



République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
Université Echahid Cheikh Larbi Tébessi-Tébessa

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

Département des êtres vivants

**MEMOIRE DE MASTER**

**Domaine:** Sciences de la Nature et de la Vie

**Filière:** Les êtres vivants

**Spécialité :** Ecophysiologie animale

**Thème:**

**La faune de la litière de *Pistacia atlantica* dans la forêt de chéria à Tébessa**

**Présenté Par :**

**M<sup>elle</sup> Bakhouche Nour**

**M<sup>elle</sup> Saddar Nada**

*Devant le jury :*

<b>Mr. BOUGUessa S.</b>	MCA	Université Larbi Tébessi-Tébessa	Président
<b>Mme BOUGUessa L.</b>	MCA	Université Larbi Tébessi Tébessa	Rapporteur
<b>M<sup>elle</sup> SBIKI M.</b>	MCB	Université Larbi Tébessi-Tébessa	Examinatrice

**Date de soutenance : 10/06/2023.**

## **Résumé**

Nous avons mené cette étude dans le but de collecter et identifier la faune de la litière de *Pistacia atlantica* dans le site Oued l'Oledj à Stah Guentis dans la région de L'Ogla (wilaya de 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 15 février 2023 au 30 avril 2023. L'échantillonnage a été réalisé de manière aléatoire dans cinq stations choisies aléatoirement aussi. L'inventaire nous a permis de recenser 23 espèces, 18 familles, 03 classes, 13 ordres et un seul embranchement : Arthropoda. Insecta est la classe la plus diversifiée, elle comprend 6 ordres alors que l'ordre le plus diversifié est Coleoptera qui comprend 4 familles. La richesse spécifique est plus élevée dans la station 1 (15 espèces).

Un total de 39 individus a été comptabilisé, La plus grande abondance est notée pendant la sortie 2. L'indice de diversité Shannon varie d'une sortie à une autre et d'un mois à un autre. Le peuplement est équilibré dans toutes les sorties d'étude.

L'étude des paramètres du sol a montré que les sols des stations d'étude sont des sols sableux alcalins, salés, fortement calcaire, les sols sont secs car l'humidité est faible. Le sol d'étude est riche en matière organique puisque le carbone organique est élevé.

L'étude de l'impact des paramètres du sol étudiés sur l'abondance et la richesse 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 les stations 4 et 5, d'une corrélation négative comme dans les stations 1, 2 et 3.

La conductivité électrique agit positivement sur l'abondance et la richesse de la faune comme dans les stations 3 et 4 et négativement comme dans les stations 1 et 5.

Le H% agit positivement sur l'abondance et la richesse de la faune comme les stations 1 et 3.

**Mots -clé :** *Pistacia atlantica*, faune, diversité, richesse, sol, litière

## ملخص

أجرينا هذه الدراسة من أجل جمع وتحديد حيوانات بقايا الذبال في موقع Oued l'Ouledj في Stah في Guentis في منطقة L'Ogla (ولاية تبسة). في هذه الدراسة، أجرينا خراجات ميدانية واستمرنا في العمل في المختبر من 15 فبراير 2023 إلى 30 أبريل 2023. تم جرد 23 نوعًا من الكائنات المنتمية إلى 18 عائلة، و 03 فئات، و 13 رتبة و شعبة واحدة: مفصليات الأرجل. Insecta هي الفئة الأكثر تنوعًا، فهي تشمل 6 رتب بينما الرتبة الأكثر تنوعًا هي Coleoptera التي تضم 4 عائلات. الثراء النوعي أعلى في المحطة 1 (15 نوعًا) كما تم جمع 39 فردًا، لوحظت أكبر وفرة أثناء الخرجة 2. يختلف مؤشر التنوع Shannon من خرجة لأخرى ومن شهر إلى آخر. العشائر متوازنة أثناء فترة الدراسة. كما أظهرت دراسة معاملات التربة، أن تربة محطات الدراسة عبارة عن تربة رملية قلووية مالحة، عالية الكلس، و جافة بسبب الرطوبة المنخفضة، تربة منطقة الدراسة غنية بالمواد العضوية لأن الكربون العضوي مرتفع.

أظهرت دراسة تأثير معاملات التربة على وفرة و ثراء حيوانات بقايا الذبال في محطات الدراسة وجود علاقة إيجابية بين الأس الهيدروجيني والثراء ووفرة الحيوانات كما هو الحال في المحطتين 4 و 5، و علاقة سلبية كما في المحطات 1.2 و 3. يؤثر التوصيل الكهربائي بشكل إيجابي على وفرة و ثراء الحيوانات كما في المحطتين 3 و 4، و سلبيًا كما في المحطتين 1 و 5. تؤثر الرطوبة بشكل إيجابي على وفرة و ثراء الحيوانات كما في المحطتين 1 و 3

**الكلمات المفتاحية:** *Pistacia atlantica* - حيوانات - الوفرة - الثراء - بقايا الذبال - التربة

## ***Abstract***

We conducted this study in order to collect and identify the litter fauna in the in the site Oued l'Oledj in Stah Guentis in the region of L'Ogla (wilaya of Tebessa). For this study, we conducted field trips and continued work in the laboratory from February 15, 2023 to April 30, 2023. The inventory allowed us to identify 23 species and genera, 18 families, 03 classes, 13 orders and only one branch: Arthropoda. Insecta is the most diversified class, it includes 6 orders while the most diversified order is Coleoptera which includes 4 families.

The specific richness is higher in station 1 ( 15 species ).

A total of 39 individuals, The greatest abundance is noted during exit 2.

varies from one release to another and from one month to another. The stand is balanced in all study outputs.

The study of soil parameters showed that the soils of the study stations are salty alkaline sandy soils, highly calcareous, the soils are dry because of moisture.

The study soil is rich in organic matter as the organic carbon is high

The study of the impact of the soil parameters studied on the abundance and richness of the bedding of the study stations showed the presence of a positive correlation between pH and specific richness and the abundance of wildlife as in stations 4 and 5, a negative correlation like stations 1,2 and 3

Electrical conductivity positively affects the abundance and richness of wildlife such as stations 3 and 4, negatively as stations 1 and 5.

H% positively affects the abundance and richness of wildlife such as stations 1 and 3

**Keyword:**



## *Remerciements*

Pour sa bénédiction, sa grâce infinie et sa guidance, tout au long de notre parcours. Nous tenons également à remercier notre promotrice Cheriak Linda pour son précieux soutien et sa confiance dans nos capacités. Son expertise, son dévouement et son partage des connaissances ont grandement contribué à la réussite de ce travail de recherche. Nous remercions aussi le jury Mme Sbiki Majda et MR Bougessa Slim qui ont accepté d'être jury de ce travail. Un grand merci à tous les ingénieurs des laboratoires : Mme Karima pour leur précieuse aide et leurs conseils. Finalement, nous remercions tous ceux qui nous ont aidé pour accomplir ce travail



## Dédicace

Tout d'abord, j'aimerais remercier dieu le tout-puissant de m'avoir donné la force et la patience de pouvoir mener ce travail à terme. Je dédie ce modeste travail A ma mère Fatima et mon père Tayeb , je vous remercie pour tout le soutien et l'amour que vous me portez depuis mon enfance et j'espère que votre bénédiction m'accompagne toujours. Puisse Dieu, vous accorder santé, bonheur et longue vie. A mon amie et ma sœur Nada, merci pour ton aide et tes conseils, je te souhaite une vie pleine de succès et de bonheur. Ma sœur Majda et A me Tasnim et dounia et takwa et niama et ikhlas qui m'ont toujours soutenu et encouragé au cours de la réalisation de ce mémoire, je vous dis Merci .

## Nour



***Dédicace***

A celle dont les doigts ont allumé ses doigts pour éclairer mon chemin, à celle qui m'a appris la patience, la constance et la force, peu importe comment les circonstances de la vie changent, à mon modèle dans cette vie, "ma chère mère "**Zahiya**", que Dieu prolonge sa vie et la vêtir de santé et de confort, et que Dieu prolonge sa vie par de bonnes actions.

A mon « cher père **Mohammed** », je demande à Dieu de prolonger sa vie et de le protéger de tout mal.

A une partie de mon âme, ma sœur "**Kadar**", que Dieu lui accorde le succès dans ce qu' Il aime et dont Il est satisfait, et dirige ses pas.

A mes chers frères, "**Imad, Abd EL-Ghafour et Wassim**", que Dieu leur accorde le succès dans leur vie.

A tous les proches et amis sans qui la vie n'est pas douce.

Sans oublier ma grande famille "**SADDAR**" une dédicace spéciale à ma grande –mère "**Yamma Khadidja**".

Mon cher binôme "**Nour**" je vous remercie , pour votre travail .

Je dédie à tous mes amis "**S**" "**Tassnim**" "**Dounia**" "**Madjda**" "**Takwa**" "**Niama**".

À tous ceux qui m'ont soutenu dans ce voyage, je le remercie beaucoup.

**NADA**

*Liste des matières*

*Liste des matières*

Résumé.....	
ملخص.....	
Abstract.....	
Remerciements .....	
Dédicace .....	
Liste des matières .....	
Liste des tableaux.....	
Liste des figures.....	
Introduction: .....	
<b>Chapitre I. Présentation de la région d'étude : .....</b>	<b>3</b>
I.1.Situation géographique de la région de Tébessa.....	3
I.2.La Végétation .....	3
I.3. Le relief .....	3
I.4. Le climat .....	4
I.5.Sol .....	5
<b>Chapitre II :Méthodologie de travail .....</b>	<b>8</b>
II.1.Lieu et climat de région de la collecte des échantillons.....	8
II.1.1.Le site d'étude :.....	8
II.2.Analyse des résultats:.....	12
II.2.1Analyse par les indices écologiques : .....	12
<b>III. Résultats et discussion.....</b>	<b>15</b>
III.1.Biodiversité.....	15
III.1.1.La diversité de la faune de la litière inventoriée dans les stations d'étude durant la période février-Avril 2021.....	15
III.2.Ecologie.....	19
III.2.1. Abondance et abondance relative de la faune .....	19
III.2.2.Indices écologique : .....	20
III.3.Caractérisation du sol dans les stations d'étude .....	21

*Liste des matières*

<b>III.3.1. La granulometrie .....</b>	<b>21</b>
<b>Conclusion : .....</b>	<b>30</b>
<b>Références et bibliographie .....</b>	<b>32</b>

Liste des tableaux

Titre	Page
<b>Tableau 01</b> : présentation de la région de Tébessa	6
<b>Tableau 02</b> : Coordonnées des stations d'étude et altitudes	8
<b>Tableau 03</b> : les Méthodes d'analyse du sol adoptées pour cette étude :	11
<b>Tableau 04</b> : L'inventaire de la faune de la litière associée étudiées dans le site d'étude durant lapériode 15 fevrier- 30 Avril 2023	15
<b>Tableau 05</b> : Richesse spécifique du peuplement faunistique de la litière de <i>Pistacia atlantica</i> (+) présence de l'espèce, - absence de l'espèce) au cours delapériode d'étude.	17
<b>Tableau 06</b> : Abondance et abondance relative de la faune de la litière de <i>Pistacia atlantica</i>	19
<b>Tableau 07</b> : les valeurs de l'indice de Shannon et d'équitabilité durant la période d'étude	20
<b>Tableau 08</b> : Pourcentages des principaux constituants et types des sols dans les stations d'étude	21
<b>Tableau 09</b> : Quelques paramètres du sol dans les sorties d'études:	23
<b>Tableau 10</b> : relation richesse et abondance du peuplement de Pistachierd'Atlas avec les paramètres du sol.	23

## Liste des figures

### Liste des figures

Titre	Page
<b>Figure 01</b> : Diagramme ombrothermique de Gausset Bagnouls de la région d'étude durant la période (1972-2021).	4
<b>Figure 02</b> : Carte des sols de la wilaya de Tébessa (Conservation des forêts, 2014).	6
<b>Figure 03</b> : Situation géographique et (cliché Personnelle, 15 février 2023)	9
<b>Figure 04</b> : le Pistacher d'Atlas Station 5 (personnelle 30-04-23)	9
<b>Figure 05</b> : Le Pistacher d'Atlas Station 1 (personnelle 30-04-23)	9
<b>Figure 06</b> : les échantillons de litière dans le dispositif Berles (cliché Personnelle 2023).	10
<b>Figure 07</b> : les échantillons de litière dans le dispositif Berles (cliché Personnelle 2023).	10
<b>Figure 08</b> : <i>Bdella sp</i> (cliché Personnelle 2023).	17
<b>Figure 09</b> : <i>Liposcelis terricolis</i> (cliché Personnelle 2023).	17
<b>Figure 10</b> : Texture des sols des 5 Stations (source Google).	22
<b>Figure 11</b> : Relation entre le moyen de pH et l'abondance de la faune de la litière de <i>Pistacia atlantica</i>	24
<b>Figure 12</b> : Relation entre le moyen de pH du sol et la richesse de la faune de la litière de <i>Pistacia atlantica</i>	24
<b>Figure 13</b> : relation entre le moyen de CE et la richesse de la faune de la litière de <i>Pistacia atlantica</i>	25
<b>Figure 14</b> : relation entre le moyen de CE et l'abondance de la faune de la litière de <i>Pistacia atlantica</i>	25
<b>Figure 15</b> : relation entre le moyen de H% et la richesse de la faune de la litière de <i>Pistacia atlantica</i>	26

# ***Introduction***

## ***Introduction:***

## ***Introduction:***

Les pistaches sont produites par un petit arbre appelé le pistachier, Les fruits poussent sur l'arbre comme *Pistacia vera* mais il existe d'autres espèces ornementales sans fruits comme *Pistacia lentiscus*. La zone méditerranéenne est riche en espèces *P. terebinthus*, *P. lentiscus* et *P. atlantica*. En Algérie 04 espèces autochtones sont signalées dont *Pistachia atlantica* dont la majeure partie de son aire de distribution se retrouve en Afrique du Nord (Maroc, Algérie, Tunisie) (**Quezel et Medail, 2003**). Il existe principalement sur les hauteurs (800 - 1200 m) (**Maaruf, 1997**), il pousse dans les sols calcaires et résiste à la sécheresse. La litière intervient dans la fertilité physique du sol, car elle améliore sa structure qui permet la bonne perméabilité de l'eau et de l'air, et dans la fertilité chimique par l'enrichissement avec des différents sels minéraux, et tout ça est bénéfique à la vie et à la régénération des plantes.

La décomposition de la litière végétale est un processus complexe qui implique la minéralisation et la transformation de la matière organique. Les organismes du sol appartiennent à trois groupes : les bactéries, les animaux unicellulaires et pluricellulaires, et les plantes et les champignons.

La faune du sol est représentée par un ensemble d'organismes très variés. En raison de leur taille on distingue plusieurs catégories d'habitants du sol :

- La Microfaune ( $t < 0,2\text{mm}$ ) est représentée par les Protozoaires, les Nématodes, les Rotifères, les Tardigrades et les Petits Turbellariés.
- La Mésofaune ( $0,2\text{ mm} < t < 4\text{mm}$ ) est représentée par les Acariens, les Collembolés, les Protoures, les Détoures, les Thysanoures, les Petits Insectes Ptérygotes et leurs larves, les Symphytes et Enchytreides.
- La Macrofaune ( $4\text{mm} < t < 80\text{mm}$ ) est représentée par les Vers de terres, les Myriapodes, les Arachides, les Isopodes, les Mollusques, les Crustacés Terrestres et les Insectes.
- La Mégafaune ( $80\text{mm} < t < 1,60\text{m}$ ) est représentée par quelques Reptiles, Rongeurs et Mammifères.
- Plusieurs travaux sont menés dans le monde sur la biodiversité génétique comme ceux de **Vargas et al. (1999, 2003)**, de **Vargas et Romero (2003)**, de **Monastra et al. (2003)** sur le pourtour méditerranéen sur le Pourtour méditerranéen, de **Sohrabi et al. (2008)**, de **Fares et al. (2008)** en Tunisie et **Oukabli (2005)** au Maroc. En Algérie des travaux sont menés sur *Pistachia vera* et *Pistachia atlantica* dans plusieurs domaines, Notre étude vise à contribuer à la connaissance et à l'identification de la faune de la litière associée à *Pistacia atlantica* dans la région d'El Oglâ, d'étudier son aspect écologique, son abondance, sa richesse et les caractéristiques de son 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 et leur discussion.

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

## **Chapitre I. Présentation de la région d'étude**

### **Chapitre I. Présentation de la région d'étude :**

L'échantillonnage de la litière et du sol ont été effectués dans la région de Tébessa durant une période qui s'étale de 15 février 2023 à 30 avril 2023 dans les stations de Oued L'oledj dans la zone de Stah Guentis.

#### **I.1. Situation géographique de la région de Tébessa**

La Wilaya de Tébessa est issue du découpage administratif de 1974, elle s'étend sur une superficie de 14.227 Km<sup>2</sup> et compte une population estimée à fin 2008 à 648.703 habitants, soit une densité moyenne de 47 habitants par Km<sup>2</sup>, située à une altitude variant entre 800 m et 1000 m, limitée au nord par wilaya de Souk Ahras, au Nord-Ouest par les Wilayas d' Oum El Bouaghi et Khenchela, à l'Est par la Tunisie (sur 300Km de frontières) et enfin au Sud par la Wilaya d'El Oued. Elle compte 28 communes au Nord-Ouest par les Wilayas d' Oum El Bouaghi et Khenchela, à l'Est par la Tunisie (sur 300Km de frontières) et enfin au Sud par la Wilaya d'El Oued. Elle compte 28 communes regroupées en 12 Daïras. (**Benmahmoud-khattabi, 2012**).

#### **I.2. La Végétation**

La végétation naturelle de Tébessa se caractérise par des espèces qui s'adaptent aux conditions pédoclimatiques de la région. Les différentes espèces qui la composent correspondent à l'étage semi-aride. On y trouve le pin d'Alep (*Pinus halepensis* Mill) (Apiacées). Le chêne vert (*Quercus ilex* L) (Fagacées), le genévrier de Phénicie (*Juniperus phoenicea* (Cupressacées), le romarin (*Salvia rasmaninus*) (Labiatae) et l'alfa (*Stipatenacissima* L) (Graminées). Ces différentes formations trouvent des conditions plus ou moins favorables à leur développement, les précipitations qui dépassent les 300 mm/an et les sols calcaires (**Benarfa, 2005**).

#### **I.3. Le relief**

Le relief (ou la topographie) est un élément qui influe considérablement sur les différents paramètres hydro-climatique d'une région donnée. Il joue un rôle très important dans la détermination du comportement hydrologique du bassin versant. (**Bellaoula, 2017**).

La région d'étude appartient aux terminaisons Sud de la chaîne montagneuse Tébessienne et les piémonts Sud Est de la chaîne des Nemamcha. A travers l'observation des cartes topographiques 1/500000e et 1/200000e de la wilaya de Tébessa et les sorties sur terrain on constate que la chaîne montagneuse est tournée vers l'Ouest, elle entoure et limite trois zones plates, une sorte de plaines

## Chapitre I. Présentation de la région d'étude

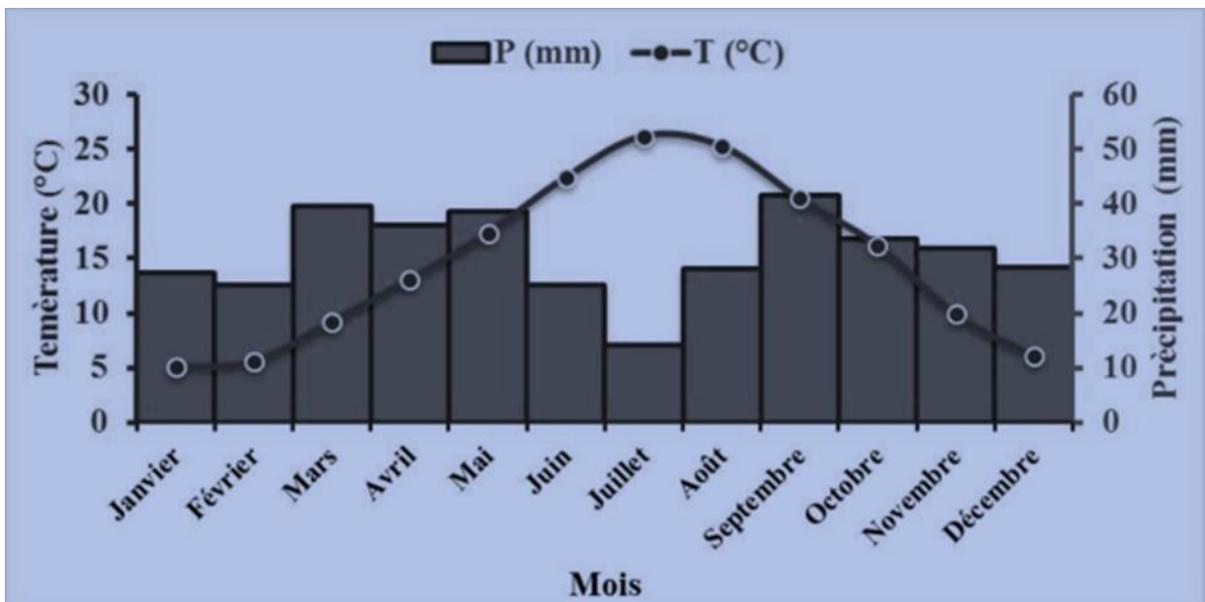
appelées localement « BHIRET », constituées pour la plupart de bassins ouverts. Nous remarquerons la répétition des mêmes unités topographiques du Nord au Sud : montagnes – plaines – montagnes – plaines.

### I.4. Le climat

Le climat est un facteur qui définit toute activité agricole et sa qualité d'une part et son importance et son impact sur la croissance et le renouvellement de la végétation steppique d'autre part. (*Benmahmoud-khattabi, 2012*).

Tébessa fait partie du haut plateau tellien de l'étage bioclimatique semi-aride peu pluvieux en hiver et très chaud en été, il a la particularité d'être secoué par des vents secs et chauds (le Siroco) sur la partie Sud, et des vents froids humides à la partie Nord. Ainsi les précipitations sont caractérisées par leur irrégularité et par leur caractère souvent torrentiel et érosif sur les sols nus de la zone sud de la wilaya de Tébessa. (*Mohdoun & Ali, 2021*).

Le diagramme de Gaussen pour la période (1972-2021) révèle que la saison sèche dure plus de cinq mois de la fin mai à octobre, contre une saison humide s'étalant de janvier à la fin mai (Fig. 01).



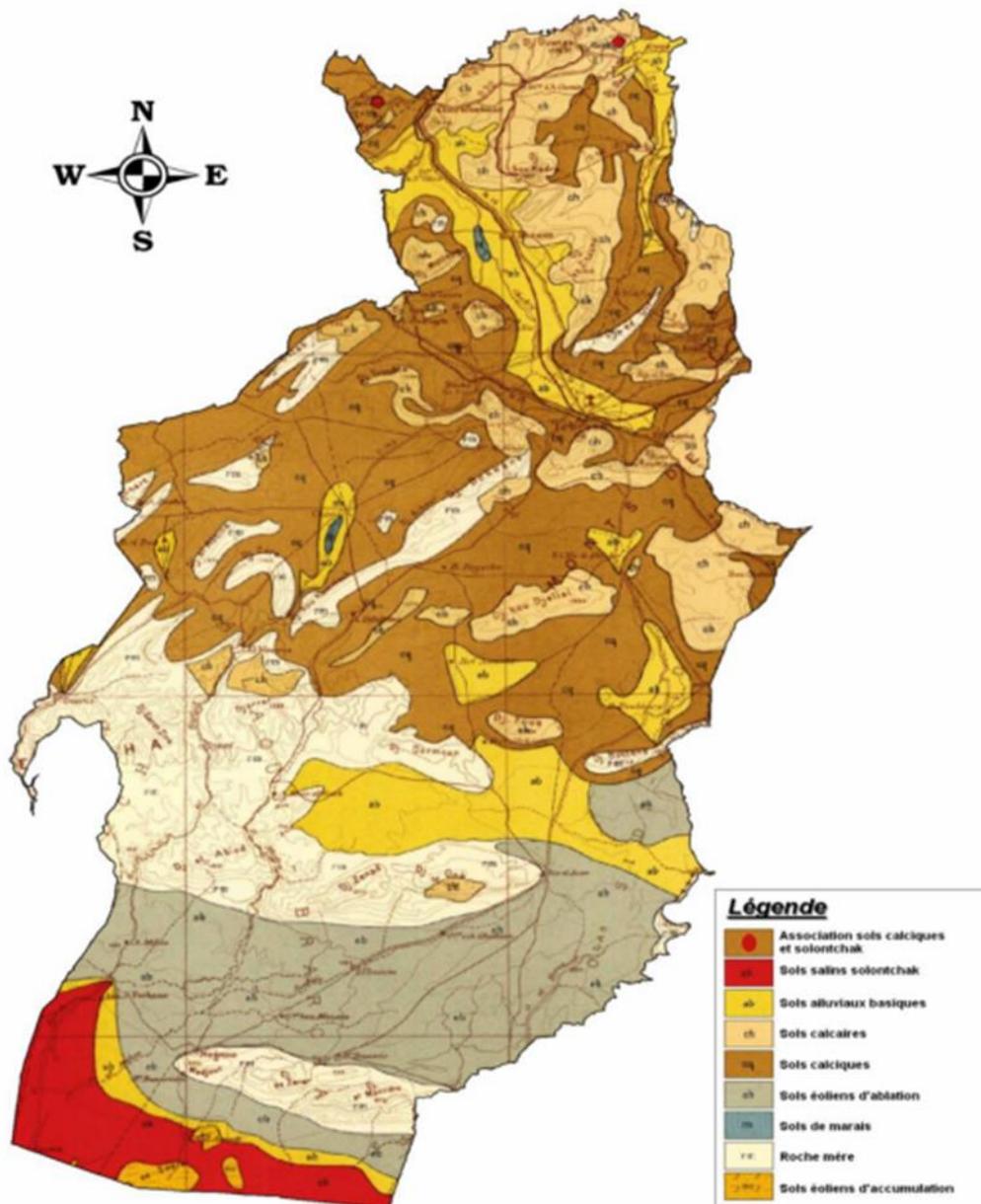
**Figure 01** : Diagramme ombrothermique de Gaussen de la région d'étude durant la période (1972-2021).

Source : <https://fr.weatherspark.com>

## Chapitre I. Présentation de la région d'étude

### I.5.Sol

D'après l'Atlas des sols africains dans le référentiel mondial des sol (WRB : World reference base for soil resources), la plupart des sols de la région d'étude sont Haplic calcisols (CLha) caractérisés par l'accumulation des carbonates de calcium (*Dewitt et al, 2013*). Ces sols se trouvent dans les milieux arides et semi-arides caractérisés par de faibles teneurs en matière organique,



squelettique set sujets à l'érosion *Halitim*.(1988).

## Chapitre I. Présentation de la région d'étude

**Figure 02:** Carte des sols de la wilaya de Tébessa (Conservation des forêts, 2014).

**Tableau 01 :** présente les différents daïra de Tébessa

<b>Daira</b>	<b>Commune</b>	<b>Superficie</b>
Chéria	Thelidjen	26700
<b>Bir Mokadem</b>	Bir Mokadem	182500
	Gurigueur	42600
<b>El Oglâ</b>	El Oglâ	32800
	Bedjen	25500
	El Mazraa	13200
	Stah Guentis	43000
	Thelidjen	112400
<b>Total</b>	08	478700

# **Chapitre II :**

## **Méthodologie de travail**

## *Chapitre II : Méthodologie de travail*

### *Chapitre II : Méthodologie de travail*

#### **II.1. Lieu et climat de région de la collecte des échantillons**

##### **II.1.1. Le site d'étude :**

Les échantillons de la litière du sol de Pistachier de l'Atlas sont récoltés de la zone de Stah Guentis, elle est située au sud-ouest du chef-lieu de la Wilaya de Tébessa à environ 106 km, avec les frontières la Wilaya de Khenchela,. Son climat tend vers un climat désertique, chaud et sec en été et frais et quelque peu pluvieux en hiver, la couverture végétale est faible et c'est une zone pastorale.

Du point de vue gestion forestière la zone d'étude est géré par la Circonscription des forêts de Chéria.

Pour réaliser cette étude , nous avons fait 3 sorties sur le terrain dans le lieu Stah Guentis durant la période de 15 février au 30 avril 2023.

Pour cela nous avons choisie 5 stations aléatoirement (Fig.3)

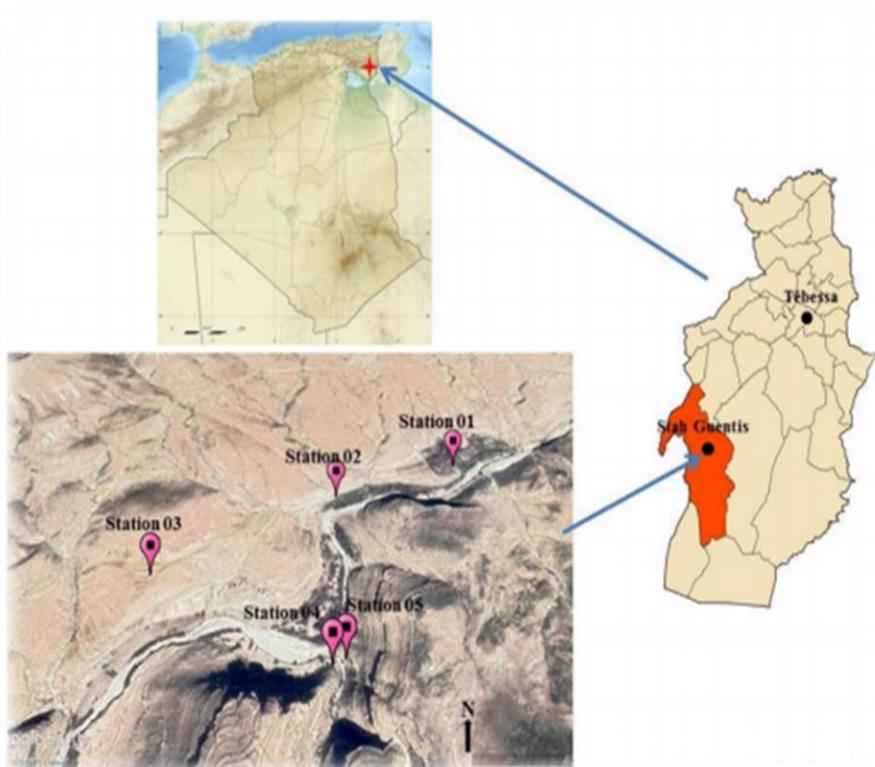
La méthodologie consiste à relever de manière systématique des échantillons de la litière de cette espece et quantité du sol d'environ à environ 20 cm de profondeur.

Nous Avons relevé aussi les coordonnées et l'altitude de chaque Station.

**Tableau 02:** Coordonnées des stations d'étude et altitudes

N° de station	N	E	Altitude
01	34°59'7.76"	7°16'48.50"	1087m
02	34°59'4.79"	7°16'35.47"	1100m
03	34°58'55.66"	7°16'18.86"	1152m
04	34°58'49.34"	7°16'35.56"	880m
05	34°58'49.68"	7°16'36.50"	1144m

## Chapitre II : Méthodologie de travail



**Figure 03** : Situation géographique et (cliché Personnelle,15 février 2023)



**Figure 04** : La station 5 (personnelle 30-04-23)



**Figure 05** : La station 1 (personnelle 15-02-23)

## *Chapitre II : Méthodologie de travail*

Puis le travail se poursuivi Au laboratoire les échantillons du sol ont été transférés au laboratoire, séchés à l'air libre et tamisés à 2mm, pour obtenir la terre fine (Fig. 06)



**Figure 06:** les échantillons de litière dans le dispositif Berles (cliché Personnelle 2023).

Les échantillons de la litière sont placés dans la dispositif Berles pendant 24h au minimum (Fig. 07)



**Figure 07 :** les échantillons de litière dans le dispositif Berlese (cliché Personnelle 2023).

La faune obtenue est séparée par groupes puis identifiée sous une loupe binoculaire et conservés dans l'éthanol à 70° Afin de caractériser les sols de nos stations d'études, Nous avons réalisé l'analyse de certains paramètres du sol au laboratoire.

## Chapitre II : Méthodologie de travail

Les méthodes adoptées pour l'étude des paramètres du sol sont réunies dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 03:** les Méthodes d'analyse du sol adoptées pour cette étude :

Analyses	Méthode
<b>PH + Conductivité électrique</b>	10 g du sol + 10 ml d'eau distillée , mélanger par l'agitateur et laisser pendant 30 min ,et mesuré par Ph -mètre et conductivité –mètre.
<b>L'humidité du sol</b>	Nous avons utilisé la méthode de gravimétrie dont le principe consiste à sécher 10g chaque échantillon à l'étuve à 105°C pendant 12h . le taux d'humidité actuel est déduit par la différence entre le poids du sol avant et après séchage <b>(Dellouli, 2006) .</b>
<b>Dosage du calcaire total</b>	Le dosage du calcaire total est réalisé laméthode par <b>(Geppa in Baiz, 2000).</b>
<b>Dosage du calcaire actif</b>	Nous avons adopté la méthode de <b>(Drouinéau, 1942).</b>
<b>Dosage de Carbone organique</b>	Le dosage du carbone organique a été réalisé par laméthode de <b>(Walkely –Black ,1934).</b>
<b>La matière organique</b>	Etudiée selon laméthode de <b>(Walkely – Black., 1934).</b>
<b>La granulométrie</b>	Test de la bouteille pour connaître la texture des sols selon la méthode <b>(Bruand &amp; Chen, 1994).</b>

## **Chapitre II : Méthodologie de travail**

### **II.2. Analyse des résultats:**

Les résultats obtenus sont soumis à une analyse écologique par l'utilisation d'indices écologiques par l'utilisation du logiciel Past4.03

#### **II.2.1 Analyse par les indices écologiques :**

##### **- Richesse spécifique (S):**

La richesse spécifique S est représentée par le nombre total ou moyen d'espèces recensées par unité de surface (**Grall & Coic, 2006**).

Cet indice S peut être utilisé pour analyser la structure taxonomique du peuplement

##### **- Calcul de l'abondance relative**

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

$$AR = n / N \times 100$$

N : nombre d'individus total

n : nombre d'individus

Richesse spécifique = nombre d'espèce

##### **- L'Indice de diversité Shannon (H') et l'indice d'équitabilité**

L'indice de Shannon est le plus couramment utilisé et est recommandé par différents auteurs (**Gray et al., 1992**), il est donné par la formule suivante :

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

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

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

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

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

## ***Chapitre II : Méthodologie de travail***

La valeur de l'indice varie de 0 (une seule espèce, ou bien une espèce dominant très largement toutes les autres) à  $\log S$  (lorsque toutes les espèces ont même abondance) .

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 Piloni :

$$E' = H' / H'_{\max} = \log S \quad (S \text{ nombre total d'espèces}).$$

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 dépendant du type d'habitat (**Grall & Coic, 2006**). Sa valeur varie de 0 (dominance d'une des espèces) à 1 (équirépartition des individus dans les espèces).

# **Résultats et discussion**

### III. Résultats et discussion

### III. Résultats et discussion

#### III.1. Biodiversité

#### III.1.1. La diversité de la faune de la litière inventoriée dans les stations d'étude durant la période février-Avril 2023.

**Tableau 04:** L'inventaire de la faune de la litière associée étudiées dans le site d'étude durant la période 15 février- 30 Avril 2023

	Classes	Ordres	Familles	Genres & espèces
Arthropoda	Arachnida	Mesostigmata	Parasitidae	Gamasus sp.
		Sarcoptiforma	Acaridae	Tyrophagus sp .
				Rhizoglyphus sp.
		Trombidiforma	Bdellidae	Bdella sp .
				Cunaxidae sp.
		Prostigmata	Trombidiidae	Trombidium sp.
	Collembola	Poduromorpha	Hypogastruridae	Ceratophysella sp .
		Entomobryomorpha	Isotomidae	Isotomurus balteatus (Reuter, 1876)
		Entomobryomorpha	Entomobryidae	Orchesella sp .
	Insecta	Coleoptera	Dermaestidae	<i>Anthrenus verbasci</i> (Linnaeus, 1767)
				<i>Dermestes lardarius</i> (Linnaeus, 1758)
			Melyridae	<i>Malachius</i> sp.
			Lampyridae	<i>Lampyris noctiluca</i> (Linnaeus, 1758)

### III. Résultats et discussion

			Tenebrionidae	<i>Tenebroides sp.</i>
		Hemiptera	Cicadellidae	<i>Esp. Indt.</i>
			Pyrrhocoridae	<i>Pyrrhocoris apterus</i> (Linnaeus, 1758)
		Hymenoptera	Formicidae	<i>Monomorium sp.</i>
				<i>Tapinoma erraticum</i>  (Latreille, 1798)
		Thysanoptera	Thripidae	<i>Frankliniella sp.</i>
		Psocoptera	Liposcelididae	<i>Liposcelis sp.</i>
				<i>Liposcelis terricolis</i> (Badonnele, 1945)
		Diptera	Psychodidae	<i>Psychoda sp.</i>
			Muscidae	<i>Musca domestica</i> (Linnaeus, 1758)
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>18</b>	<b>2 3</b>

### III. Résultats et discussion



Figure 08 : *Bdella sp.*



Figure 09 : *Liposcelis terricolis*

Les résultats obtenus ont montré la présence de **23** genres et espèces dont 07 identifiées appartenant à **03** classes, **13** ordres et **18** familles faisant parti d'un seul embranchement, Arthropoda.

Insectes la classe la plus diversifiée, elle comprend **6** ordre sa lors quel 'ordre le plus

Diversifié est Coleoptera qui comprend **4** familles. (**Tab. 04**)

La liste de la faune capturée dans les stations d'étude pendant la période (février-avril 2023) (**Tab.5**)

**Tableau 05** : Richesse spécifique du peuplement faunistique de la litière de *Pistacia atlantica* (+) présence de l'espèce, - absence de l'espèce) au cours delapériode d'étude.

Station1	01	02	03	04	05
Taxon					
<i>Gamasus sp.</i>	-	-	-	+	-
<i>Tyrophagus sp.</i>	-	+	+	-	+
<i>Rhizoglyphus sp.</i>	+	-	-	-	-
<i>Bdella sp.</i>	+	+	+	-	-

### III. Résultats et discussion

<i>Cunaxidaesp.</i>	+	-	-	-	-
<i>Trombidiumsp.</i>	+	-	-	-	-
<i>Ceratophysellasp .</i>	-	+	-	+	-
<i>Isotomurus balteatus</i>	+	-	+	-	-
<i>Orchesellasp .</i>	+	-	-	-	-
<i>Anthrenus verbasci</i>	+	-	-	+	-
<i>Malachius sp.</i>	-	-	+	-	-
<i>Lampyrisnoctiluca</i>	+	-	-	-	-
<i>Tenebroides sp</i>	+	-	-	-	-
<i>Cicadellidaesp.</i>	-	+	-	+	-
<i>Pyrrhocoris apterus</i>	+	-	-	-	-
<i>Monomoriumsp.</i>	-	+	-	-	-
<i>Frankliniella sp.</i>	-	+	-	+	-
<i>Liposcelis sp.</i>	+	+	-	+	+
<i>Liposcelis terricolis</i>	+	-	-	-	-
<i>Tapinoma Erraticum</i>	+	-	-	-	-
<i>Dermestes lardarius</i>	+	-	-	-	-
<i>Psychodasp.</i>	-	-	+	-	-
<i>Musca domestica</i>	+	-	-	-	-
	15	07	05	06	02

La plus grande richesse de *Pistacia atlantica* est retrouvée dans la station1 (15 espèces) alors que la plus faible richesse est retrouvée dans la station 5 (02 espèces) (Tab. 5).

les résultats obtenus montrent qu'il existe des espèces communes entre les stations comme *Liposcelis sp .*(04 stations) et *Bdella sp.* (03 stations). Alors que d'autre espèces apparaissent

### III. Résultats et discussion

dans une seule station comme : *Rhizoglyphus sp.*(station 1) et *Monomorium sp.*(station 2) et *malachuis sp.*(station 3) et *Gamasus sp.*(station 4). (Tab. 5).

#### III.2. Ecologie

##### III.2.1. Abondance et abondance relative de la faune

**Tableau 06:** Abondance et abondance relative de la faune de la litière de *Pistacia atlantica*

Taxon	Sortie1 15/02/2023		Sortie2 14/03/2023		Sortie3 30/04/2023		Total	
	N	n%	N	n%	N	n%	N	n%
<i>Gamasus sp.</i>	0	0%	1	6%	0	0%	1	2.56%
<i>Tyrophagus sp.</i>	3	15.79%	1	6%	0	0%	4	10.26%
<i>Rhizoglyphus sp.</i>	0	0%	1	6%	0	0%	1	2.56%
<i>Bdella sp.</i>	2	10.53%	1	6%	0	0%	3	7.7%
<i>*Cunaxida sp.</i>	0	0%	1	6%	0	0%	1	2.56%
<i>EuTrombidium sp.</i>	0	0%	1	6%	0	0%	1	2.56%
<i>Ceratophysella sp.</i>	0	0%	1	6%	0	0%	1	2.56%
<i>Isotomurus balteatus</i>	2	10.53%	0	0%	0	0%	2	5.12%
<i>Orchesella sp.</i>	1	5.26%	0	0%	0	0%	1	2.56%
<i>Anthrenus verbasci</i>	2	10.53%	0	0%	0	0%	2	5.12%
<i>Malachuis sp.</i>	0	0%	1	6%	0	0%	1	2.56%
<i>Lampyris noctiluca</i>	1	5.26%	0	0%	0	0%	1	2.56%
<i>Tenebroides sp.</i>	1	5.26%	0	0%	0	0%	1	2.56%
<i>Cicadellida sp.</i>	2	10.53%	0	0%	0	0%	2	5.12%
<i>Pyrrhocoris apterus</i>	1	5.26%	0	0%	0	0%	1	2.56%

### III. Résultats et discussion

<i>Monomorium sp.</i>	1	5.26%	0	0%	0	0%	1	2.56%
<i>Frankliniellasp.</i>	0	0%	2	13%	0	0%	2	5.12%
<i>Liposcelis sp.</i>	2	10.53 %	5	33%	1	25%	8	20.6%
<i>Liposcelis terricolis</i>	1	5.26%	0	0%	0	0%	1	2.56%
<i>pinoma erracticum</i>	0	0%	0	0%	1	25%	1	2.56%
<i>Dermestes lardarius</i>	0	0%	0	0%	1	25%	1	2.56%
<i>Psychodasp.</i>	0	0%	0	0%	1	25%	1	2.56%
<i>Musca domestica</i>	0	0%	1	6%	0	0%	1	2.56%
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>100%</b>	<b>15</b>	<b>100%</b>	<b>4</b>	<b>100%</b>	<b>39</b>	<b>100%</b>

Nous avons récolté au total 39 individus, 19 individus dans la sortie 1 et 15 individus dans la sortie 2

suivi de 4 individus dans la sortie 3 (Tab06)

**Sortie1** :11 espèces , le total d'individus est 19 , l'espèce la plus abondante est *Tyrophagus sp* (15.79%)

**Sortie2** :11 espèces , le total d'individus 15 , l'espece la plus abondante est *Liposcelis sp.*(33%)

**Sortie3** :4 espèces, le total d'individus 4 , dans se sortie toutes les espèces en même abondance

#### III.2.2.Indices écologique :

**Tableau 07** : les valeurs de l'indice de Shannon et d'équitabilité durant la période d'étude

	(sortie01) 15février 2023	(sortie02) 16 Mars 2023	(sortie03) 30 Avril 2023
A	19	16	4
R	12	11	4
H'	2.40	2.18	1.38
H'max	2.5	2.3	1.38
E	0.96	0.91	1

### III. Résultats et discussion

L'indice de diversité de Shannon (H') varié entre 1.38 à 2.40 au cours de 15 Février au 30 Avril , et la plus grande valeur de H' est 2.40 enregistrée au cours de la 1<sup>er</sup> sortie. (Tab7.)

L'équitabilité(E) varié de 0.91 à 1 , et la plus grande valeur de (E) est 1 au cours de la sortie 3 (Tab7.). Donc la sortie 3 au mois d'Avril est la plus équilibrée.

#### III.3. Caractérisation du sol dans les stations d'étude

##### III.3.1. La granulométrie

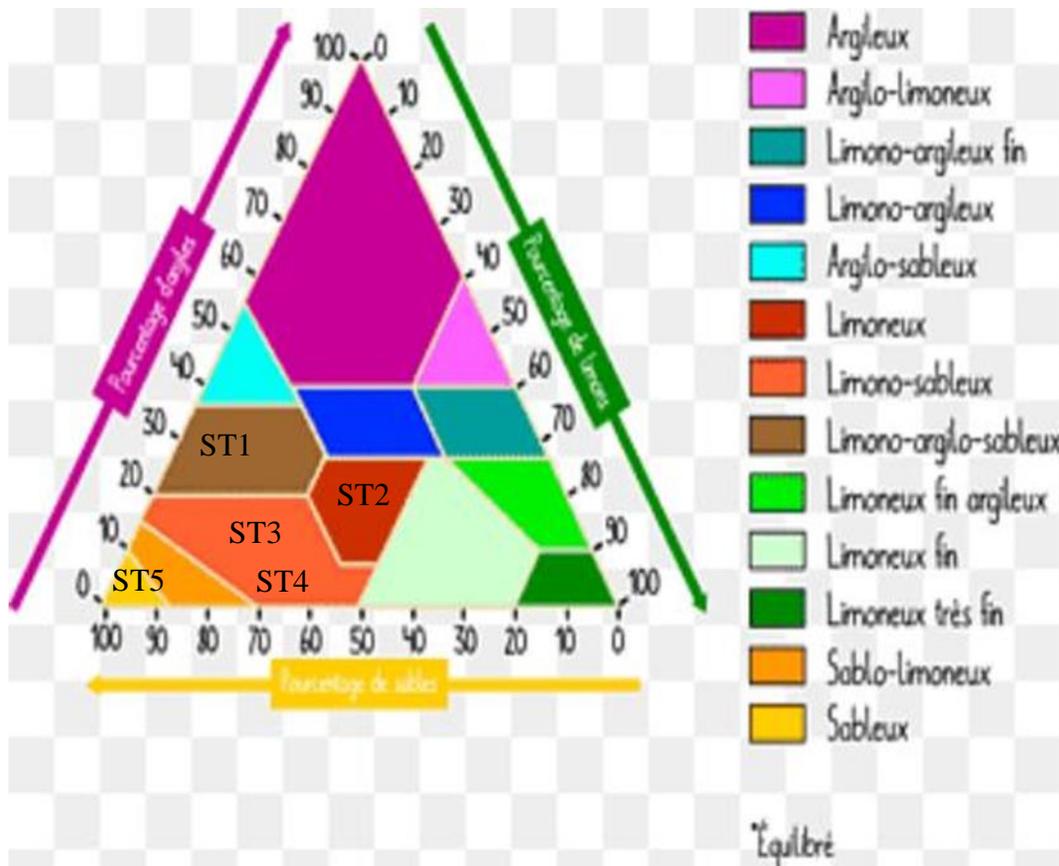
**Tableau 08:** Pourcentages des principaux constituants et types des sols dans les stations d'étude

Stations Composition	S1	S2	S3	S4	S5
Argile %	25	12.5	17.5	8.33	6.25
Limon %	12.5	45	25	36.11	5
Sable %	62.5	42.5	57.5	55.55	88.75
Type du sol	Limono - argilo sableux	Limoneux	Limono- sableux	Limono- Sableux	Sableux

La proportion des composants du sol varie d'une région à l'autre , on a : L'argile qui varie entre 6.25% et 25% , le limon qui varie entre 5% et 45% . Et le sable entre 42.5% et 88.75% (**Tab 08**)

On constate que les stations : ST3, ST4 ont le même type de sol (Limon sableux) , ST1 (Limono-argilo sable) , ST2 ( Limoneux) et ST5 (Sableux) (**Fig 07**)

### III. Résultats et discussion



**Figure 10:** Texture des sols des 5 Stations (source Google).

L'analyse des échantillons du sol a été étudiée au niveau de laboratoire de l'université, et le tableau suivant présentent les résultats les plus importants obtenus.

**Tableau 09:** Quelques paramètres du sol dans les sorties d'études:

Paramètres étudiés	Sortie1	Sortie2	Sortie3
pH	8.00 ±0.01	8.05 ±0.007	7.87 ±0.03
Conductivité (CE) $\mu\text{S}/\text{cm}$	116.6 ±0.003	164.6 ±0.09	171.8 ±0.005
Humidité %	4.6 ±0.38	4.2 ±	4 ±0
Caco3 %	23.877 ±1.4	23.447 ±1.45	-
Calcaire actif %	0.0369 ±0.002	-	-
Carbone organique	4.17	-	-

### III. Résultats et discussion

D'après le tableau ci –dessus (Tab.09 ) , nous remarquons que le pH du sol dans les stations étudiées est compris entre (  $7.87 \pm 0.03$  et  $8.05 \pm 0.007$  ) . Donc le sol de notre site est un sol alcalin .

- La conductivité électrique au cours des sorties d'études se situe dans l'intervalle (  $116,6 \pm 0.003$  et  $171,8 \pm 0.005$  ) . Donc c'est un sol salé selon ( **Aubert, 1978** ). Nous notons que le sortie 3 a enregistré le plus grande valeur de conductivité électrique dans toutes les sortie (  $171,8 \pm 0.005$  ) (Tab.09)

Nous constatons que l'humidité dans les sorties étudiées varie entre (  $4\% \pm 0$  et  $4.6\% \pm 0.38$  ), La sortie 1 enregistre le pourcentage d'humidité le plus grand (  $4.6\% \pm 0.38$  ) (Tab.09)

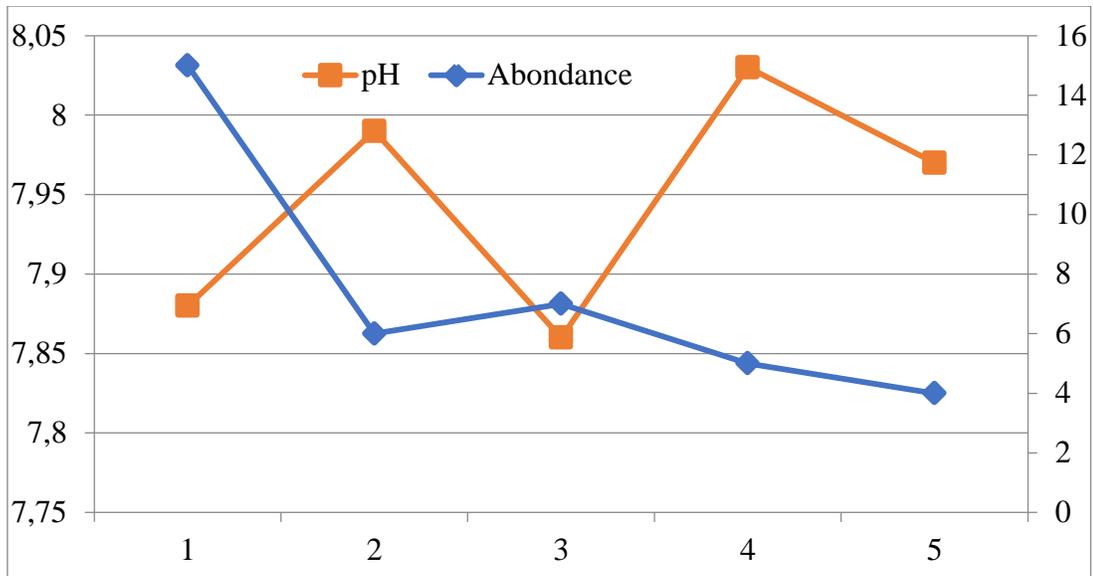
Les valeurs du calcaire total dans les sols des sorties sont trèsproches , car les valeurs sont situées entre (  $23.877\% \pm 1.4$  et  $23.447\% \pm 1.45$  ) , donc le site d'etude est caractérisé par un sol fortement calcaire selon le classification de ( **Geppa in Baize, 2000** ) (Tab.09). letaux decalcaireactif est(  $0.0369 \pm 0.002$  ), nous remarquons que le taux de calcaire actif est très faible par apport les taux de  $\text{CaCO}_3$ .

Le taux de carbone organique est 4.1 (Tab.09) et le pourcentage de la matière organique est 7.17% (Tab.09),donc le site d'etude est riche en matière organique selon **Schaefer (1990)** .

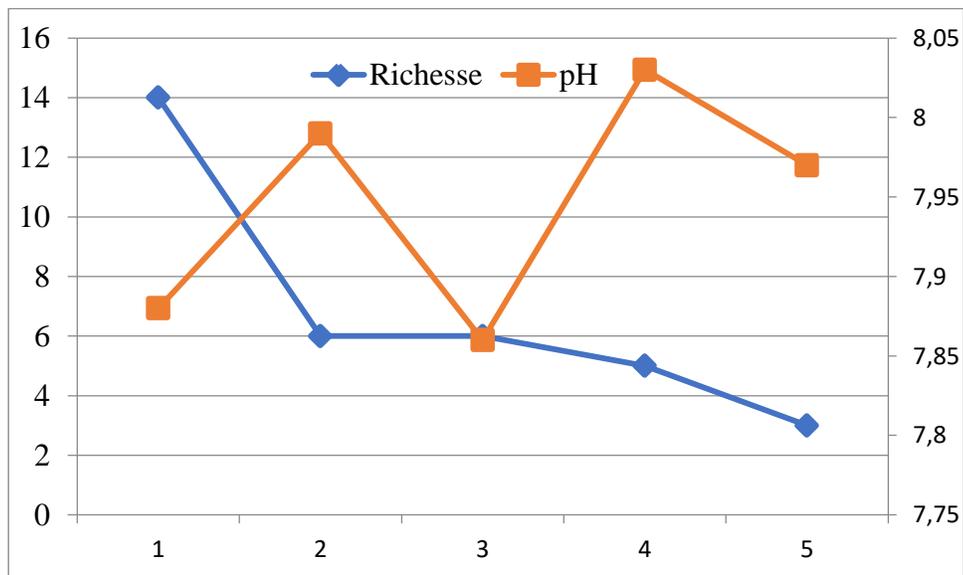
**Tableau 10** : Relation richesse et abondance du peuplement faunistique de *Pistachia atlantica* avec les paramètres du sol.

	Abondance	Richesse	pH	CE	H%
Station 1	15	14	$7.88 \pm 0.031$	$1.171 \pm 0.038$	$4.1 \pm 0.153$
Station2	6	06	$7.99 \pm 0.015$	$1.313 \pm 0.05$	$2.83 \pm 0.706$
Station 3	7	06	$7.86 \pm 0.023$	$1.54 \pm 0.010$	$6 \pm 1.5$
Station 4	5	05	$8.03 \pm 0.011$	$1.366 \pm 0.045$	$4.1 \pm 0.303$
Station 5	4	03	$7.97 \pm 0.01$	$1.51 \pm 0.027$	$3.73 \pm 0.153$

### III. Résultats et discussion



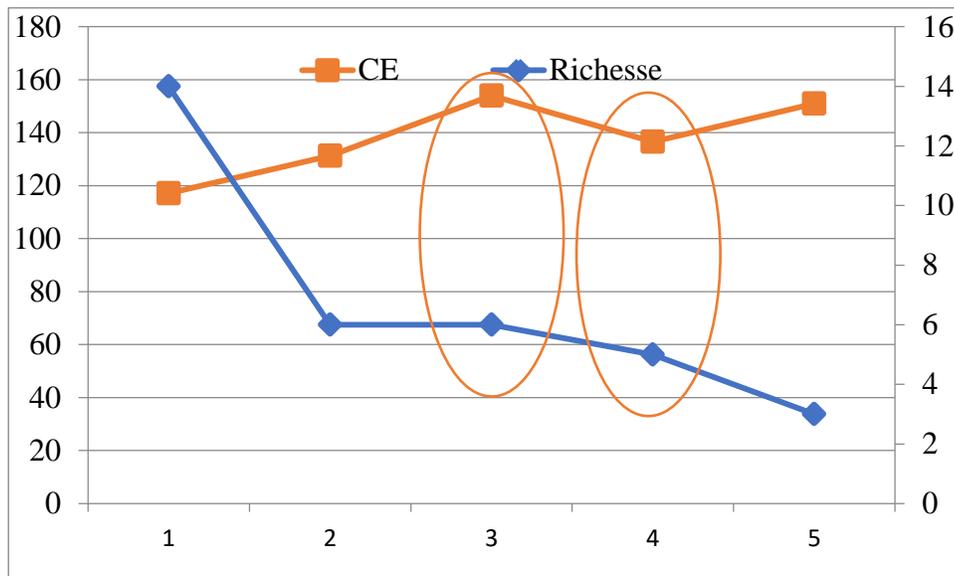
**Figure 11** : Relation entre le moyen de pH et l'abondance de la faune de la litière de *Pistacia atlantica*



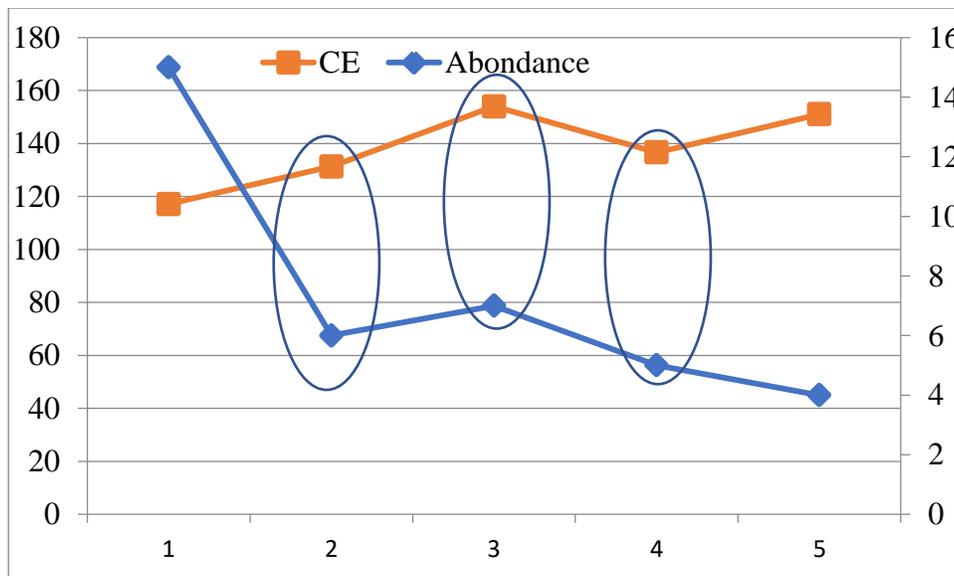
**Figure 12** : Relation entre le moyen de pH du sol et la richesse de la faune de la litière de *Pistacia atlantica*

Les résultats de la figure entre le pH et l'abondance montre que la relation entre le pH du sol et la richesse est positive dans les stations 4 et 5, la relation est positive aussi entre le pH et l'abondance dans les mêmes stations.

### III. Résultats et discussion



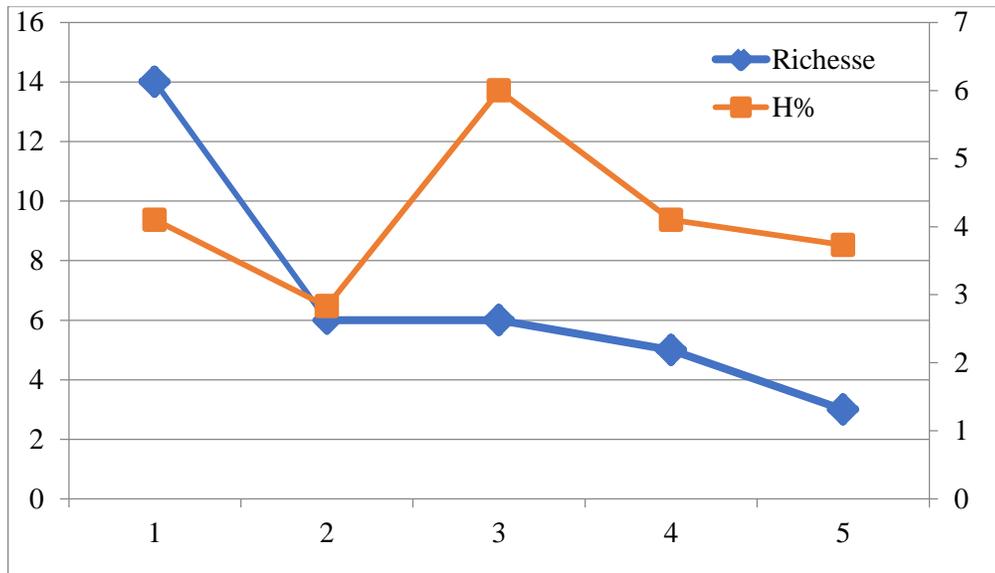
**Figure 13:** relation entre le moyen de CE et la richesse de la faune de la litière de *Pistacia atlantica*



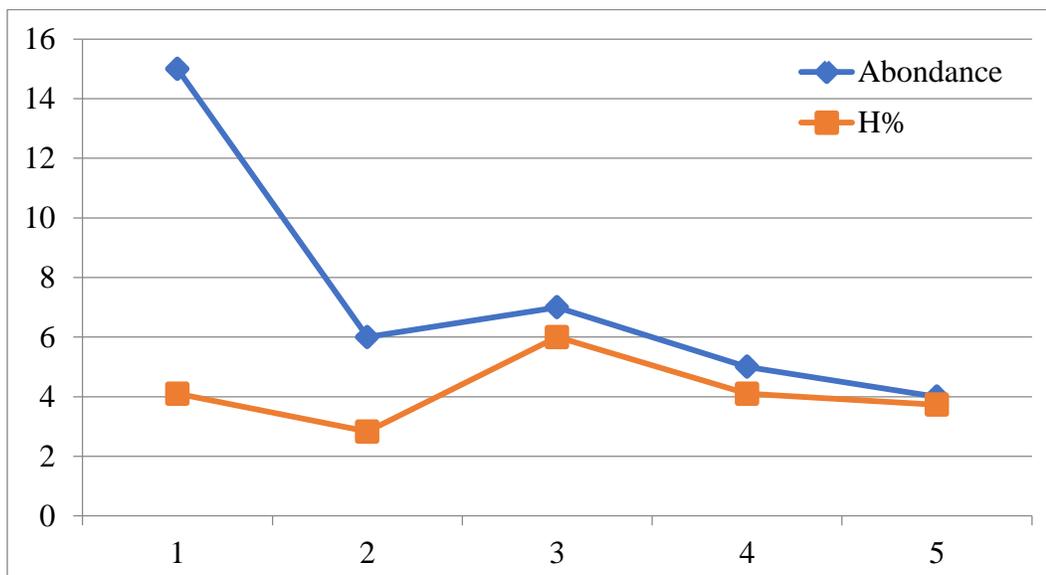
**Figure 14:** relation entre le moyen de CE et l'abondance de la faune de la litière de *Pistacia atlantica*

Les résultats de la figure montre que la relation entre CE et l'abondance est positive dans les stations 2,3 et 4 contrairement à les stations 1 et 5 , par contre la relation entre CE et la richesse est uniquement positive dans les stations 3 et 4 (Fig.14)

### III. Résultats et discussion



**Figure 15 :** relation entre le moyen de H% et la richesse de la faune de la litière de *Pistacia atlantica*



**Figure 16 :** Relation entre H% et l'abondance de la faune de la litière de *Pistacia atlantica*

### ***III. Résultats et discussion***

Les résultats de la figure montre que la présence d'une corrélation positive entre le H% du sol et l'abondance de la faune constatée dans toutes les stations du site d'étude (Fig. 15) , de même le H% est positivement corrélé avec la richesse dans toutes les stations (Fig. 16)

# **Conclusion**

## **Conclusion**

### **Conclusion :**

Cette étude qui est réalisée dans le site Oued l'Oledj à Stah Guentis dans la région de L'Ogla (wilaya de Tébessa) pendant la période allant du 15 février 2023 jusqu'au 30 avril 2023.

Elle a pour but principal d'identifier et recenser la faune des Arthropodes associée à *Pistacia atlantica* et de caractériser les micros habitats de ces espèces, où nous avons collecté dans des stations choisies aléatoirement (5 stations) des échantillons de la litière et du sol.

Le résultat obtenu a montré la présence d'un totale de 39 individus appartenant à 23 espèce, 03 classes, 13 ordres, 18 familles et un seul embranchement : Arthropoda. Insecta est la classe le plus diversifiée, elle comprend 6 ordres alors que l'ordre le plus diversifié est Coleoptera qui comprend 4 familles.

La richesse spécifique est constatée dans la station 1 (15 espèces) alors que la plus faible richesse est retrouvée dans la station 5 (02 espèces) La plus grande abondance est notée pendant la sortie 2 et l'espèce la plus abondante est *Liposcelis* sp qui représente 33% de l'ensemble de la faune.

La plus grande valeur de l'indice de diversité est constatée au mois de février (au cours de la 1ere sortie) avec une valeur de 2.40bit.

Le peuplement faunistique est équilibré dans toutes les sorties d'étude et le maximum est constaté au cour de la sortie 3 (1%) .

L'étude granulométrique des sols étudiés a montré que les valeurs du limon varient entre 5% et 45%, alors que l'argile est retrouvée avec de faibles pourcentages, le sable représente les plus grandes proportions allant de 42.5% à 88.75%. Les sols appartiennent aux plusieurs types : limono-argilo-sableux, limono- sableux, limoneux et sableux.

- Les sols des stations étudiées sont des sols alcalins (pH compris entre  $7.87 \pm 0.03$  et  $8.05 \pm 0.007$ ), ces sols sont appelés sols à calcaire.
- Les sols sont salés puisque la conductivité électrique se situe dans l'intervalle ( $1166 \pm 0.003$  et  $1718 \pm 0.005$ ).
- Les sols sont secs car l'humidité du sol est variée entre ( $4\% \pm 0$  et  $4.6\% \pm 0.38$ ), La
- Le sol est fortement calcaire, puisque le pourcentage varie entre ( $23.877\% \pm 1.4$  et  $23.447\% \pm 1.45$ ), Le pourcentage du calcaire actif est très faible dans toutes les sorties d'étude.
- Le sol d'étude est riche en matière organique (7,17%) puisque le carbone organique est élevé (4,1%)
- La relation entre les paramètres du sol étudiée, la richesse de la faune recensée a montré la richesse est positivement corrélée avec le pH dans les stations 4 et 5, CE dans les stations 3 et 4 et H% dans les stations 1 et 3, et l'abondance est positive dans le pH dans les stations 4 et 5, CE dans les stations 2, 3 et 4, H% dans les stations 1, 2, 3, 4 et 5

**Références  
bibliographiques**

## Références et bibliographie

### Références et bibliographie

1. **Aubert, G.(1978).** Méthodes d'analyses des sols. Ed. C.R.D.P., Marseille, 191p. Dewitte, O., Jones, A., Spaargaren, O., Breuning-Madsen, H., Brossard, M., Dampha, A., ... & Zougmore, R.
2. **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
3. **Benarfa N.( 2005).** Inventaire de la faune apoidienne dans la région de Tébessa.Thèse de Magister en entomologie, Université Mentouri, Constantine : 130p.
4. **Belloula M.(2017).** évaluation de l'aptitude aux écoulements et risque d'érosion dans le haut cours de la medjerda par modélisation .docotrat en sciences .université mostafa benboulaid batna-2- .218p.
5. **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.
6. **Bruand A. & Chenu C.(1994).** Constitution physique du sol. Techniques agricoles, n° 1130, 12 p.
7. **Dellouli S.(2006).** Ecologie de quelques groupes de macro- Arthropodes (Coléoptéra \_ Araneae ) associés à la composition floristique en fonction des paramètres ; altitude - exposition, cas de la forêt de Sénalba Chergui .p.28.
8. **Dewitte, O., Jones, A., Spaargaren, O., Breuning-Madsen, H., Brossard, M., Dampha, A., ... & Zougmore, R.(2013).** Harmonisation of the soil map of Africa at the continental scale. Geoderma, 211, 138-153.
9. **Drouineau G.(1942).** Dosage rapide du calcaire actif des sols. Ann. Agron: 441-450.
10. **Fares, T., & Tayeb, S. (2008).** Effect of environmental conditions on morphological variability of leaves and fruits of five populations of Pistacia atlantica Desf. in North Algeria. Biodiversity Research and Conservation, 58(1), 1-12.
11. **FAO.(2021).** Évaluation des ressources forestières mondiales 2020
12. **Grall J, Coïc N. (2006).** Synthèse des méthodes d'évaluation de la qualité du benthos en milieu côtier, Ifremer DYNECO/VIGIES/06-13/REBENT. pp 91
13. **Gray.J.S. McIntyre 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.
14. **Halitim,A.(1988).** Sols des régions arides d'Algérie. OPU, Alger, 384 p.

## ***Références et bibliographie***

15. **Maaruf. A.(1997)**. Principe de l'écologie des arbres fruitiers, revue: Ingénieur Agronome Arabe, pp: 18-44.
16. **Mahdoum N. & Ali N. (2021)**. inventaire de la faune apoidienne dans deux localités de larégion de tébessa (bekkaria et bir el ater) . écologie,université larbi tébessi - tébessa .25p.
17. **Monastra F, M. Rovira , Fj. Vargas, M . A. Romero , I. Battle, D. Rouskas et A. Mendes Gaspar .(2003)**. Caractérisation isoenzymatique de diverses espèces du genre pistacia vera L. Ed : CIHEAM-Options Méditerranéennes ; 135
18. **Oukabli A.(2005)**. Le pistachier - un arbre fruitier et forestier. Transfert de technologie en agriculture N0 125, p 1-4.
19. **Quézel P. and Médail F.(2003)**. Ecologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen. Collection Environnement. Elsevier, Paris, France, 573 p.
20. **Quezel P. et Santa S.(1963)**. Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Ed. Centre nati. rech. sci. (C.N.R.S.), Paris, T. II, pp : 571 – 1170.
21. **Schaefer M.(1990)**. The soil fauna of a beech forest on limestone: tropic structure and energy budget. *Ecologies* 82 : 128-1
22. **Sohrabi J., Heal O.W., & Anderson J.M.( 2008)**. Decomposition dans les ecosystems terrestres. Presse de l'Université de Californie, Berkeley, Vole 5. 167-219P.
23. **Vargas, Y., Poorter, L., Sterck, F., Kassim, A. R., Potts, M. D., Kubo, T., & Kohyama, T. S.( 1999, 2003)** . Linking size-dependent growth and mortality with architectural traits across 145 co- occurring tropical tree species. *Ecology*, 95(2), 353-363.
24. **Walkley A. & Black A.(1934)**. An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter and a proposal modification of the chromic acid titration method. *Science*, Volume 37: 29-38.

### **Site web :**

25. <https://fr.weatherspark.com>
- 26 . <https://fr.weatherspark.com>