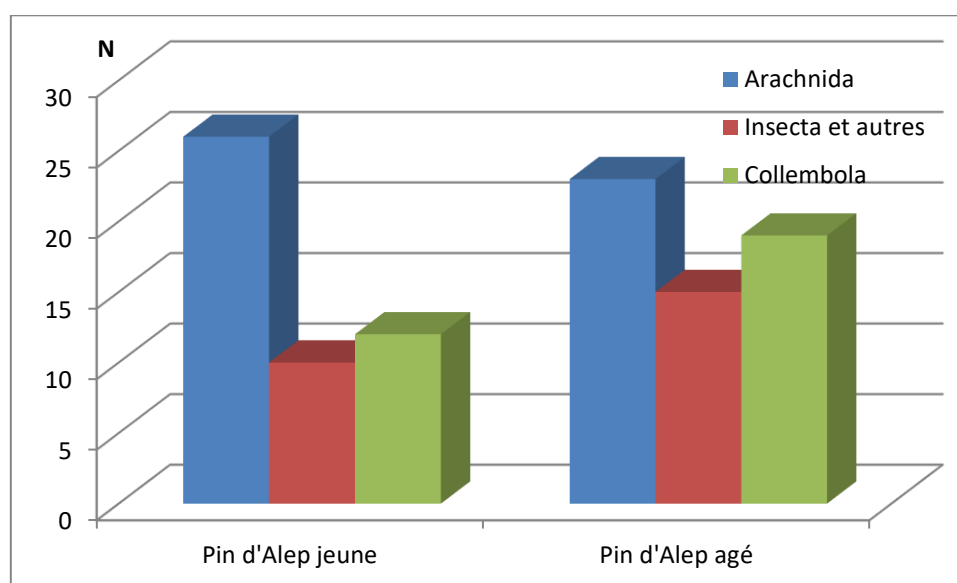
Par comparaison entre le chêne vert jeune et âgé les proportions des principaux groupes faunistiques dans le chêne vert âgé, Arachnida arrive en première position, suivie par Collembola et enfin Insecta (**Fig. 31**). Le même classement est constaté dans le chêne vert jeune avec des pourcentages moindres (**Fig. 31**).



**Figure 31: Abondance des principaux groupes faunistiques de la litière
Du chêne vert Agé et jeune.**

Le calcul du test student à deux échantillons chêne vert jeune et chêne vert âgé a montré l'absence de différence significative dans l'abondance de la faune au mois de février par ce que la valeur du $p(0,285)$ est supérieur à 5% ni au mois de mars ($p=0,532$) par contre la différence est significative au mois d'Avril ($p=0,005$).

Les principaux groupes faunistiques retrouvés dans la litière du pin d'Alep âgé sont du point de vue abondance sont dans l'ordre Arachnida suivie de Collembola et Insecta (**Fig.32**). De même Arachnida est le groupe le plus abondant dans la litière du pin d'Alep jeune suivi de Collembola puis Insecta et autres qui sont faiblement retrouvés (**Fig. 32**).



**Figure 32: Abondance des principaux groupes faunistique de la litière
Du Pin d'Alep âgé et jeune.**

Le calcul du test student à deux échantillons pin d'Alep jeune et pin d'Alep âgé a montré l'absence de différence significative dans l'abondance de la faune au mois de février ($p= 0,838$), au mois de mars ($p= 0,886$) et au mois d'Avril ($p= 0,518$).

L'indice de diversité de Shannon-Wheaver varie d'un peuplement à un autre et d'un mois à l'autre ; la valeur maximale est notée au pin d'Alep jeune (**3,18 bit**) et la minimale au chêne vert jeune (**1,39 bit**)(**Tab. 8**).

Tableau 8 : L'indice de diversité de Shannon Weaver et l'équitabilité du peuplement faunistique dans les stations d'étude (A : abondance ; R : diversité ; H' : indice de Shannon -Weaver ; E : équitabilité)

Essences forestière	Mois Paramètres	Février	Mars	Avril
Chêne vert âgé	A	49	12	85
	R	4	8	19
	H' (bit)	1.42	2.84	3.02
	E	0.71	0.94	0.71
Chêne vert jeune	A	49	8	9
	R	8	3	5
	H' (bit)	2.15	1.39	2.14
	E	0.71	0.87	0.92
mélange	A	135	36	76
	R	19	16	15
	H' (bit)	3.02	2.66	2.50
	E	0.79	0.74	0.62
Pin d'Alep âgé	A	8	14	35
	R	6	7	14
	H' (bit)	2.48	2.54	2.87
	E	0.96	0.98	0.75
Pin d'Alep jeune	A	10	16	22
	R	6	10	10
	H' (bit)	2.51	3.18	2.52
	E	0.97	0.95	0.75

La plus grande valeur de l'indice de diversité est constatée au mois d'Avril au sein du chêne vert âgé et au pin d'Alep âgé avec respectivement 3,02 bit et 2,87, par contre elle est enregistrée en Avril et Février dans le chêne vert jeune (**2,14 bit et 2,15bit**), en février dans la station mélange (**3,02bit**) et en Mars dans la station de pin d'Alep jeune (**3,18bit**) (**Tab.8**).

Les stations faunistiques sont équilibrés dans toutes les stations d'étude le maximum est constaté au pin d'Alep âgé (0,98) au mois de Mars et le minimum est noté dans la station mélange pendant le mois d'Avril (0,62) (**Tab.8**).

3.3. Etude des paramètres du sol

3.3.1. La granulométrie

L'étude de la texture des sols étudiés a montrés qu'ils sont principalement sablonneux, la proportion du sable atteint son maximum dans le sol du pin d'Alep âgé (83,10%) (**Tab. 9**).

Tableau 9 : proportions des principaux constituants des sols dans les stations d'étude

composition	Chêne vert jeun	Chêne vert Age	Mélange	Pin d'Alep jeune	Pin d'Alep âgé
Argile %	1,43	1,02	1,02	1,10	1,10
Limon %	18,97	19,52	20,08	19,38	15,8
Sable %	71,6	79,46	78,90	79,52	83,10

Les valeurs du limon varient entre 15,8% (pin d'Alep âgé) et 20,08% (Mélange), alors que l'argile est retrouvée avec de faibles proportions (**Tab.9**).

3.3.2. Caractérisation du sol dans les stations d'étude

Le sol dans les stations d'étude a été étudié à travers quelques paramètres dans le but de le caractériser (**Tab.10**)

Paramètre Ecart type	Chêne vert jeun	Chêne vert Age	Mélange	Pin d'Alep jeune	Pin d'Alep âgé
PH	7.61±0.36	7.54±0.28	7.6±1.3	7.78±0.34	7.73±0.33
conductivité μS	0.26±1.64	0.35±1.82	0.28±1.57	0.25±2.05	0.38±2.79
Humidité	29.02±4.46	26.98±9.05	23.79±1.88	20.49±4.12	20.11±0.83
Caco3 %	5.54±0.93	7.02±1.33	10.12±1.39	17.16±5.12	9.53±2.5
Calcaire actif %	3.21	5.36	4.56	12.06	6.15
Matière organique	2.37	2.10	2.25	1	1.37
C/N	15.69	13.68	15.66	7.75	15.27
Phosphore assimilable	0.055±0.012	0.063±0.015	0.3±0.4	0.061±0.017	1.37±0.53

Les sols des stations étudiées sondes sols alcalins (pH compris entre 7.54 ± 0.28 et 7.78 ± 0.34) (**Tableau 10**), selon de FERRIERE(1933) ces sols sont appelés sol à calcaire, ou dont le complexe absorbant est saturé par des ions sodium (GUEYE, 2013).

RANGER *et al.*, (2002) considèrent que les sols forestiers ne sont pas très différents des sols agricoles mais sont nettement plus acide ce qui n'est pas notre cas.

La conductivité électrique varie entre 0.25 ± 2.05 et 0.38 ± 2.79 dans les stations d'études (**Tab. 10**) ; ces valeurs sont faibles, selon MANNNS (2007) ces résultats correspondent à une concentration de sel allant de 0-1mg /L. selon la classification de DURAND (1983) ces sols sont non salés et la quantité de sel retrouvée est négligeable. la conductivité augmente significativement lorsque la température du sol augmente RANGER *et al.* (2002)

L'humidité du sol dans les stations d'étude est faible, il varie entre 29.02 ± 4.46 dans le chêne vert jeune et 20.11 ± 0.83 dans le pin d'Alep âgé. Les sols sableux sont très perméables à l'eau et à l'air du fait de leur porosité texturale entraînant une bonne aération, un bon drainage du sol et un bon développement racinaire (GUEYE, 2013).

Les bicarbonates de calcium CaCO_3 sont présents dans les sols d'étude par des pourcentages différents : Le plus faible pourcentage est constaté dans le chêne vert jeune 5.54% et le plus élevé est noté dans le pin d'Alep jeune. Ces résultats permettent de classer les sols étudiés selon GEPPA in BAIZE (2000) dans la catégorie modérément calcaire.

Le pourcentage du calcaire actif varie d'un sol à un autre, le plus grand pourcentage est constaté dans le pin d'Alep jeune (12,06%) par contre le plus faible pourcentage est noté dans le chêne vert jeune (3,21%) (**Tab. 10**).

La matière organique diffère d'un sol à un autre, la valeur maximale est constatée dans le sol du chêne vert jeune (2,37%). Nos résultats nous permettent de classer nos sols dans la catégorie terre pauvre et moyenne en matière organique selon la classification de SCHAEFER (1990) (**Tab. 10**).

Le suivi de la décomposition par les litterbag a montré que la litière se décompose avec des vitesses différentes dans les stations d'études : elle plus rapide dans la station mélange.

Les valeurs de C/N dans les types de sol étudiés se rapproche sauf dans le pin d'Alep jeune où la valeur est faible (Tab.10) et se rapproche du sol marron au Maroc, alors que la valeur retrouvée dans le chêne vert âgé se rapproche du podzol en France et le restant des valeurs du sol hydro morphe en Allemagne cet indice est calculé pour démontrer la fertilité d'un sol (MATHIEU& PIELTIN, 2009).

Pour l'étude du phosphore assimilable dans les sols étudié nous avons réalisé la gamme d'étalonnage (**Tab. 11**), (**Fig. 33**) qui nous a permis d'obtenir la droite d'étalonnage (**fig.33**).

Tableau 11 : la gamme d'étalonnage du phosphore assimilable

	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Solution de KH₂PO₄ (Fille)	0	1,5	3	4,5	6	7,5	9	10,5	12
Bicarbonates	6	6	6	6	6	6	6	6	6
H₂O	12	10,5	9	7,5	6	4,5	3	1,5	0
Molybdate de Sodium	6	6	6	6	6	6	6	6	6
SnCl₂ (chlorure d'étain)	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Volume total	25	25	25	25	25	25	25	25	25
lecture	00	0,463	0,471	0,499	0,525	0,609	0,626	0,698	0,716

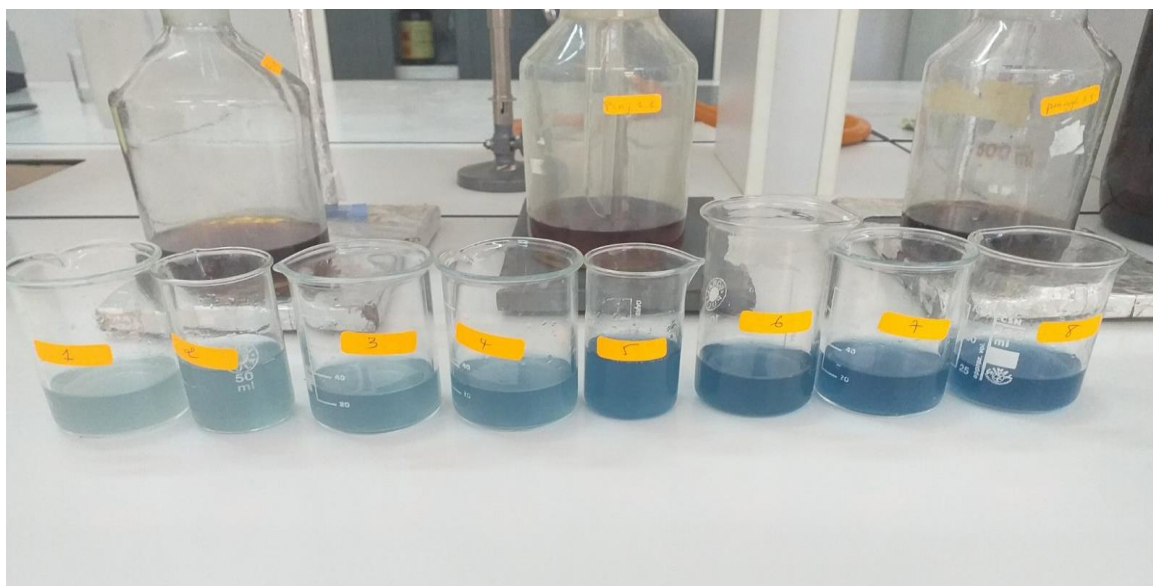


Figure 33 : photo. Montrant la coloration des différents échantillons du sol (Avril 2021).

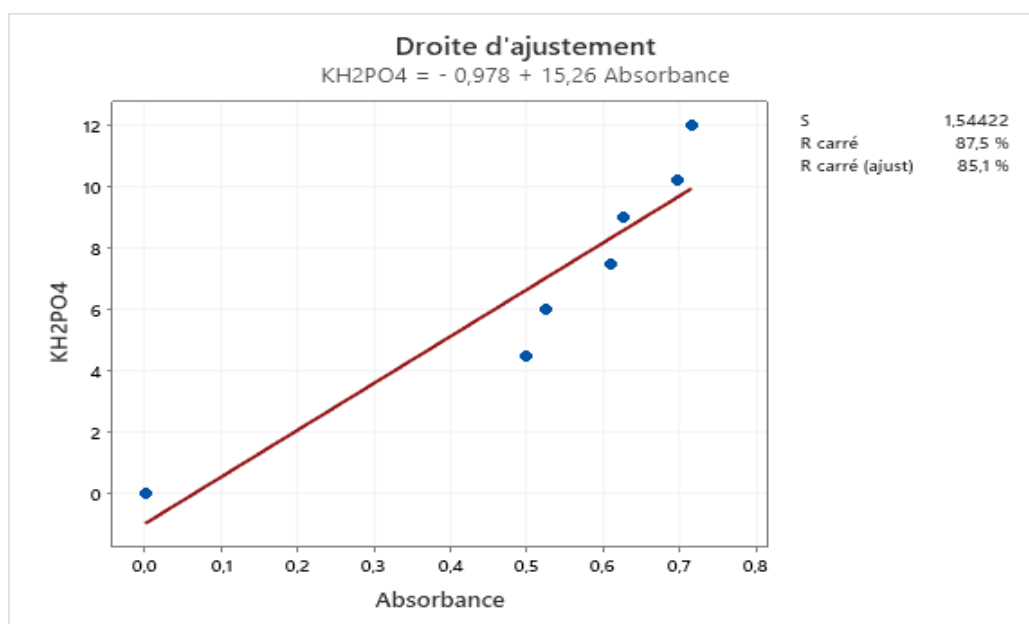


Figure 34: La droite d'étalonnage

Les résultats du phosphore assimilable obtenus ont montré que la concentration du phosphore assimilable est différentes dans les sols étudiés, la plus faible valeur est notée dans le sol mélange selon MATHIEU (1979) cette valeur est enregistrée dans les sols moins profond au Maroc, le reste des résultats est notée dans plusieurs régions en France (Fig.34).

3.4. Impact des facteurs du sol sur l'abondance et la diversité de la litière dans les stations d'études

3.4.1. Corrélation avec le Ph

La corrélation est fortement positive entre le pH et l'abondance de la faune de la litière dans le pin d'Alep jeune ($R^2 = 88\%$), alors que la corrélation est positive moyenne entre le pH et la richesse de la faune ($R^2 = 40,9\%$) (Fig.35).

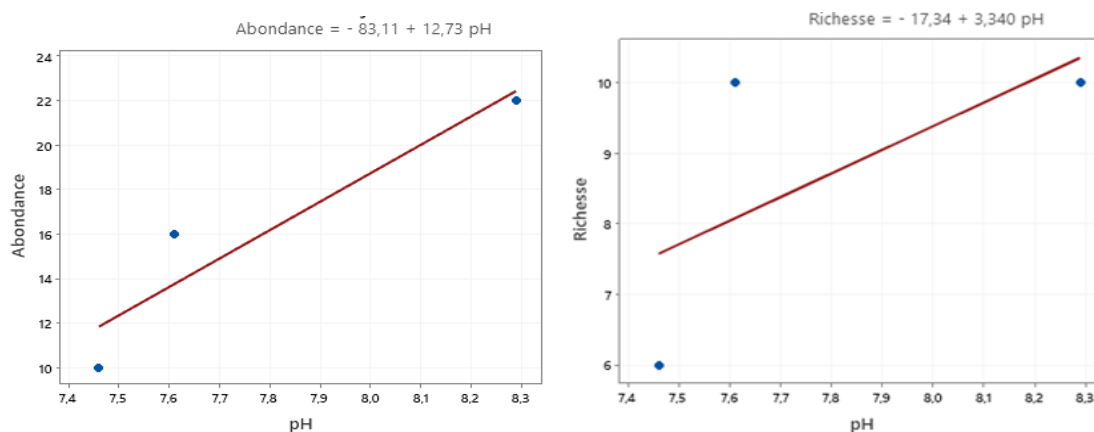


Figure35 : Corrélation entre le pH du sol et l'abondance et la richesse de la faune De la litière du pin d'Alep jeune.

Le pH du sol a un effet fortement positif sur l'abondance et la richesse de la faune du sol du pin d'Alep âgé avec respectivement $R^2= 89,8\%$ et $R^2= 95\%$ (Fig.36).

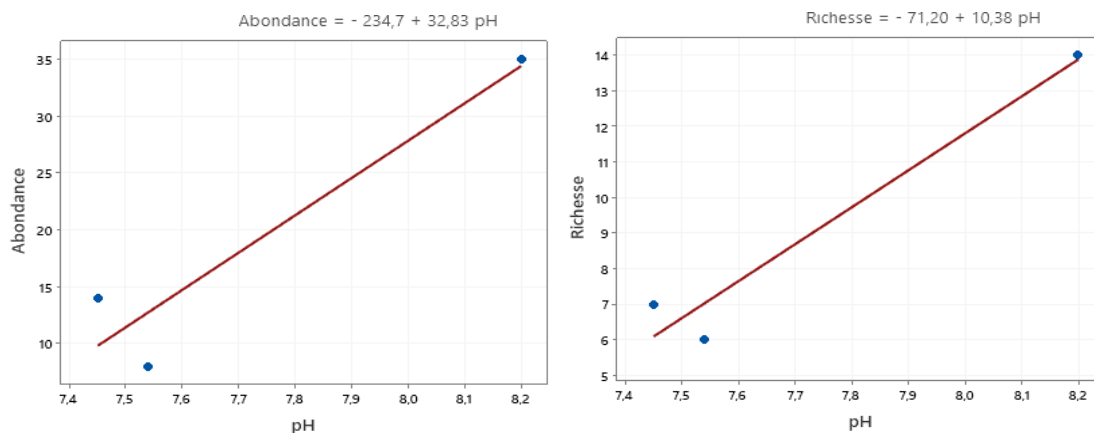


Figure36 : Corrélacion entre le pH du sol et l'abondance et la richesse de la faune de la litière du pin d'Alep âgé.

Le pH du sol a un effet faiblement négatif sur l'abondance de la faune du sol dans la station mélange ($R^2= 18,9\%$) par contre la corrélation est fortement négative avec la richesse de la faune ($R^2= 79,9\%$) (Fig.37).

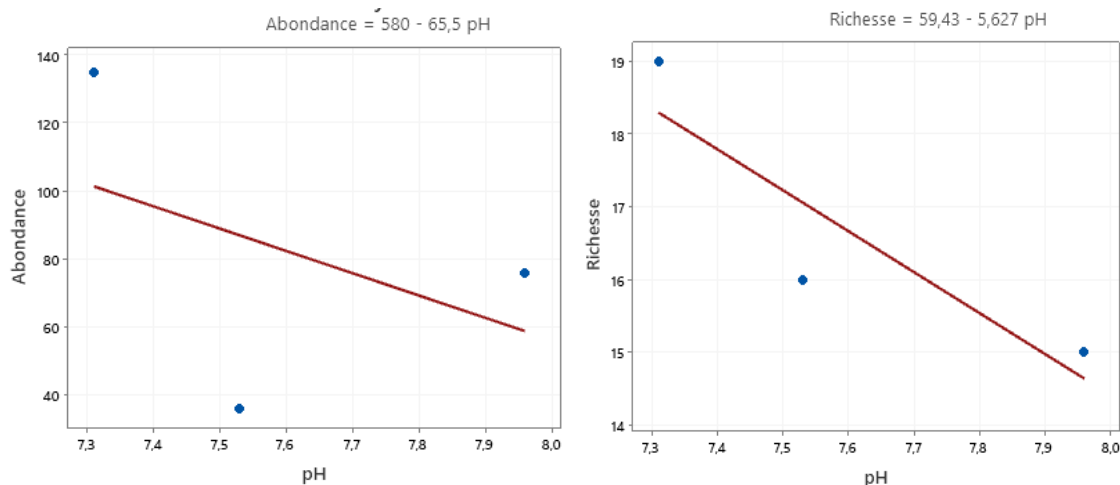
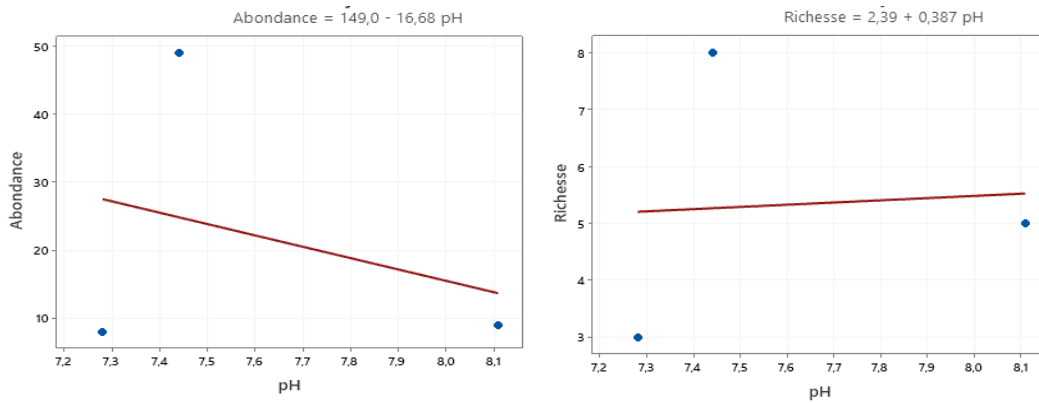


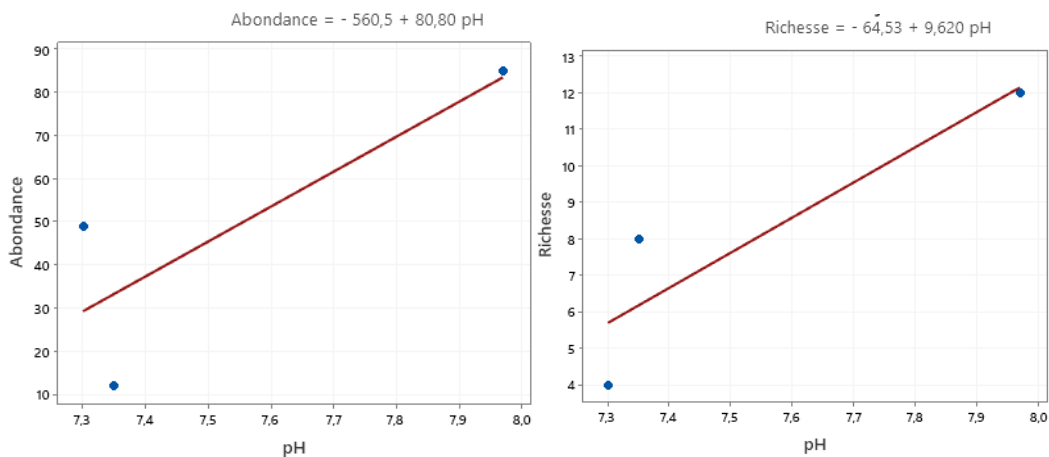
Figure37 de la litière de la stations mélange : Corrélacion entre le pH du sol et l'abondance et la richesse de la faune

Le pH a un effet faiblement négatif sur l'abondance de la faune de la litière du chêne vert jeune ($R^2= 9,9\%$) mais n'a aucun effet sur la richesse de cette faune (Fig.38).



**Figure38 : Corrélation entre le pH du sol et l'abondance et la richesse de la faune
De la litière du chêne vert jeune**

Les résultats obtenus ont montré la présence d'une corrélation positive ($R^2= 68,3\%$) avec l'abondance de la faune du chêne vert âgé et une corrélation fortement positive avec la richesse de cette faune ($R^2= 80,6\%$) (Fig.39).



**Figure 39: Corrélation entre le pH du sol et l'abondance et la richesse de la faune
de la litière du chêne vert âgé.**

3.4.2. Corrélation avec la conductivité

La corrélation est fortement négative entre la conductivité et l'abondance et la richesse de la faune du sol du pin d'Alep jeune avec respectivement $R^2= 96,4\%$ et $89,3\%$ (Fig.40).

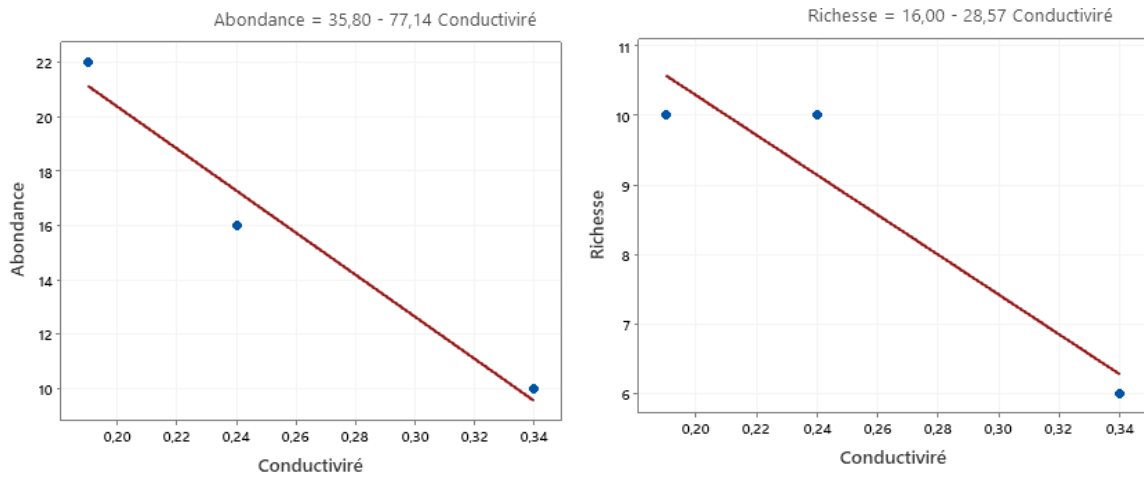


Figure40 : Corrélation entre la conductivité du sol et l’abondance et la richesse de la faune de la litière du pin d’Alep jeune.

De même la corrélation est fortement négative entre la conductivité et l’abondance et la richesse de la faune du sol du pin d’Alep âgé $R^2= 100\%$ et $R^2= 83,2\%$ (**Fig. 41**).

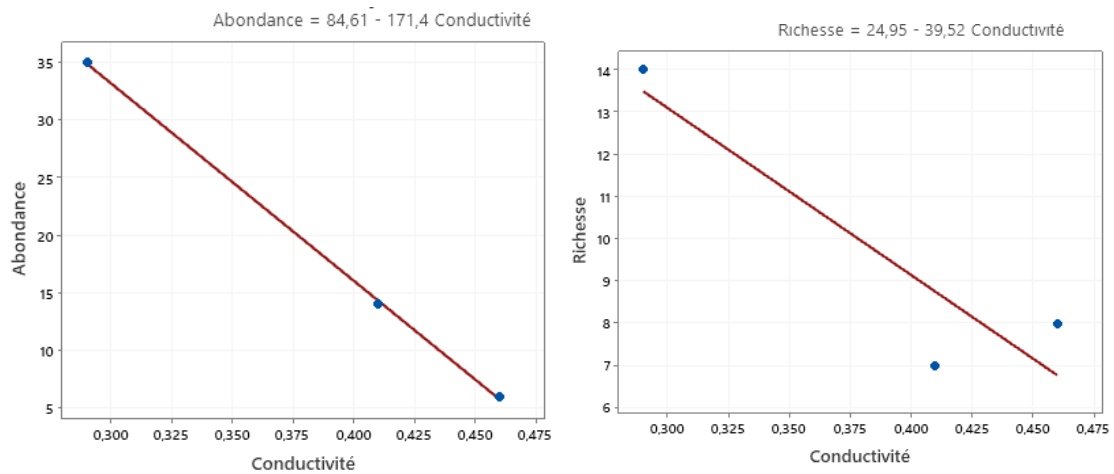


Figure41 : Corrélation entre la conductivité du sol et l’abondance et la richesse de la faune de la litière du pin d’Alep âgé

Dans le sol mélange il y a une corrélation fortement positive avec l’abondance et avec la richesse ($R^2= 76,2\%$ et $R^2= 97, 9\%$)(**Fig.42**)

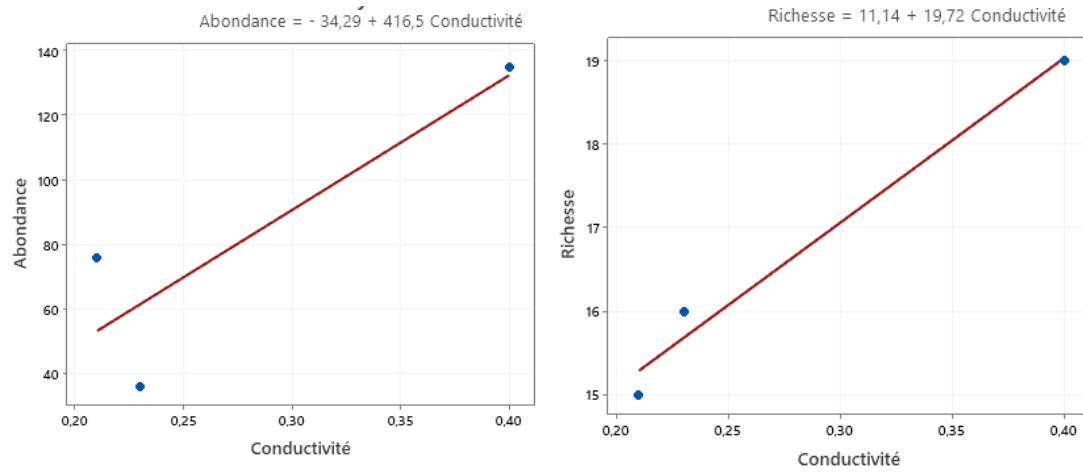


Figure 42: Corrélacion entre la conductivité du sol et l'abondance et la richesse de la faune de la litière de mélange.

De même la corrélation est fortement positive entre la conductivité et l'abondance et la richesse de la faune du sol du chêne vert jeune ($R^2=97,7\%$ et $R^2= 73,5\%$) (Fig. 43).

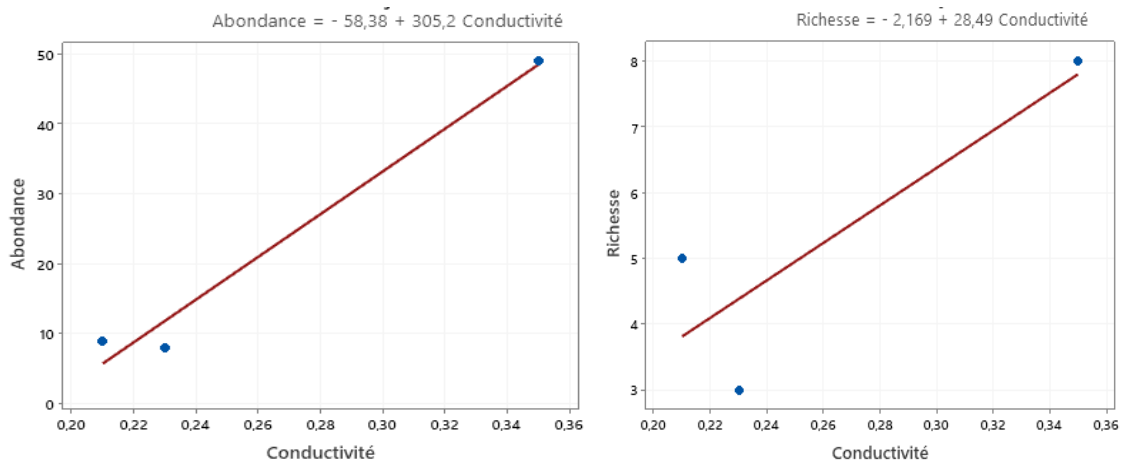


Figure 43: Corrélacion entre la conductivité du sol et l'abondance et la richesse de la faune de chêne vert jeune

La conductivité n'a pas d'effet sur l'abondance de la faune du sol du chêne vert âgé, par contre elle agit sur la diversité de cette faune ($R^2= 58,1\%$)(Fig. 44)

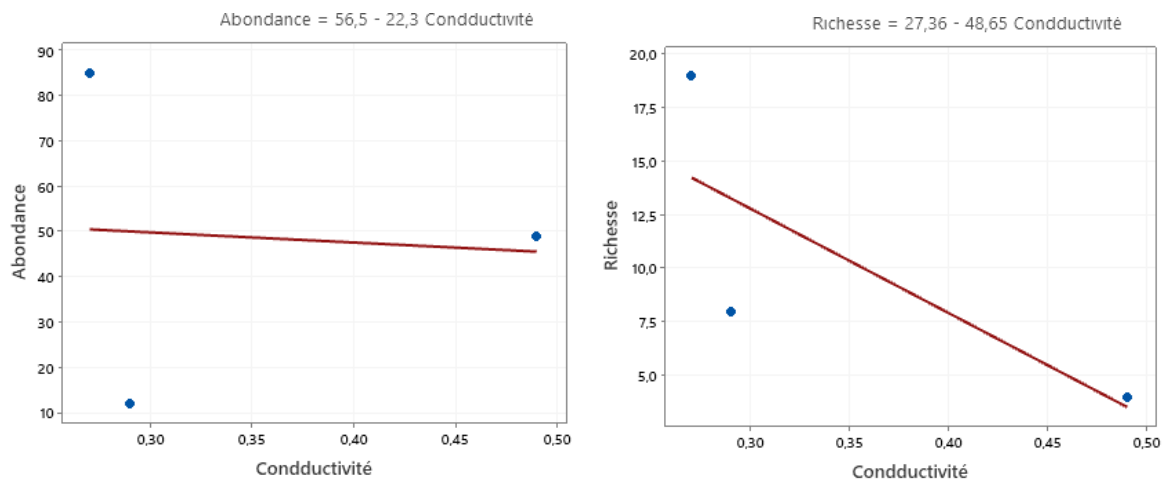


Figure44 : Corrélation entre la conductivité du sol et l'abondance et la richesse de la faune de chêne vert âgé

3.5. Impact des facteurs climatiques étudiés sur la richesse et l'abondance de la faune recensée dans les stations d'étude

3.5.1. Corrélation avec la température et l'hygrométrie

L'étude de la corrélation entre les facteurs climatiques étudiés et la station mélange a montré la présence d'une corrélation faiblement positive entre la température de l'air et l'abondance ($R^2=9,4\%$), alors que la corrélation est faiblement négative avec la richesse de la faune ($R^2=11,4\%$) (Fig. 45).

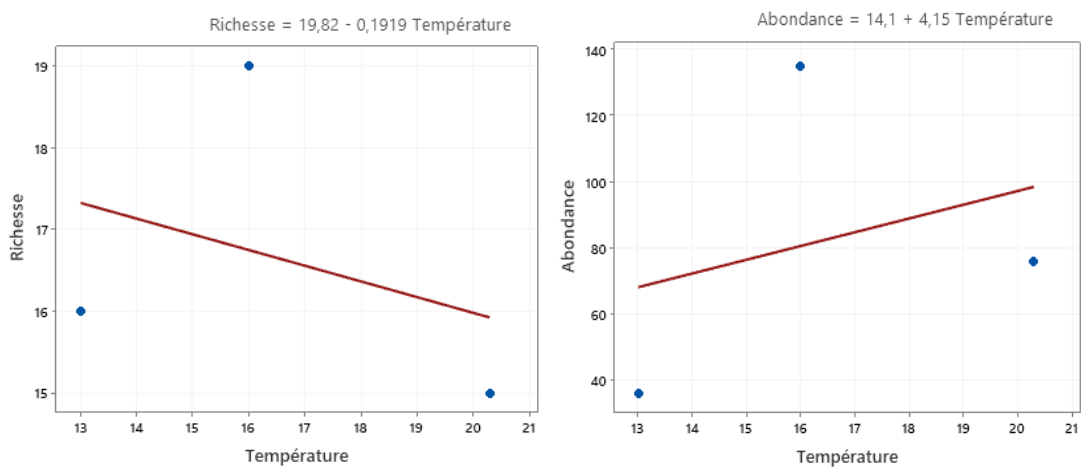
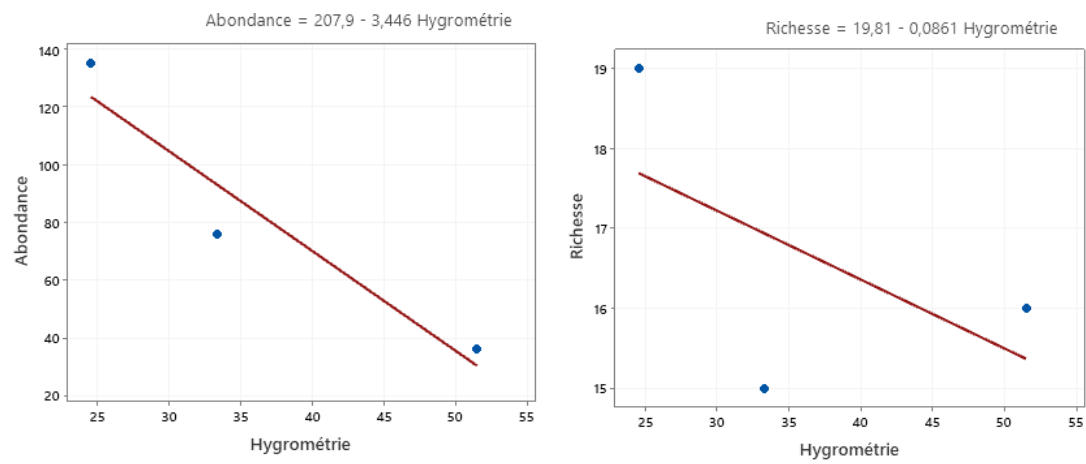


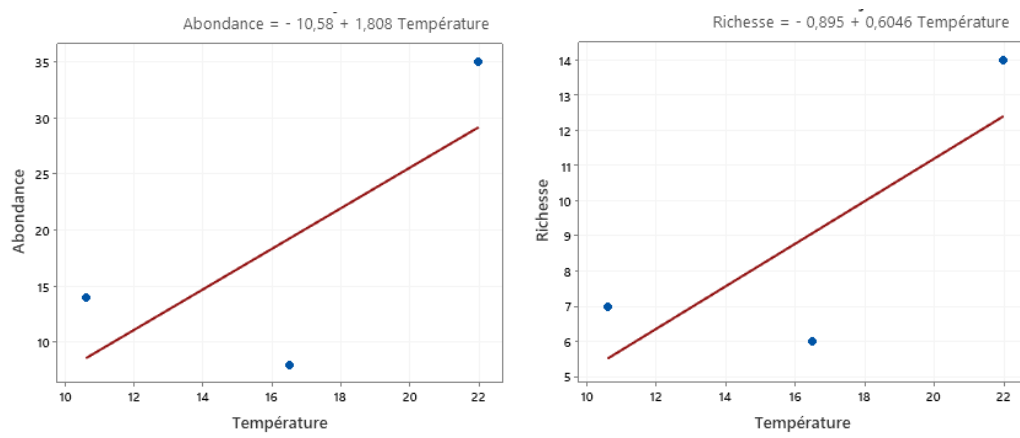
Figure45 : Corrélation entre le facteur température et l'abondance et la richesse de la faune de la litière de station mélange.

D'un autre coté la corrélation entre l'hygrométrie et l'abondance de la faune est fortement négative ($R^2=90,8\%$), celle de la richesse est également négative ($R^2=32,5\%$) (Fig.46).



**Figure46 : Corrélation entre le facteur hygrométrie et l’abondance et la richesse
De la faune de la litière de la station mélange.**

L’étude de la corrélation entre le facteur température et l’abondance et la richesse de la faune de la litière du pin d’Alep âgé a montré la présence d’une corrélation positive avec respectivement $R^2= 52,8\%$ et $R^2= 62,5\%$ (Fig. 47).



**Figure47 : Corrélation entre le facteur température et l’abondance et la richesse
De la faune de la litière du pin d’Alep âgé.**

La corrélation est faiblement positive entre l’hygrométrie et l’abondance et la richesse de la faune de la litière du pin d’Alep âgé avec respectivement $R^2= 17,7\%$ et $R^2= 10,9\%$ (Fig. 48).

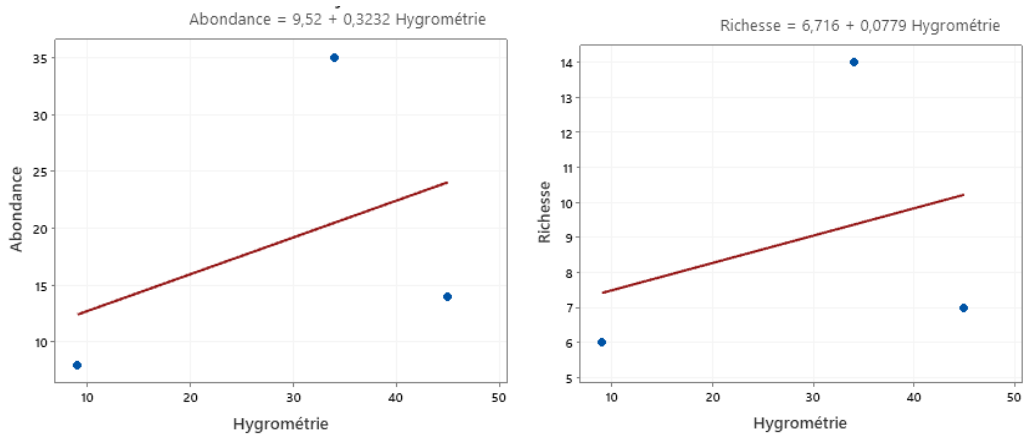


Figure48 : Corrélation entre le facteur hygrométrie et l’abondance et la richesse De la faune de la litière du pin d’Alep âgé.

Absence de corrélation entre la température et l’abondance de la faune de la litière du pin d’Alep jeune par contre la température est corrélée négativement avec la richesse de la faune ($R^2= 28\%$)(Fig. 49).

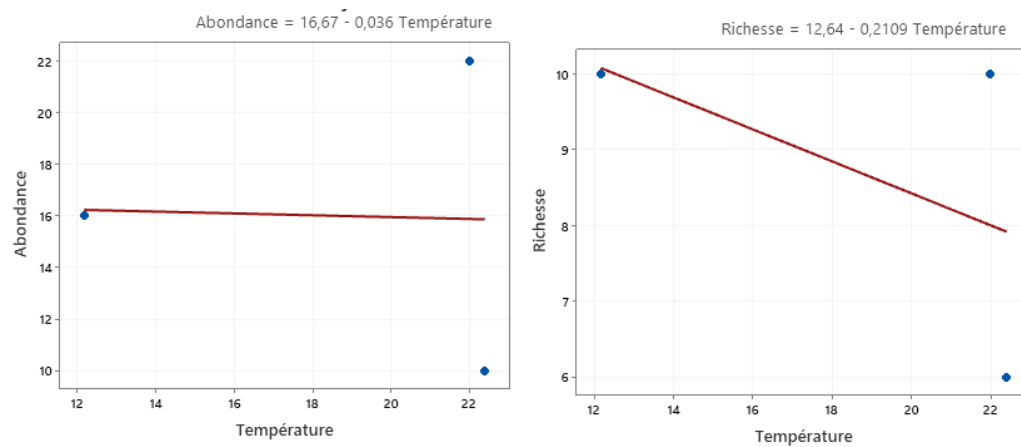


Figure 49 : Corrélation entre le facteur température et l’abondance et la richesse De la faune de la litière du pin d’Alep jeune.

Présence de corrélation positive entre l’abondance et la richesse de la faune et l’hygrométrie avec respectivement $R^2=33,9\%$ et $R^2= 83\%$ (Fig. 50).

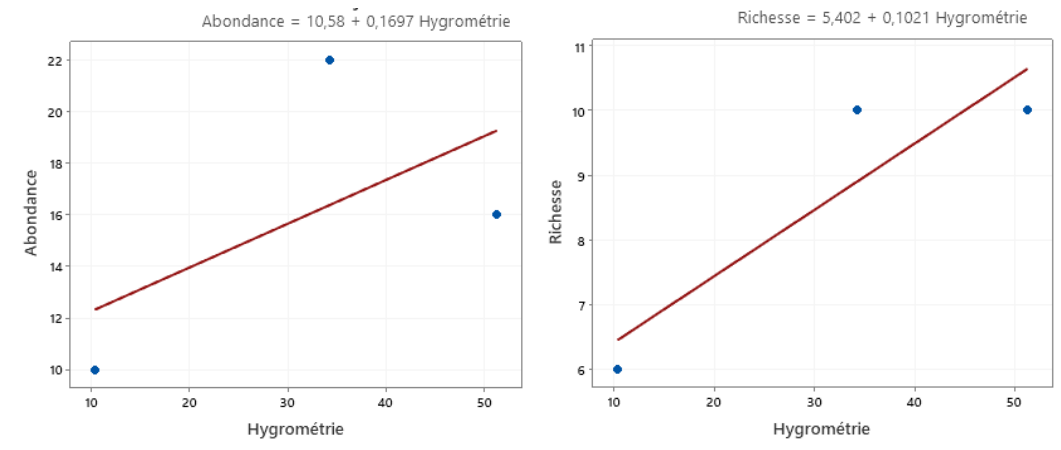


Figure 50 : Corrélation entre le facteur hygrométrie et l’abondance et la richesse De la faune de la litière du pin d’Alep jeune.

Le facteur température agit positivement sur l’abondance et la richesse de la faune de la litière du chêne vert âgé. Le degré de corrélation est très élevé $R^2= 93,8\%$ et $R^2= 73,5\%$ (Fig. 51).

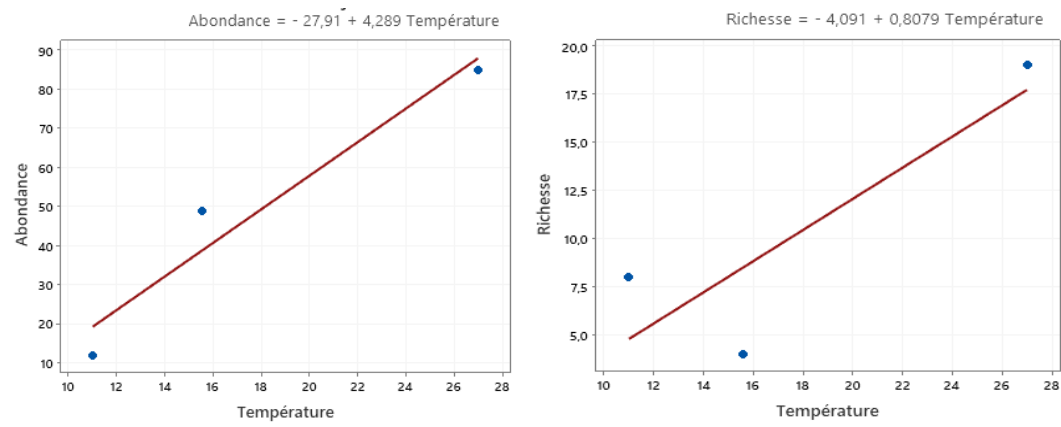


Figure51 : Corrélation entre le facteur température et l’abondance et la richesse De la faune de la litière du chêne vert âgé.

L’hygrométrie agit positivement sur l’abondance de la faune avec un degré faible ($R^2= 6,5\%$) par contre elle agit positivement sur la richesse avec un degré élevé ($R^2= 75,2\%$) (Fig. 52).

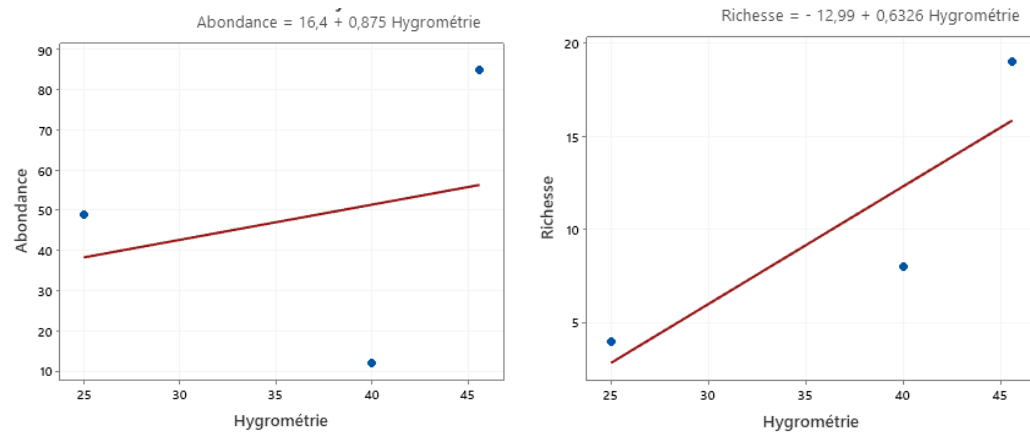


Figure 52: Corrélation entre le facteur hygrométrie et l’abondance et la richesse De la faune de la litière du chêne vert âgé.

Il n’y a pas d’effet de la température sur l’abondance de la faune de la litière du chêne vert jeune alors que son effet sur la diversité de la faune est faiblement positif ($R^2= 10,3\%$) (Fig. 53).

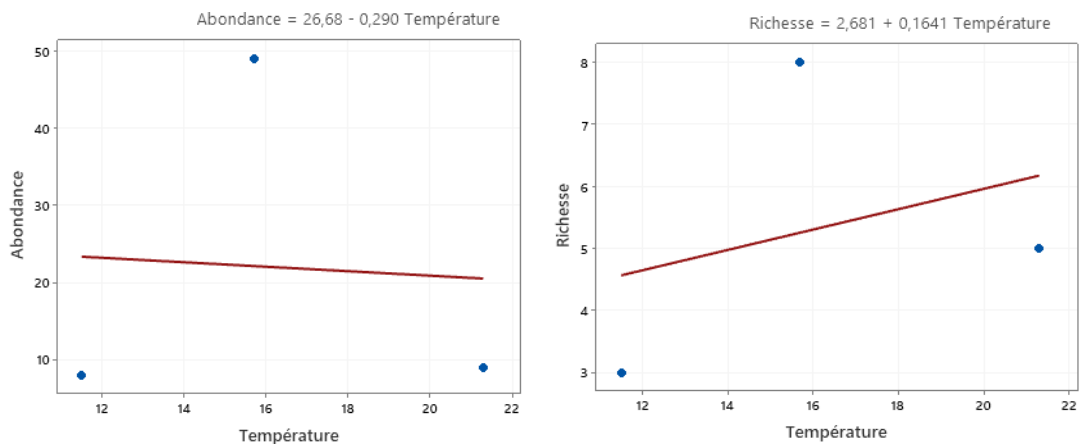


Figure53 : Corrélation entre le facteur température et l’abondance et la richesse De la faune de la litière du chêne vert jeune.

La corrélation est fortement négative entre l’hygrométrie et l’abondance de la faune de la litière du chêne vert jeune ($R^2= 85,5\%$), par contre elle est négative mais moins importante avec la richesse de cette faune ($R^2= 50,7\%$) (Fig. 54).

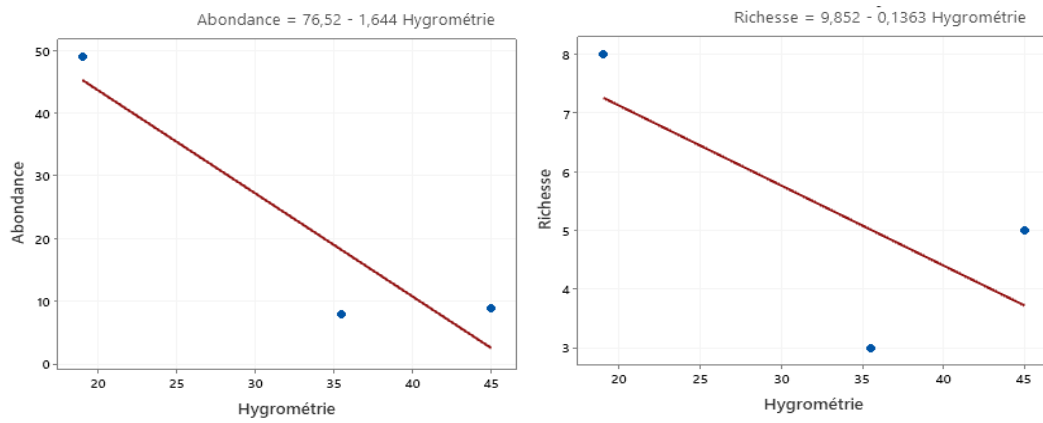


Figure54 : Corrélation entre le facteur hygrométrie et l'abondance et la richesse De la faune de la litière du chêne vert jeune.



Conclusion

Cette étude qui est réalisée dans la forêt **Nememcha** de la région de **Tébessa**, pendant la période allant du 10 février 2021 au 14 avril 2021, a pour but principal d'identifier et de recenser la faune des Arthropodes dans la forêt d'EL **Nememcha**, où nous avons collecté par la méthode aléatoire des échantillons de la litière et du sol un totale de 556 individus, 66 espèce, 51 familles, 04 classe et 19 ordre à **Nememcha**. Arachnida est la classe la mieux représentée à **Nememcha** (37 espèces), suivi par Insecta (19 espèces). Les Arthropodes les moins diversifié sont : Collembola, Diplopoda. L'ordre le plus diversifié est Sarcoptiforma avec 20 espèces suivi de Mesostigmata avec 6 espèces. Acaridae est la famille la plus diversifiée à **Nememcha** (4 espèces).

La richesse spécifique est constatée dans La station de pin d'Alep et la station mélange (37 espèces) alors que la plus faible richesse est retrouvée dans la station de chêne vert (30 espèces) , Les principaux groupes faunistiques inventoriés dans la station de pin d'Alep ont montré que la plus grande richesse est notée chez Arachnida, suivi par Insecta puis Collembola, Par contre au sein de station mélange sont différentes : la plus grande richesse est notée chez Arachnida qui sera suivi par Collembola et enfin par Insecta , mais Dans le chêne vert comme dans le pin d'Alep c'est le groupe Arachnida qui est le plus diversifié suivi par Insecta puis par Collembola .

Le nombre total des espèces faunistiques est égale entre les échantillons du pin d'Alep jeune et âgé : la richesse spécifique est identique (23espèces), Les principaux groupes faunistiques du pin d'Alep âgé ont montré que la plus grande richesse est notée chez Arachnida, suivi par Insecta et autre puis Collembola, mais Les groupes faunistiques inventoriés dans le pin d'Alep jeune sont proches de ceux obtenues dans le pin d'Alep âgé. Arachnida est le groupe le plus diversifié suivi par Insecta puis Collembola. Le nombre total des espèces faunistiques est différent entre les échantillons du chêne vert (jeune et âgé) : la richesse spécifique est plus élevée dans le chêne vert âgé(25espèces) que dans le chêne vert jeune (13 espèces) , La valeur de l'indice de similarité de Jaccard $J=0,27\%$ a permis de constater que la similarité est faible entre les deux échantillons, dont le degré de différence est de 0,73%, Les grands groupes faunistiques inventoriés dans le chêne vert âgé ont montré que Arachnida est les plus riches en espèces suivi par Insecta et Collembola qui ont le même pourcentage de richesse spécifique, Les résultats obtenus dans le chêne vert jeunes ne sont pas différents de ceux obtenus dans le chêne vert âgé : la plus grande richesse spécifique est constatée dans le groupe Arachnida suivi à la fois par Insecta et Collembola.

La plus grande abondance est notée chez la station mélange suivie du chêne vert, Alors que la faune la moins abondante est constatée dans le pin d'Alep, Le test Anova de l'abondance moyenne de la faune des différents stations sa montré l'absence de différence significative parce que le F observé est inf. à 1 ($=0,94$).

La principaux groupes faunistiques du Chêne vert a montré que la plus grande Abondance est notée chez Arachnida, suivi par Collembola puis Insecta, Dans la litière du Pin d'Alep les Arachnida sont les plus abondants suivi de près par Collembola puis Insecta et autres, Par contre dans la station mélange Arachnida est le groupe le plus abondant suivi de loin par Insecta et autres et enfin Collembola , Par comparaison entre le chêne vert jeune et âgé les proportions des principaux groupes faunistiques dans le chêne vert âgé, Arachnida arrive en première position, suivie par Collembola et enfin Insecta. Le même classement est constaté dans le chêne vert jeune avec des pourcentages moindres, Le calcul du test student à deux échantillons chêne vert jeune et chêne vert âgé a montré l'absence de différence significative dans l'abondance de la faune au mois de février parce que la valeur du $p(0,285)$ est supérieur à 5% ni au mois de mars ($p=0,532$) par contre la différence est significative au mois d'Avril ($p=0,005$). Les principaux groupes faunistiques retrouvés dans la litière du pin d'Alep âgé sont du point de vue abondance sont dans l'ordre Arachnida suivie de Collembola et Insecta. De même Arachnida est le groupe le plus abondant dans la litière du pin d'Alep jeune suivi de Collembola puis Insecta et autres qui sont faiblement retrouvés, Le calcul du test student à deux échantillons pin d'Alep jeune et pin d'Alep âgé a montré l'absence de différence significative dans l'abondance de la faune au mois de février ($p= 0,838$), au mois de mars ($p= 0,886$) et au mois d'Avril ($p= 0,518$).

La plus grande valeur de l'indice de diversité est constatée au mois d'Avril au sein du chêne vert âgé et au pin d'Alep âgé avec respectivement 3,02 bit et 2,87, par contre elle est enregistrée en Avril et Février dans le chêne vert jeune (2,14 bit et 2,15bit), en février dans la station mélange (3,02bit) et en Mars dans La station de pin d'Alep jeune (3,18bit).

Les stations faunistiques sont équilibrés dans toutes les stations d'étude le maximum est constaté au pin d'Alep âgé (0,98) au mois de Mars et le minimum est noté dans la station mélange pendant le mois d'Avril (0,62).

L'étude granulométrique des sols étudiés a montré que les valeurs du limon varient entre 15,8% (pin d'Alep âgé) et 20,08% (Mélange), alors que l'argile est retrouvée avec de faibles. Le sable

représente les plus grandes proportions allant de 71,6% dans le chêne vert jeune à 83,10% dans le pin d'Alep âgé

Les sols des stations étudiées sont des sols alcalins (pH compris entre 7.54 ± 0.28 et 7.78 ± 0.34), ces sols sont appelés sols à calcaire.

La conductivité électrique varie entre 0.25 ± 2.05 et 0.38 ± 2.79 dans les stations d'études, ces valeurs sont faibles, Ces sols sont non salés et la quantité de sel retrouvée est négligeable.

L'humidité du sol dans les stations d'étude est faible, elle varie entre 29.02 ± 4.46 (dans le chêne vert jeune) et 20.11 ± 0.83 (dans le pin d'Alep âgé).

Les bicarbonates de calcium CaCO_3 sont présents dans les sols d'étude par des pourcentages différents, Ces résultats permettent de les classer dans la catégorie des sols modérément calcaire.

Le pourcentage du calcaire actif varie d'un sol à un autre, le plus grand pourcentage est constaté dans le pin d'Alep jeune par contre le plus faible est noté dans le chêne vert jeune.

La matière organique diffère d'un sol à un autre, la valeur maximale est constatée dans le sol du chêne vert jeune. Nos résultats nous permettent de classer nos sols dans la catégorie terre pauvre et moyenne en matière organique.

Les valeurs de C/N dans les types de sol étudiés se rapprochent sauf dans le pin d'Alep jeune où la valeur est faible. Cet indice est calculé pour démontrer la fertilité d'un sol.

Le phosphore assimilable est différent dans les sols étudiés, la plus faible valeur est notée dans le sol mixte.

L'étude de la corrélation entre les paramètres du sol étudié (pH) et l'abondance et la richesse de la faune de la litière dans les stations d'étude a montré la présence

D'une corrélation fortement positive entre le pH et l'abondance de la faune de la litière du pin d'Alep jeune et pin d'Alep âgé et moyenne positive de la faune de la litière du chêne vert âgé, alors que la corrélation est faiblement négative de la litière de mélange et chêne vert jeune.

Le facteur pH agit fortement positive sur la richesse de la faune de la litière du pin d'Alep âgé et chêne vert âgé et moyenne positive de la faune de la litière du pin d'Alep jeune, alors que la corrélation est fortement négative de la litière de mélange.

L'étude de l'effet du paramètre conductivité sur l'abondance et la richesse de la faune de la litière dans les stations d'étude a montré la présence d'une corrélation fortement positive sur l'abondance de la faune de mélange et du chêne vert jeune, Alors que la corrélation est fortement négative dans la litière de pin d'Alep jeune et âgé. La conductivité n'a aucun effet sur l'abondance de la faune de chêne vert âgé.

La conductivité agit positivement sur la richesse de la faune de la litière du mélange et du chêne vert jeune et âgé, alors que la corrélation est fortement négative avec la litière de Pin d'Alep jeune et âgé.

L'étude de la corrélation entre les facteurs climatiques étudiés (Température de l'air et hygrométrie) et l'abondance et la richesse de la faune de la litière dans les stations d'étude a montré la présence d'une corrélation positivement entre la température et l'abondance de la faune de la litière du pin d'Alep âgé et chêne vert âgé, et faible positive de la litière du mélange. La température n'a aucun effet sur l'abondance de la faune du pin d'Alep jeune et du chêne vert jeune.

Le facteur température agit positivement sur la richesse de la faune de la litière du pin d'Alep âgé et chêne vert âgé, faiblement positive avec la faune de la litière du chêne vert jeune alors que la corrélation est négativement avec la richesse de la faune de pin d'Alep jeune et faiblement négative de la faune de la litière du mélange.

D'un autre côté la corrélation est positive entre l'hygrométrie et l'abondance de la faune du pin d'Alep jeune et chêne vert âgé et faiblement positive de la faune de la litière de pin d'Alep âgé, alors que la corrélation est fortement négative entre l'hygrométrie et l'abondance de la faune de la litière du mélange et chêne vert jeune.

Elle est également positive entre l'hygrométrie et la richesse de la faune de la litière du pin d'Alep jeune et fortement positive de la faune de la litière de chêne vert âgé, alors que négativement avec la richesse de la faune de mélange et chêne vert jeune et faiblement négative de la litière de pin d'Alep âgé.



Références bibliographiques

A

ANDERSON J.M. & INGRAM J.S. 1983: -Biologie et fertilité des sols tropicaux: un manuel de méthodes. CAB International, Wallingford.

ANONYME, 2020 :-La situation des Forêts du monde. Forêts, Biodiversité et activité humaine.

ANONYME, 2011 : - les forêts de méditerranée, une nouvelle stratégie de conservation, n° 3 :220 225P.

ANONYME, 2021 : - La Conservation des Forêts de Tébessa.

ARFA A.M.T. 2008 : -les incendies de forêt en Algérie : Stratégies de prévention et plans de gestion. Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de Magistère en Ecologie et environnement, Département de Biologie et écologie, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université Constantine. 128P.

ARPIN P., KILBERTUS G., PONGE J.F. & VANNIER G. 1980 : -Importance de la microflore et de la microfaune en milieu forestier. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal> .

AZZOUG A, 1975:- Climatologie de la Wilaya de Tébessa. Rapport polycopié projet Alfa.

B

BAIZE D. 2000 : Teneurs totales en « métaux lourds » dans les sols français : résultats généraux du programme ASPITET. Courrier de l'environnement de l'INRA n°39, 39p

BELLO.F, 2008 :-comparaison de la diversité spécifique intra et inter habitat et observation de la distribution des taxons le long de gradient environnementaux significatifs. Université Joseph Fourier.

BELGHANEM T. & BOUDJADA S. 1989 : - Etat actuel des ressources génétique forestières en Algérie. Etude phytoécologique des nappes alfatière dans wilaya de Djelfa, Rapport national. 58P

BENMAHMOUD-KHATTABI A, 2012 : - Espaces sub arides 40 ans de gestion traditionnelle et projets de développement (Analyse de 1970 à 2010) Cas de la wilaya de Tébessa. Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Magister, Département de l'aménagement du Territoire, Faculté des Science de la Terre et de la Géographie et de l'Aménagement du Territoire, Université Mentouri de Constantine.158P.

BENSOUIAH R, 2004 : -Politique forestière et lutte contre la désertification en Algérie du barrage vert au PNDA, forêt méditerranéenne .T.XXV, n° 3, novembre 2004, pp. 191-198.

BERRIAH A, 2014 : - les reboisements de chêne liège dans l'Ouest Algérien : Bilan et perspectives d'amélioration, Mémoire pour l'obtention du diplôme de magister en Foresterie, Département des Ressource Forestières, Faculté des Science de la Nature de Vie, Université Abou Bakri Belkaid Tlemcen. 158P.

BOUGUESSA-CHERIAK L. 2017 : - Condiribution à l'identification des ectoparasites de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia L., 1758*) en milieu urbain à Tébessa (extrême EST de l'Algérie.) Premier Congrès Nord-Africain d'Ornithologie. Quatrième Colloque International d'Ornithologie Algérienne.BEJAIA : 24 et 25 octobre 2017.

BOUHABILA A. 2018 : -La forêt algérienne face au changement global. Quelle place pour l'agroforesterie ? , Mémoire de Master, Département des Science et Gestion de l'Environnement, Faculté des Sciences. 66P.

BOUDJADA S. & BELGHANEM.T, 1989 :- Etude phytoécologique des nappes alfatière dans la wilaya de Djalfa. Rapport nationale. 54P.

C

CHIFU T, & MEZIANI S.A. 1976: - Contribution a L'étude de la Flore du Nord de Tébessa. Laboratoire d'Ecologie et Systématique Végétal. Département de Botanique, Institut National Agronomique, Alger. 11P.

CHRIS S, 2018 : - 12 raisons pour lesquelles les forêts sont importantes. (WWW.belgium.be).

D

DABIN B, 1970 : Pédologie et développement, les facteurs de la fertilité des sols. Technique rurales en Afrique. 165-237P.

DEKALIKAN K, 2003 : - Importance de la forêt dans la vie de l'homme en zone rurale. The XII World Forestry Congres, 2003.

G

GOLDAMMER J.G. 2004 :- Coopération internationale pour la gestion des incendies de forêt. Unasyuva 217, Vol. 55.

GRAY.J.S. MCLNTYRE A.D., & STRIRN J. 1992 :- Manuel des méthodes de recherche sur l'environnement aquatique. Onzième partie. Evaluation biologique de la pollution marine, eu égard en particulier au benthos.FAO Document technique sur les pêches N°324.53.

GRAII J.2005 :- Biodiversité spécifique et fonctionnelle du maërl : réponses à la variabilité de l'environnement côtier. Unpublished Thèse Docte. Université de Bretagne Occidentale (UBO), Brest. **GURDJIAN C, 2020 :-** Sauvegarde de la nature et protection animale, environnement.

Un rapport de l'ONU (<https://www.geo.fr/environnement/un-rapport-de-lonu-dresse-letat-des-forets-du-monde>).

GOBAT J.M, ARAGNO M, & MATTEW Y.W. 2003:-Base de pédologie, biologie des sols: le sol vivant.522P.

K

KIMMINS J.P. 2016 : - la gestion de l'écosystème forestier : une nécessité écologique, mais est-ce une réalité concrète ou simplement un idéal écologique utopique ? , XII World Forestry Congress, 2003, Canada.

KRISHNA M.P. & MOHAN M. 2017: - Décomposition de la litière dans l'écosystème forestier: un bilan. Ecole des Sciences De L'environnement, Université Mahatma Gandhi, Kottayam, Kerale, India.236-249P.

L

LAALA A, 2016 : - Cartographie de la variabilité thermique de l'écosystème forestier de l'Est algérien, Thèse en vue de l'obtention du Docteur en sciences, Département de biologie et écologie végétale, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université des Frères Mentouri Constantine. 237P.

M

MATHIEU C. & PIELTAIN 2009 : Analyse chimique des sols. Méthodes choisies. Edition TEC & Doc. 388p

MARTINS F., COSTA M.& GALHANO C.I. 2015: - On the way for a new. Agriculture & Food Journal of International Scientific Publications. Vol 3. 137 P.

MEDDOUR S.O & BOUISSET C. 2013 :- les grands incendies de forêt en Algérie : problèmes humains et politiques publiques dans la gestion des risques. Méditerranée 40P.

MEZALI M, 2003 : - la politique forestière et de la protection de la nature en Algérie. XII World Forestry Congress, 2003.

M'HIRIT O, 1999: - la forêt méditerranéenne : espace écologique, richesse économique et bien social. AGRIS, vol. 50 (197) : 3-15.

MONTERRO G. & CANELLAS L. 1999 : - Aménagement durable des forêts méditerranéennes en Espagne, travaille auprès du Département des forêts du CIFOR-INIA à Madrid (Espagne). Unasyva – la Forêt Méditerranéenne. Revue internationale des forêts et des industries forestières, Vol 50.

MUDERHWA M.P. 2009 : - Importance de la couverture au sol dans la restauration des écosystèmes forestiers : Cas de la Réserve de Biosphère de LUKI au Bas-Congo. Travail de fin de cycle, Département de gestion des ressources naturelles, Faculté des sciences agronomiques, Université de Kinshasa.35P.

N

NADAMA, 2006: -Influence de trois modes de gestion des sols sur le profil de la macrofaune du sol en parcelles cotonnières paysannes au nord Cameroun, Sciences de la vie et de l'environnement. 266P.

NEDJRAOUI D. & BEDRANI S. 2008 : - la désertification dans les steppes algériennes : causes, impacts et actions de lutte, la revue électronique en sciences de l'environnement, Vol8.

NGOY C, 2015 :-Etude comparative des effectifs du cheptel bovin dans l'ex-province du Katanga et dans la province du sud Kivu. Institut supérieur de statistique Lubumbashi-G3 statistique.

O

OLSEN J.S. 1963 : - Stockage d'énergie et équilibre des producteurs et des décomposeurs dans les systèmes écologiques. *Ecology* 44 : 322-331

OUELMOUHOUB S. 2005 : - Gestion multi-usage et conservation du patrimoine forestier : cas des subéraies du Parc national d'El Kala (Algérie). Thèses de Master de Science Agronomie, 1Vol. 129P.

P

PAULINE V.C. & ANTOINE D. 2013 :- Forêts et sociétés dans les environnements méditerranéens : une ardente vulnérabilité ?, 32.32P.

R

RANGER J. BADEAU V. DAMBRINE J.L. & DUPOUEY J.L. 2002 : Evolution constatée des sols forestiers au cours de dernières décennies.

REED F.L.C, 2006: - Economie forestière, l'encyclopédie Canadienne.

S

SCHAEFER M. 1990. The soil fauna of a beech forest on limestone: tropic structure and energy budget. *Ecology* 82 : 128-1

SWIFT M.J., HEAL O.W., & ANDERSON J.M. 1979:- Decomposition dans les ecosystems terrestres. Presse de l'Université de Californie, Berkeley, Vole 5. 167-219P.

H

HALITIM A, 1988:-Sols des régions arides d'Algérie. OPU, Alger ,384P.

V

VERSINI A, 2012 : -Effet de la manipulation de la litière aérienne sur les cycles du C et de N dans les sols en plantation d'*Eucalyptus* au Congo. Thèse Présentée pour l'obtention du titre de Docteur de l'université de lorraine En Géosciences. 222P.

VILAIN C.P &LAGE D. L. 2013 : - «Forêts et sociétés dans les environnements méditerranées : une ardente vulnérabilité ? », Méditerranée, 121 2013, 23-32.

Y

YAVES B, 2016 : - la forêt et le bois en 100 questions, Qu'entend-on par écosystème forestier ? Quel est son fonctionnement ? (<https://WWW.academie-agriculture.fr>).

Z

ZARROUK F, 2011 : -Les statistiques différentielles (test de Student) ISSEPK sar-Saïd.

Annexes



Lepinostus sp.



Ixodes sp



Friesea sp.



Scolytes sp.



Lepinotus inquilinus



lepinotus patruelis