

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'enseignement supérieur
et de la recherche scientifique
Université Chadli Bendjedid
El Tarf



جامعة الشاذلي بن جديد

UNIVERSITE CHADLI BENDJEDID

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الشاذلي بن جديد
الطارف

كلية علوم الطبيعة والحياة

قسم العلوم البيولوجية

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Sciences Biologies



MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

PRÉSENTÉ EN VUE DE L'OBTENTION D'UN DIPLÔME DE MASTER 2

RECHERCHE

« BIODIVERSITÉ ET ENVIRONNEMENT »

THÈME

**Evaluation écologique, médicinales et économique de
quelques arbustes à fruits de bois dans la région de
Zitouna (N-E de l'Algérie)**

Soutenu le : 25/06/2022

Présenté Par : Taallah Malak et Bouhafes Douaa

Devant le jury composé de :

Pr Lazli Amel	Pr	Présidente	UCBET
Dr Beldi Moncef	MCA	Examineur	UCBET
Dr Louhi Haou Sihem	MCA	Encadreur	UCBET

Année universitaire 2022– 2023

Dédicace

Je dédie ce modeste travail a « mes grands-parents »

A ma jolie mère 'OMI SAIDA ', qui a été et sera toujours un exemple pour moi par ses qualités humaines, son honnêteté et sa responsabilité, qui m'a toujours soutenue et encouragée dans les moments difficiles pour arriver à ce niveau universitaire, dont aujourd'hui tout bien fait pour moi est l'un des fruits de son courage.

A mon chère père 'NOUR EDDINE ', le roi de ma vie, l'homme courageux, tendre, fort et doux. merci beaucoup qui ont toujours souhaite notre réussite et qui m'ont permis d'atteindre mes objectifs dans mes études et dans ma vie.

Aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer ce que vous méritez et mon respect et ma reconnaissance pour vous mes amours.

A ma chère sœur 'SAJA ' que dieu la garde ;

A mes beaux frères du monde 'FIRAS ' et 'SAMER SEDIK' que dieu les protèges ;

A ma grande famille 'BOUHAFS ' et 'AMARI' :

A mes oncles et leurs petites famille, je leurs dois beaucoup de respect.

A mes chères s tantes,

A mes cousines et surtout la belle 'DJIHEN' et ma petite cousine 'WATINE'

A mon adorable binôme, mon amie et ma sœur 'MALAK' pour les bons moments qu'on a passée ensemble durant ces années d'étude que dieu la protège.

A mes chères amies : AYA , MANAR, DALEL, IMEN ,CHAIMA, DJIHEN RAYENNE,RANIA, BAHA, DHIA ET OUSSAMA .

Un spéciale dédicace à ma magnifique et merveilleuse encadreur ' Mme Haou ' et son ' mari ' et son ' fils ' Que ce travail soit l'occasion de vous exprimer ma profonde affection. Merci pour votre soutien.

Dédicace 2

Je dédie ce modeste travail à mon grand-père 'BRAHIM TAGUIDA' paix a son âme

A la jolie mère du monde 'Samouha ', qui a été et sera toujours un exemple pour moi par ses qualités humaines, son honnêteté et sa responsabilité, qui m'a toujours soutenue et encouragée dans les moments difficiles pour arriver à ce niveau universitaire, dont aujourd'hui tout bien fait pour moi est l'un des fruits de son courage.

A mon chère père 'Kaddour ', le roi de ma vie, l'homme courageux, tendre, fort et doux. merci beaucoup qui ont toujours souhaite notre réussite et qui m'ont permis d'atteindre mes objectifs dans mes études et dans ma vie.

Aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer ce que vous méritez et mon respect et ma reconnaissance pour vous mes amours.

A ma chère sœur 'Amira' que dieu la garde ;A mon frères 'Abdou ' et mon petit prince ' Anas fahed 'que dieu les protèges .

A ma grande famille 'TAALLAH' et 'TAGUIDA' :

A mes oncles et ses adorables épouses, je lui dois beaucoup de respect.

A mes chères serviables tantes,

A mes cousines et surtout ma belle 'DJIHEN' et mes petites cousines 'ALLA .NIBEL.DJANNA ET JOURI'

A mon adorable binôme, mon amie et ma sœur 'DOUAE' pour les bons moments qu'on a passée ensemble durant ces années d'étude que dieu la protège.

A mes chères amies : AYA , DALEL ,IBTISEM , ABIR . LILIA . HIBA .BAHA,

Un spéciale dédicace à ma magnifique et merveilleuse encadreur ' Mme Haou' et son ' mari' et son ' fils 'Que ce travail soit l'occasion de vous exprimer ma profonde affection. Merci pour votre soutien.

Remerciements

Au nom de dieu le clément, le grand merci de nous avoir aidé, force et volonté pour réaliser ce travail malgré toute contrainte.

*En premier lieu, c'est à notre encadreur **Dr.LOUHI HAOU SIHEM**. Que nous devons respect et gratitude pour nous avoir guidées afin de mener à bien cette étude. Sa disponibilité durant toutes les étapes de ce travail , ses remarques pertinents et ses orientations m'ont bien permis d'avancer pour la réalisation de ce travail .*

Nous remercions les membres de jury :

***Pr. LAZLI AMEL.**, d'avoir accepté de présider le jury de soutenance.*

***Dr. BELDI MONCEF .**, pour avoir pris le temps de lire et juger ce mémoire.*

Mes reconnaissances vont aussi vers mes parents et mes amies qui ont su me supporter en toute circonstance.

Résumé

La forêt est avant tout un système vivant : un ensemble de populations végétales et animales dominé par des arbres, se reproduisant selon des règles qui lui sont propres. L'arbuste se situe entre les deux autres plantes ligneuses que sont l'arbrisseau et l'arbre ; les arbustes sont les formes les plus développées du règne végétal et constituent donc une des composantes majeures des paysages. La présence de l'arbre en ville répond d'abord à des questions sociales d'amélioration du cadre de vie et d'accompagnement des usages. La région de Zitouna caractérisé par la présence de subéraies dont la diversité taxonomique floristique présente une valeur économique, écologique et médicinale. La présente étude vise à évaluer cette importance de ces arbustes à fruits de bois. Un travail de terrain matérialisé par une série de relevées dans plusieurs stations, chaque station présence ses coordonnées GPS pour voire le maximum des informations sur la région d'étude (Zitouna), durant le terrain nous avons optées pour une méthode phytoécologique et phénologique pour mieux évalué l'état de population de chaque espèce étudiée, aussi pour son biotope par rapport à une étude de sol (analyses granulométrique chimique). La méthode d'échantillonnage est aléatoire simple et le choix du relevée se base sur la présence de l'espèce. Les résultats et leurs discussion montrent que ces arbustes présentent deus type d'état écologique : un qui est lié toujours avec les descripteurs écologiques et leurs importance dans la distribution de la fore dans une forêt ; et l'autre est lié avec le degré d'anthropisation de cet habitat ; dans notre cas c'est la présence de déchets urbains sauvage.

ملخص

الغابة هي قبل كل شيء نظام حي: مجموعة من النباتات والحيوانات تهيمن عليها الأشجار، تتكاثر وفقًا لقواعدها الخاصة

تقع الشجيرة بين نباتين خشبيين آخرين هما الشجيرة والشجرة. الشجيرات هي أكثر أشكال المملكة النباتية تطورًا، وبالتالي فهي تشكل أحد المكونات الرئيسية للمناظر الطبيعية. يستجيب وجود الأشجار في المدينة أولاً للقضايا الاجتماعية لتحسين البيئة المعيشية ودعم الاستخدامات

تتميز منطقة الزيتون بوجود غابات بلوط الفلين في التنوع التصنيفي الزهري الذي يمثل قيمة اقتصادية وبيئية وطبية

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم الأهمية البيئية والغذائية والطبية لشجيرات الغابات المثمرة

عمل ميداني يتجسد من خلال سلسلة من القراءات في عدة محطات ، كل محطة لها الخاصة بها لمعرفة أقصى قدر من المعلومات عن منطقة الدراسة (الزيتونة) وقد GPS إحداثيات اخترنا طريقة نباتية وصوتية للحصول على أقصى قدر من المعلومات عن الأنواع ، ببيولوجية فيما يتعلق بدراسة التربة الحبيبية والتحليلات الفيزيائية والكيميائية

طريقة أخذ العينات عشوائية بسيطة، تحدث عند وجود الأنواع واختيار المسح فيما يتعلق بوجود الأنواع

Abstract

The forest is above all a living system: a group of plants and animals, dominated by trees, that reproduce according to their own rules.

The shrub sits between two other woody plants, the shrub and the tree. Shrubs are the most highly developed forms of the plant kingdom, and as such they constitute one of the major components of landscapes. The presence of trees in the city first responds to social issues to improve the living environment and support uses.

Al-Zaytouna area is characterized by the presence of cork oak forests in the floral taxonomic diversity, which represents economic, environmental and medicinal value.

This study aims to evaluate the ecological, nutritional and medicinal importance of fruiting forest shrubs.

Field work embodied through a series of readings in several stations, each station has its own GPS coordinates to find out the maximum amount of information about the study area (Zaytouna) and physical and chemical analyses.

The method is simple random sampling, occurring when species are present and survey selection in relation to species presence

LISTE DES TABLEAUX

N°	INTITULE	PAGE
01	Données climatique à El Tarf	11
02	Principaux cours d'eau du PNEK	12
03	Pluviométrie enregistrée pendant l'année 1997 dans la région d'El-Kala.	14

LISTE DES FIGURES

N°	INTITULE	PAGE
01	<i>Myrtus communis</i>	3
02	<i>Rubus ulmifolius</i>	4
03	<i>Crataegus monogyna</i>	5
04	<i>Crataegus azarolus</i>	6
05	<i>Arbutus unedo</i>	7
06	Carte situations géographique de la zone d'étude (Zitouna)	8
07	Histogramme présente la température et la précipitation moyenne d'El Tarf	13
08	La moyenne des vitesses des vents moyens horaires	13
09	Rosace des directions des vents de la zone d'étude (meteoblue, climat d'El Tarf	15
10	GPS	15
11	appareil photo	16
12	Un mètre ruban	16
13	une pelle	17
14	cahier et stylo	17
15	sachets en plastique	18
16	étiquettes	18
17	site de Imragaà	23
18	site de lolidja	23
19	Variabilité des paramètres phénologiques de <i>Myrtus communis</i> dans les stations d'étude	25
20	Variabilité des paramètres phénologiques de <i>crataegus azarolus</i> dans les stations d'étude	26
21	Variabilité des paramètres phénologiques de <i>Rubus ulmifolius</i> dans les station d'étude	26
22	Variabilité des paramètres phénologiques de <i>l'Arbutus unedo</i> dans les stations d'étude	27
23	Effet sur le <i>Myrtus communis</i>	27
24	Effet sur le <i>Crataegus azarolus</i>	28
25	Effet sur le <i>Rubus ulmifolius</i>	28
26	Effet sur <i>l'Arbutus unedo</i>	29
27	Variation des analyses chimique du sol (PF .SIO2.FeT .CaO.Al2O3)	30
28	analyses de sol pour chaque station d'étude	30
29	AFC axe 2-1. Role des paramètres écologique sur la distribution des arbustes et importance d'inertie et distribution des stations d'étude pour l'espèce <i>Arbutus unedo</i> .	31
30	AFC axe 2-1. Role des paramètres écologique sur la distribution des arbustes et importance d'inertie et distribution des stations d'étude pour l'espèce <i>Myrtus communis</i> .	31
31	Les déchets urbains	33

Introduction

Introduction

La forêt est un écosystème complexe et riche, offrant de nombreux habitats à de nombreuses espèces et populations animales, végétales, fongiques et microbiennes entretenant entre elles, pour la plupart, des relations d'interdépendance **(Boumendjel et Dorbani, 2010)**.

Les forêts méditerranéennes couvrent environ 8 million d'hectares (9 4% de la superficie forestière mondiale et sont constituées d'une mosaïque d'essences forestières principalement des feuillus (environ 60%) **(Mugnossa et al., 2000)**.

Certaines ont une importance écologique fondamentale c'est le cas des subéraies qui occupent 7 million d'hectare : 33% au Portugal, 23% en Espagne, 15% en Maroc,

10% en Italie, 3% en Tunisie, 1% France, en Algérie on compte 21% de ce patrimoine

(Daas et Dahchar, 2011).

Les forêts algériennes de chêne-liège sont comprises entre les frontières marocaines et tunisiennes et s'étendent du littoral méditerranéen au nord jusqu'aux chaînes telliennes au sud et représentent un peu moins du quart des superficies forestières mondiales (entre 429000 et 480 000 ha selon les inventaires et les auteurs) **(Boudy, 1955 ; Valette, 1992 et Zine, 1992)**

L'importance économique de la subéraie ne se limite donc pas à la seule production de liège, en effet les fruits et le feuillage qui nourrissent le bétail, et le bois issus de la taille, qui est utilisée pour la production de bois de feuillage ou du charbon sont une ressource fondamentale pour certaines communautés rurale **(Sousa ,2005)**.

Les arbustes sont définis comme étant des plantes ligneuses, plus petites qu'un arbre, et avec plusieurs tiges au ou près du niveau du sol. Les arbustes mesurent habituellement moins de 12 pieds (4 m) de hauteur, et leurs tiges font moins de 3 pouces (8 cm) de diamètre. Cette définition un peu vague inclut une grande variété de jolis arbustes convenant à plusieurs types de climats et de styles de jardinage.

Les arbustes sont très polyvalents et procurent de nombreux avantages, parfois même insoupçonnés. En voici quelques-uns.

Économies d'énergie : Plantez des arbustes à feuillage caduc du côté est ou ouest de votre maison. Vous bénéficierez d'un peu d'ombre le matin et en fin d'après-midi lors des chaudes journées d'été, mais vous profiterez de la chaleur du soleil une fois les feuilles tombées en automne. Les arbustes plantés du côté nord de la maison serviront de protection contre le vent pendant l'hiver.

Nourriture et abri pour les oiseaux : Les arbustes fournissent un abri vital aux oiseaux et plusieurs produisent aussi des petits fruits juteux qui leur permettent de s'alimenter pendant l'hiver, lorsque la nourriture se fait plus rare. D'autres arbustes portent de jolies fleurs qui attirent les pollinisateurs comme les colibris et les papillons.

Beauté saisonnière : Certains arbustes changent de couleur en automne, tandis que d'autres produisent une abondance de jolies fleurs au printemps et en été, ou encore de petits fruits colorés en automne. Même les arbustes à feuillage caduc, avec leur écorce singulière, ajoutent quelque chose au jardin en hiver.

Bienfaits environnementaux : Les arbustes améliorent la qualité de l'air en filtrant la poussière et les polluants. Ils réduisent également l'érosion, réduisant ainsi les écoulements d'eau de pluie et le rejet de matières toxiques dans les cours d'eau.

.

Les fruits des bois sont parfaits pour manger entre les repas. Bien que nous puissions les consommer tout au long de l'année et ainsi obtenir tous leurs bienfaits, par temps chaud, ils sont idéaux car ils sont légers et nutritifs, ils deviennent donc une collation idéale. Ils sont très sains et fournissent des nutriments essentiels pour le corps. Les cerises, les murs et les prunes sauvages sont quelques-uns des fruits de ce que nous appelons les fruits des bois. En voici d'autres.

Les pigments de ces fruits indiquent une plus grande présence d'antioxydants, qui sont bénéfiques pour l'organisme et anti-âge pour la peau.

- ✓ Ils sont riches en polyphénols qui contribuent à réduire les radicaux libres et à prévenir les maladies cardiovasculaires, parmi de nombreuses autres fonctions.
- ✓ Ils sont une source de vitamine C, nécessaire à la croissance et à la réparation des tissus de l'organisme et de la peau. En outre, ils contribuent à la formation de neurotransmetteurs qui préviennent la dépression.
- ✓ Source de fer non héminique. Hautement assimilable, car la vitamine C des fruits rouges favorise son assimilation.
- ✓ Riche en vitamine E, avec des propriétés antioxydantes et anti-inflammatoires qui améliorent le système immunitaire, la peau et les cheveux.
- ✓ Teneur élevée en acide folique, qui contribue à la formation des globules rouges, ce qui en fait un produit idéal pour la prévention de l'anémie. Avec la B12 et la vitamine C, elle crée de nouvelles protéines.
- ✓ Contient du magnésium, bénéfique pour la défense de l'organisme, pour la prévention du diabète de type 2, renforce les os, les dents et est un relaxant musculaire.
- ✓ Riche en potassium, un minéral essentiel au bon fonctionnement de l'organisme, des nerfs et des muscles à l'assimilation des nutriments, à l'expulsion des déchets des cellules et agit également comme diurétique.
- ✓ Ils contiennent des fibres, ce qui en fait un parfait allié contre la constipation.
- ✓ Utile pour améliorer la circulation. Ils protègent notre système immunitaire et combattent le cholestérol.

Le but de cette problématique est de mettre en évidence une première approche de l'état écologique de quelques arbustes à fruits de bois connus dans la région d'étude et bien utilisés par les riverains. Cette étude prend en charge aussi les valeurs économiques et médicinales de ces espèces selon une synthèse bibliographique. Ainsi nous avons opté pour un terrain

matérialisé par une méthode d'étude phytoécologique lié avec un mode d'échantillonnage aléatoire simple.

Le travail prend trois chapitres :

- Un 1^{er} chapitre de synthèse bibliographique intégrant l'importance de la subéraie et le rôle de ces arbustes (écologique, économique et médicinale). De même une explication bien détaillée sur le mode d'étude pour cette problématique.
- Un 2^{ème} chapitre détaillant la situation géographique et climatique de la région d'étude et matériels biologique étudiés et mode d'analyses des données écologiques ;
- Un 3^{ème} chapitre incluant les résultats avec leurs interprétations.
- Nous finalisons notre travail avec une discussion référenciées et une conclusion avec petite perspective.

Chapitre I

SYNTHESE

BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

I. Caractérisations écologiques des populations végétales

A. Richesse spécifique

Elle représente un des paramètres fondamentaux, caractéristiques d'un peuplement. C'est le nombre total d'espèces que comporte le peuplement considéré dans un écosystème donné. Ce paramètre renseigne sur la qualité d'un milieu, plus (S) est élevée (pour des peuplements équivalents) plus le milieu est riche, donc, complexe et plus il est stable, sur un plan mathématique. (Frontier. & Pichod-Viale. 1998 et Frontier. 1983)

Ce paramètre n'est pas statistiquement interprétable, de plus elle accorde beaucoup de poids écologique aux espèces rares.

On aborde ici une des difficultés essentielles auxquelles se heurte l'écologiste lorsqu'il veut étudier les peuplements, celui de l'échelle d'investigation.

En effet, pour des raisons matérielles-les surfaces à étudier étant souvent considérables- il est contraint de ne prospecter qu'une fraction, de l'écosystème à partir d'un plan d'échantillonnage convenablement conçu.

Dans des conditions, un autre paramètre, la richesse moyenne S s'avère d'une grande utilité dans l'étude de la structure des peuplements. (Frontier. & Pichod-Viale. 1998 et Frontier. 1983).

✓ Richesse moyenne (s)

C'est la moyenne des richesses stationnelle (par relevé).c'est un paramètre statistiquement interprétable et il a l'avantage de réduire quantitativement l'influence des espèces rare. Ce paramètre est également une mesure de l'homogénéité d'un peuplement donc, d'un habitat. Plus la valeur de « s » sera proche de celle de « S » plus le peuplement est homogène, plus il s'en éloigne plus le peuplement est hétérogène. (Frontier. & Pichod-Viale. 1998 et Frontier. 1983)

B. Abondance des espèces

Elle constitue un autre paramètre important pour la description de la structure d'un peuplement. C'est le nombre d'individus d'une espèce (Braun-Blanquet. 1936).

Si on ramène l'abondance à une unité de surface ou de volume nous obtenons la densité.

On peut exprimer l'abondance de manière relative ou absolue, selon le code suivant:

0 → absent

1 → rare et dispensé

2 → peut rare

3→abondante

4→très abondante

C. Dominance

Il y a dominance lorsqu'une ou quelques espèces contrôlent les conditions de milieu qui influent sur les autres espèces, dans une forêt, l'espèce dominante est un arbre comme le chêne ou le hêtre. Dans une biocénose marine située à proximité du littoral, l'espèce dominante peut être un animal comme la moule (**Frontier. & Pichod-Viale. 1998 et Frontier. 1983**).

I.1. Mode d'étude phénologique

La phénologie est la science ayant pour objet l'étude des phénomènes qui marquent la vie et le cycle de vie des plantes et des animaux au cours de l'année.

Dans notre cas nous avons étudié pour chaque espèce : le diamètre, la hauteur et le dénombrement afin de situer au mieux l'état de l'espèce dans son milieu (le relevé d'étude).

I.2. Caractérisation botanique du matériel biologique étudié

I.2.1. Myrtus communis :

C'est un arbuste de un à deux mètres de hauteur ; en buissons denses d'un vert brillant. Il se remarque par ses fleurs blanches très ouvertes et ses nombreuses étamines en touffe ébouriffée. Son odeur aromatique forte et particulière est l'un de ses traits de caractère. La plante renferme de nombreuses poches sécrétrices surtout au niveau des feuilles. Ces dernières sont ovoïdes lancéolées, 2 à 3 fois plus longues que larges, à nervation pennée persistantes, opposées, à très court pétiole, coriaces et d'un vert brillant. Les fleurs apparaissent au début de l'été ; elles sont grandes 10-15 mm ; solitaires sur un long pédoncule à l'aisselle des feuilles et très odorantes et pourvues à la base de bractées très petites, rapidement caduques. Les fruits sortent à l'automne, ce sont des baies ovoïdes 6-8 mm noires bleuâtres à peau charnue, conservant à leur partie supérieure les restes du calice. Ces fruits sont comestibles mais âpres et astringents. Les rameaux sont de taille fine de couleur verte qui se transforme rapidement en brun orangé, pubescents dans leur jeunesse (**Barboni., 2006 ; Quezel et Santa. 1963**).



Figure N°01 : *Myrtus communis* (Taallah.M et Bouhafs.D ,2023)

- ✓ Importance Médicinale : Le Myrte est utilisé pour lutter contre les bronchites et les dilatations bronchiques, les catarrhes muco-purulentes des voies respiratoires et urinaires, la tuberculose pulmonaire, la rhinorrhées, la sinusite, les otites, les diarrhées, les prostatites, et les hémorroïdes. Elle est connue également par leur effet hypoglycémique (**Barboni., 2006 ; Quezel et Santa. 1963**).
- ✓ Importance économique : Le Myrte commun est doté de vertus médicinales notamment utilisé comme antiseptique et désinfectant mais également pour ses propriétés balsamiques. Ce sont les qualités aromatiques et médicinales du myrte qui favorisent son utilisation dans les industries pharmaceutique, cosmétique et agroalimentaire. Dans les régions méditerranéennes, on fait fermenter et macérer les baies pour obtenir de la liqueur et du vin (**Barboni., 2006 ; Quezel et Santa. 1963**).

I.2.2. *Rubus ulmifolius* :

Sous –arbrisseaux vivaces, espèce caractérisée par des aiguillons arqués, très vulnérants, rougeâtres et recouverts de pruine. Les feuilles convexes, vertes et glabrescentes en dessus, blanches – tomenteuses en dessous, à 5 folioles elliptique peu profondément dentées, nettement pétiolulées . Les fleurs sépales tomenteux, réfléchis. Pétales d'un rose vif, sub-orbiculaires, chiffonnés. Etamines égalant ou dépassant peu les styles roses.

Le fruit est composé de nombreuses drupéoles noires plutôt luisantes. sa floraison a lieu de juin à août(**Barboni., 2006 ; Quezel et Santa. 1963**).



Figure N°02 : *Rubus ulmifolius* (Taallah M. Bouhafs .D 2023)

✓ Importance médicinale :

Rubus ulmifolius, nommé actuellement « super fruits » pour leurs effets thérapeutiques du essentiellement aux composés phénologiques qu'elles contiennent :

- Activité antimicrobienne
- Activité antifongique
- Activité anti-inflammatoire
- Activité antioxydant (**Barboni., 2006 ; Quezel et Santa. 1963**).

I.2.3. *Crataegus monogyna* :

C'est un arbuste de 4 à 10 mètres de hauteur, à écorce lisse gris pâle, puis brune et écailleuse (Gire, 2000). Les feuilles d'un vert brillant ont 5 à 7 lobes aigus et écartés. Les fruits (cenelles) ovoïdes (de 8 à 10 mm), ont une chaire farineuse et douceâtre ; ils renferment une seule graine, lisse et luisante. Ils prennent une couleur rouge sombre à maturité (en Septembre). Les fleurs, très abondantes en mai, blanches, ont une odeur vive plutôt désagréable jeunesse (**Barboni., 2006 ; Quezel et Santa. 1963**).



Figure N°03 : *Crataegus monogyna* (Bouhafs D Taallah M..2023)

I.2.4. *Crataegus azarolus* :

L'azerolier est un Arbuste ou arbrisseau (4-6m), plus rarement petit arbre (jusqu'à 12m), très épineux. Son écorce lisse est de couleur gris clair. Ses feuilles caduques, alternes sont divisées en 3 à 5 lobes entiers ou peu dentés, de couleur verte blanchâtre en dessous. Ses

fleurs sont blanches roses en inflorescences denses. Ses fruits assez gros, (1,5 à 2cm de diamètre) appelés azeroles sont de couleur jaunâtre à maturité. Leur saveur est très fade, à goût acidulé et agréable (**Barboni., 2006 ; Quezel et Santa. 1963**).



Figure N°04 :Crataegus azarolus(Bouhafs.Taallah.,2023)

- ✓ Importance économique : Les Rosacées comprennent de nombreuses espèces bien connues et appréciées d'importance économique, en particulier les fruits comestibles des zones tempérées (Janick, 2005) et les plantes ornementales, mais aussi certaines cultures ligneuses et médicinales ou nutraceutiques. Selon les statistiques de la FAO, la production mondiale totale de fruits
- ✓ Importance médicinale : La famille des rosacées est d'une importance particulière pour l'homme du point de vue Santé.
 - Utilisation interne

Traitement des diarrhées, affections du système respiratoire, asthme, tuberculose

Pulmonaire, troubles cardio-vasculaires, hémorroïdes, affections cutanées.

- Utilisation externe

Traitement des aphtes, gingivites, plaies fongueuses, leucorrhées, infections vaginales et

Inflammations des paupières. C'est également un antirides utilisé pour réparer la peau sèche et

Lutter contre l'eczéma et les contusions (**Barboni., 2006 ; Quezel et Santa. 1963**).

I.2.5. *Arbutus unedo* :

L'*Arbutus unedo* L., est une espèce à feuilles persistantes et habituellement ne dépassant pas les 4m, mais certains individus peuvent atteindre les 12m. Les feuilles elliptiques de 5 à 10 cm, sont coriaces avec le bord en dents de scie ou légèrement dentelées, d'un vert foncé luisant au-dessus et vert pâle au-dessous, à court pétiole de 7 à 8 mm, peut atteindre jusqu'à 15 mm. Les fleurs d'un blanc-verdâtre, en forme de clochettes pendent en grappes et apparaissent en septembre-octobre, en même temps que les fruits. Le fruit (Arbouse), est une baie ronde de 20 mm de diamètre, est recouvert de papilles coniques, dont la couleur passe du vert au jaune puis au rouge orangé à maturité. Sa chair est molle, un peu farineuse, acidulée et sucrée, et elle contient de nombreux petits pépins. **(Barboni., 2006 ; Quezel et Santa. 1963).**



Figure N°05 : *L'arbousier* (Bouhfs D TaallahM.2023)

- ✓ Importance médicinale : En médecine traditionnelle les fruits d'Arbousier sont bien connus pour leurs vertus antiseptique, diurétique et laxatif, tandis que les feuilles sont utilisées pour leurs propriétés astringentes, diurétiques, antiseptiques urinaires, anti-diarrhéiques et dépuratives. L'*Arbutus Unedo* est également connue par sa capacité antioxydant, et antimicrobienne. Plusieurs composés présents dans les différentes parties de la plante comme les caroténoïdes, les flavonoïdes, les acides phénoliques et des vitamines (C et E) peuvent être liés à ces propriétés. **(Barboni., 2006 ; Quezel et Santa. 1963).**
- ✓ Importance nutritionnel : Cette espèce a été traditionnellement utilisée pour son potentiel nutritionnel, en utilisant les baies d'*Arbutus unedo* dans la production de

boissons alcoolisées par distillation ou macération en raison du taux important de sucres fermentes cibles contenus dans ses fruits, de confitures, de gelées et de marmelades en raison de sa richesse en pectine **(Barboni., 2006 ; Quezel et Santa. 1963).**

- ✓ Importance Alimentaire : Les fruits de l'arbousier sont comestibles, crus ou cuits, mais c'est dans le deuxième cas qu'ils sont les plus savoureux. Mais parfois, ces fruits ne sont pas aussi agréables au goût pour certaines personnes, ils peuvent être alors, transformés en confitures, cuisinées en gelée et compote ou transformé en vinaigre ou en liqueur du vin. Cependant, il faut remarquer que ces fruits sont déconseillés pendant la grossesse et en cas d'affection rénale. **(Barboni., 2006 ; Quezel et Santa. 1963).**

Chapitre II

Matériels et Méthodes

CHAPITRE II : MATERIELS ET METHODES

II-description de la zone d'étude

II.1-Présentation de La Région Et Du Site d'étude :

II.1.1 Situation géographique

La wilaya d'El Taref fait partie du Nord-est du Tell algérien, elle est limitée par :

- La mer Méditerranéenne au Nord.
- La frontière Algéro-Tunisienne à l'Est.
- La wilaya de Guelma au Sud-ouest.
- La wilaya de Souk-Ahras au Sud.
- La wilaya d'Annaba a l'Ouest.

Elle couvre une surface de 305000 ha, dont 166311 ha de superficie forestière (54,52%), le chêne liège couvre une superficie de 59563 ha (**BEN SAID et BEN YAHIA 2011**). Les coordonnées de la région sont :

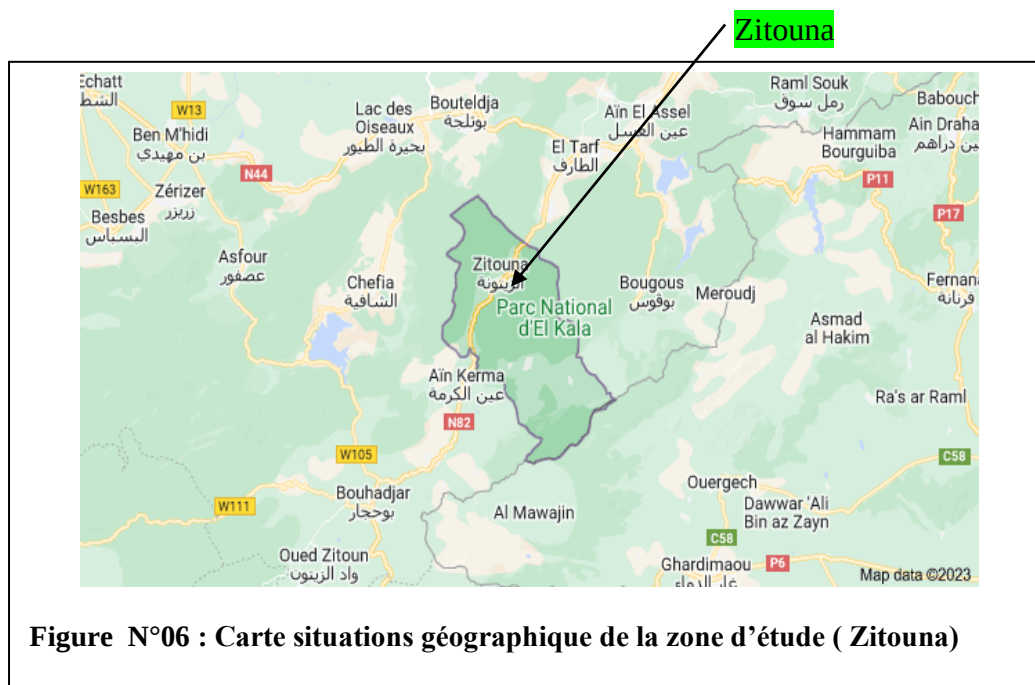
- Longitude 8°27'3 Est.
- Latitude 36°53'47' Nord.
- Altitude moyenne 13 m.

II.1.2.Description de la zone d'étude

Zitouna est un village se situant au Nord-Est de l'Algérie au Sud-Est de la wilaya d'El Tarf à 111 mètres d'altitude maximale. C'est une commune frontalière avec la Tunisie.

La commune de Zitouna est délimitée à l'Est par la commune de Bougous, à l'Ouest par la commune de Cheffia, au Sud-ouest par la commune d'Ain Kerma, au Nord par les communes d'El Tarf et de Bouteldja, au Sud et au Sud-est par la frontière algéro-tunisienne.

Le territoire administratif de la commune s'étend sur une superficie de 159,6 km². Le village de Zitouna tiendrait son nom des nombreux oliviers présents dans la région. Le mot zitouna (en arabe : زيتونة) désigne l'Olivier et l'Oléastre.



II.2. Etude climatique

L'étude du climat est très essentielle pour suivre l'évolution de la végétation de n'importe quelle forêt. Il intervient fortement dans la formation et l'évolution du sol par les réserves hydriques qu'ils procurent aux végétaux (Seltzer P. 1946).

II.2.1. Climat

Le climat est chaud et tempéré en El Tarf. En hiver, il ya beaucoup plus de précipitations qu'en été. Ce climat est considéré comme Csa « climat méditerranéen » selon la classification climatique de Köppen-Geiger. La température moyenne annuelle à El Tarf est de 18.3 °C. La moyenne des précipitations annuelles atteints 694 mm (GIEC, Bilan (2007)).

Selon le tableau des données climatiques de la région d'El Tarf, la variation des précipitations entre le mois le plus sec et le mois le plus humide est de 114 mm .Une différence de 15.1 °C existe entre la température la plus basse et la plus élevée sur toute l'année (GIEC, Bilan (2007)).

Tableau 1 : Données climatique à El Tarf (Climate-Data.org.2023)

Les mois	Température	Température	Température	Précipitation	Humidité
Janvier	14.5	12.2	9.9	176	75
Février	14.5	11.9	9.5	152	75
Mars	16.6	13.7	10.9	101	75

Avril	18.7	15.8	12.8	77	76
Mai	21.6	18.6	15.5	45	76
Juin	25.4	22.4	19	13	72
Juillet	28.5	25.4	21.8	3	69
Aout	29.3	26.1	22.7	13	68
Septembre	26.6	23.8	20.9	58	71
Octobre	24	21.1	18.4	98	73
Novembre	19.1	16.6	14.3	177	73
Décembre	15.1	13.6	11.3	188	74

La "maximale moyenne quotidienne" (ligne rouge continue) montre la température maximale moyenne d'un jour pour chaque mois pour El Tarf.

De même, «minimale moyenne quotidienne" (ligne bleu continue) montre la moyenne de la température minimale. Les jours chauds et les nuits froides (lignes bleues et rouges en pointillé) montrent la moyenne de la plus chaude journée et la plus froide nuit de chaque mois des 30 dernières années.

Août est le mois le plus chaud de l'année, mois de Janvier le plus froid de l'année. (météo-bleu climat d'El Tarf).

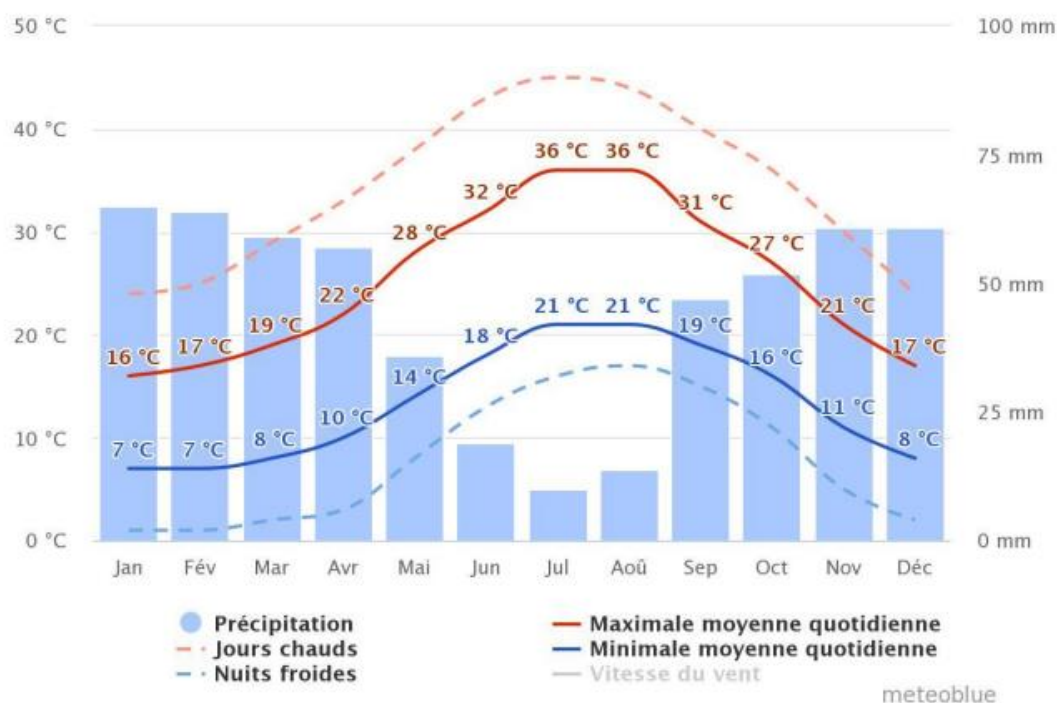


Figure N°07 : Histogramme présente la température et la précipitation moyenne d'El Tarf (météo-bleu, climat d'El Tarf)

II.2.2. Hydrographie

La région d'El-Kala_ElTarf est caractérisée par un important réseau hydrographique en raison de l'extension des argiles numidiennes et l'humidité du climat tempéré et sa forte

pluviométrie. La configuration du terrain de la région d'El Kala détermine trois systèmes d'organisation hydrographiques : La partie Sud-Est est drainée par trois Oueds ;

- La partie orientale est caractérisée par plusieurs oueds en général à faible débit ; ils s'écoulent en majorité dans la plaine d'Oum Teboul.

- La partie Ouest est également parcourue par de nombreux oueds, qui se déversent pour la plupart dans les lacs Mellah et Oubeira (**Bouazouni, 2004**) ; Le bassin du Lac Mellah est drainé par trois oueds à écoulement pérenne mais dont les débits baissent à l'été pour ne devenir.

souvent que de minces filets d'eau alimentés par les sources qui ne tarissent pas avec la baisse estivale du niveau des nappes (**Bouazouni, 2004**).

Tableau 2: Principaux cours d'eau du PNEK (Benyacoub et al, 1998)

Principaux Oueds	Longueur (km)	Exutoire
Oued Reguibet	8	Mellah
Oued Nhal	3.5	Plage Cap Rosa
Oued Mellah	5	Mellah
Oued El-Aroug	7	Mellah
DematRihane	1.5	Oubeira
Boumerchen	2	Oubeira
Dai El-Graa	5	Oubeira
El-Areug	10	Tonga
El-Hout	14	Tonga
Bougous	24	Mexna
Sbaa	4	Oued El-Kebir
Bouredim	5	Bouredim
Messida	10	Oubeira – El Kebir
El –Kebir	35	Mafrgh

II.2.3. Le vent

I.2.3.1. Vitesse du vent

La vitesse horaire moyenne du vent à El Tarf connaît une variation considérable au cours de l'année. La période venteuse de l'année dure 6 mois du 1 novembre au 2 Mai, avec des vitesses de vent moyennes supérieures à 14,3 kilomètres par heures. Le jour le plus venteux de l'année est le 1 février avec une vitesse moyenne du vent de 17,2 kilomètres par heure.

La période la plus calme de l'année dure 6 mois du 2 Mai au 1 Novembre. Le jour le plus calme de l'année est le 13 Aout, avec une vitesse moyenne horaire du vent de 11.3 kilomètres par heure. (**fr.weatherspark.com**)

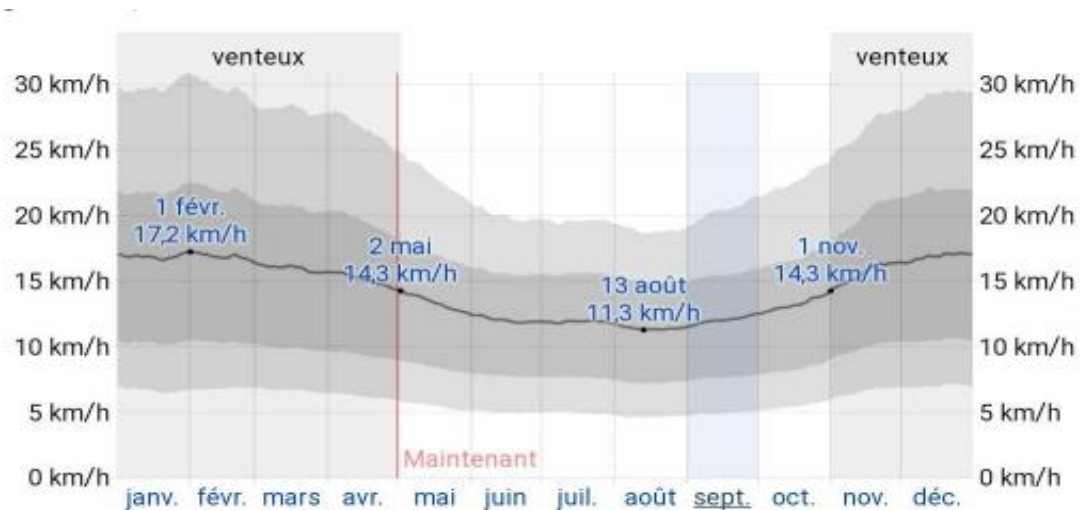


Figure N° 08 : La moyenne des vitesses des vents moyens horaires (fr.weatherspark.com)

II.2.3.2. Rose de vent

La rose de vent pour El Tarf (figure 7) montre la prédominance de deux directions WNW et ESE (meteoblue de la région d'El Tarf).

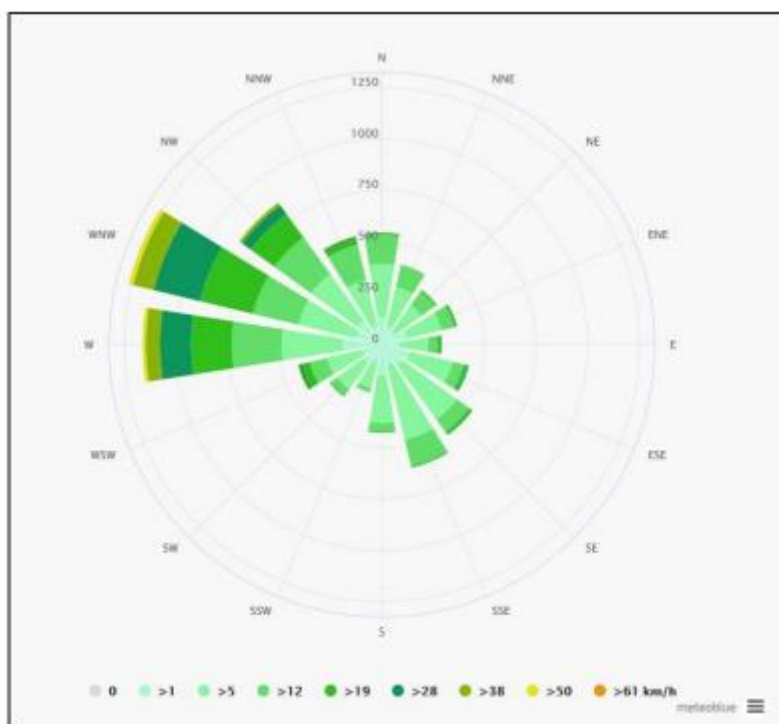


Figure N°09 : Rosace des directions des vents de la zone d'étude (meteoblue, climat d'El Tarf)

II.2.4. Humidité

Nous estimons le niveau de confort selon l'humidité sur le point de rosée, car il détermine si la transpiration s'évaporerait de la peau, causant ainsi un rafraîchissement de l'organisme. Les points de rosée plus bas sont ressentis comme un environnement plus sec et les points de rosée plus haut comme un environnement plus humide. Contrairement à la température, qui varie généralement considérablement entre le jour et la nuit, les points de rosée varient plus lentement.

La probabilité qu'un jour donné soit lourd à El-Tarf augmente très rapidement en Juillet, augmente de 34% à 54% au cours du mois.

Pour référence, le 13 Août, le jour le plus lourd de l'année, le climat est lourd 61% du temps, tandis que le 30 Novembre, le jour le moins lourd de l'année, le climat est lourd 0% du temps. (fr.weatherspark.com)

II.2.5. La pluviosité

La région d'El-Kala compte parmi les zones les plus arrosées d'Afrique du Nord (1300mm/an). La pluviosité présentant un régime typiquement méditerranéen est caractérisée par une grande variabilité mensuelle, avec une concentration de la totalité des précipitations sur quelques mois de l'année, soit 50% des précipitations enregistrées en hiver, le reste est partagé équitablement entre l'automne et le printemps. Ce phénomène est à l'origine d'une grande violence et un caractère orageux des chutes de pluies.

Tableau 03 : Pluviométrie enregistrée pendant l'année 1997 dans la région d'El-Kala.

(TEBBAH, 1998)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOT
Pluviométrie (mm)	112	39	21	53	11	12	00	03	85	155	199	135	827

- ✓ Tableau n°03 : L'année 1997 a enregistré une pluviométrie de 827 mm, où les deux extrêmes sont les mois de novembre avec 199 mm et juillet avec 0 mm.

II.3. Matériels et méthodes

II.3.1 Matériel utilisées :

- Un GPS (GARMIN VENTURE HC) pour l'orientation et situation des coordonnées géographiques



Figure N°10: GPS (Bouhafs D;Taallah M,2023)

- Un appareil photo pour la photographie de quelques espèces (théléphone)

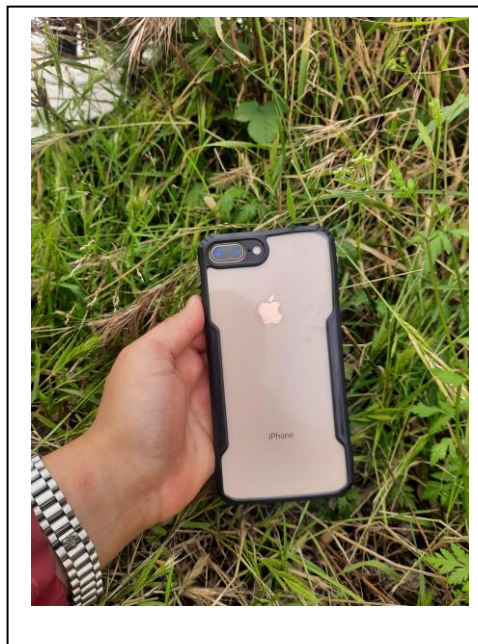


Figure N°11 : appareil photo (Bouhafs .D et Taallah .M ,2023)

- Un mètre ruban pour la mesure des taches



Figure N°12 :Un mètre ruban(Bouhafs D .Taallah M ,2023)

- Une pelle



Figure N°13: une pelle (Bouhafs D .Taallah.M ,2023)

- Un cahier et un stylo



Figure N°14 : cahier et stylo (Bouhafs D .Taallah M ,2023)

-des sachets en plastique



Figure N °15: sachets en plastique (Taallah M .Bouhafs D ,2023)

-des étiquettes



Figure N °16: étiquettes (Taallah M ; Bouhafs D ,2023)

II.4.Méthodes d'études de la flore

II.4.1. La méthode phytoécologique

C'est l'étude des rapports entre le climat, le milieu et la végétation. L'étude phytoécologique traduit la combinaison, ou les relations entre la végétation et les facteurs écologiques qui jouent un rôle actif dans sa distribution et son développement. Il y a donc trois phases l'une qui consiste à déterminer les types de végétation l'autre qui recense les facteurs actifs du milieu, et la dernière à identifier les liaisons espèces facteurs. (**Frontier. 1983 in Mediouni Et Boussof, 1980**). L'étude phytoécologique représente un maillon indispensable pour la connaissance de milieu et de la végétation. Donc la composition floristique est en corrélation étroite avec le type d'environnement. La méthode phytoécologique repose sur l'utilisation simultanée des critères floristiques et écologiques pour définir les groupements végétaux et par la suite les potentialités du milieu .L'application des techniques couramment utilisées en phytoécologie permet:La hiérarchisation relative des variables du milieu par rapport à l'influence qu'elles exercent sur la répartition des espèces et sur la composition floristique des groupes étudiés.La recherche des groupes d'espèces indicatrices à partir de l'analyse de l'influence que chacune des variables, prises séparément, peut avoir sur la répartition des espèces. Cette méthode caractérise la sensibilité des espèces aux conditions du milieu au

moyen de profils écologiques. Les espèces qui présentent des profils écologiques semblables et qui apportent une information élevée sur les mêmes variables constituent les groupes écologiques indicateurs des conditions de milieux bien déterminés (**DJEBAILI, 1978**).

L'étude phytoécologique a, donc, pour but la constitution de noyaux d'espèces à écologie semblable, ce qui revient à établir des groupes écologiques (**M'HIRIT, 1982**). Un groupe écologique constitue la plus petite unité synécologique concevable présentant des caractères floristiques et écologiques précis ; autrement dit, c'est le groupe d'espèces indicatrices de conditions écologiques précises, réunies grâce à des profils écologiques semblables et apportant une information élevée sur le facteur écologique considéré (**GOUNOT, 1969**; **DAGET et al, 1970**).

II.4.2 Notion de relevé phytoécologique

Un relevé phytoécologique est un ensemble d'observations écologiques et phytosociologiques qui concernent un lieu déterminé. Ainsi, les relevés de la zone d'étude passe d'abord par une description du milieu biotique (les espèces végétales rencontrées et leur recouvrement) et abiotique (variables écologiques : les pentes, l'exposition, les caractères édaphique) (**Frontier 1983**).

II.4.3 Méthode D'échantillonnage

A.L'échantillonnage

Quand la base de sondage est déjà élaborée, le statisticien s'apprête à préparer l'échantillonnage. Ce dernier correspond au jugement d'un ensemble au moyen de la connaissance et de l'examen d'une partie appelée échantillon. De façon générale, ce terme signifie la sélection d'une partie d'une population, en l'occurrence d'un échantillon, l'étude de certaines caractéristiques de cet échantillon et le fait d'en tirer des références relatives à la population. D'autre part, l'échantillonnage représente également l'ensemble des opérations destinées à former un échantillon à partir d'une population donnée. Le but de la plupart des recherches réalisées par enquête n'est pas d'établir un certain nombre d'indicateurs sur un échantillon donné, mais plutôt d'estimer un certain nombre de paramètres caractérisant la population associée à l'échantillon traité. D'où le rôle principal de la statistique différentielle ou déductive qui complète généralement la statistique descriptive. (**Frontier, S. & Pichod-Viale, D. (1998)**).

Notre choix s'est porté sur l'échantillonnage aléatoires simple (ou échantillonnages scientifiques, parfois également appelés échantillonnages statistiques). Il fait appel à un mécanisme probabiliste pour former l'échantillon issu de la population; un tel mécanisme permet de connaître à l'avance la probabilité (différente de zéro) qu'une unité donnée de la population appartienne à l'échantillon (**Frontier, S. & Pichod-Viale, D. (1998).**

En d'autres termes l'échantillonnage probabiliste utilise une forme de sélection aléatoire dans le choix des sujets (éléments) d'une population. Cela signifie que chaque élément de la population a une probabilité égale de faire partie de l'échantillon. On distingue les quatre méthodes suivantes:

Cette méthode permet d'obtenir des estimations sans erreur systématique (telle qu'interviewer plus souvent des inactifs parce qu'ils sont plus souvent disponibles), ce type d'erreurs devenant de plus en plus négligeable lorsque la taille de l'échantillon augmente.

Cette méthode ne laisse aucune initiative aux enquêteurs en ce qui concerne le choix des individus de l'échantillon: il sera donc aisé de contrôler leur travail, c'est à dire ici l'appartenance de l'individu interrogé à l'échantillon pré-déterminé. Cependant, cette méthode peut avoir des inconvénients: chaque questionnaire revient plus cher avec la méthode aléatoire qu'avec la méthode des quotas. En effet, les distances et les temps d'approche des personnes à interroger seront plus importants dans le cas de la désignation a priori d'une personne à interroger ou d'un ménage à visiter (**Frontier. & Pichod-Viale. 1998 in Kassab. 2003).**

Au coût de la collecte, il faut ajouter le coût de la construction et de l'entretien de la base de sondage. En outre, l'échantillonnage aléatoire simple peut s'effectuer avec ou sans remise. Si le tirage est effectué avec remise, on se trouve toujours devant la même population. L'échantillon est alors caractérisé par une suite de variables aléatoires indépendantes et identiquement distribuées. Si la population est suffisamment grande et si la taille de l'échantillon est relativement petite par rapport à celle de la population, on peut considérer qu'il y a indépendance des variables aléatoires même si les tirages sont effectués sans remise. On est alors en mesure d'estimer certaines caractéristiques de la population en les déterminants à partir de cet échantillon (**Frontier. & Pichod-Viale. 1998).**

II.4.4 Analyse factorielle des correspondances (AFC)

L'une des meilleures techniques appliquée au traitement des données phytoécologiques est certainement celle de l'Analyse Factorielle des Correspondances, c'est sûrement la méthode la plus appropriée pour la discrimination des groupements végétaux.

Dans un premier temps, une AFC a été utilisée pour mettre en évidence les interactions significatives entre les principaux facteurs. Il s'agit notamment de rechercher la meilleure représentation simultanée de deux ensembles constituant les lignes « espèces végétales » et les colonnes « relevés » d'un tableau de données et de tester la liaison entre ces deux ensembles (**Lebart L, Piron M & Morineau A. 1997**).

Le terme de correspondance dans AFC provient du fait que l'on cherche à mettre les caractères en correspondance. C'est-à-dire que l'Analyse Factorielle des Correspondances décrit la dépendance ou la correspondance entre les ensembles des caractères. Ainsi, l'AFC est essentiellement descriptif. Il ne peut ressortir de cette analyse que les phénomènes qui sont présents dans les données de bases. C'est donc une première étape de l'étude, destinée à appliquer les données. La grande partie de l'exploitation des données découle des observations sur terrain (**Raolinandrasana, 1996**).

Les résultats de l'analyse sont des tableaux de chiffres et des graphiques. Trois plans principaux ont été retenus pour cette analyse, ceux-ci ont le mérite de représenter à la fois sur la même figure les observations et les variables. Le nuage des points-relevés montre dans ce type d'analyse une structuration indépendante de la valeur des espèces, ce qui atteste bien de l'objectivité de l'AFC. En travaillant sur des numéros (espèces codées), on exclut tout risque de se laisser influencer par des opinions préconçues sur la signification de telle ou telle espèce selon (**Guinochet, 1973**).

Les représentations graphiques sont les projections du nuage de points sur les axes principaux, en se souvenant que ce sont les premiers axes qui représentent le mieux le nuage d'après (**Dervin, 1988**) in Meddour (2011). Les pourcentages d'inertie associés aux axes permettent d'évaluer le nombre d'axes à prendre en considération ; et l'interprétation des résultats de l'AFC repose sur l'examen des différents renseignements fournis à l'issue du traitement ; à savoir :

- ✓ La contribution relative (CR) mesure la participation d'un individu ou d'une variable à l'inertie d'un axe.

- ✓ Les valeurs propres qui correspondent à l'inertie du nuage de point le long de l'axe absorbant le maximum d'inertie du nuage ;
- ✓ Le taux d'inertie qui correspond au pourcentage de chaque valeur propre par rapport à l'inertie totale du nuage et le cumul d'inertie ;

Une AFC globale sur l'ensemble des données permet de connaître la quantité d'information expliquée par quelques axes factoriels indépendants et de dégager les relations essentielles entre la végétation et le milieu (variables environnementales) (**Legendre P et Legendre L, 1998**). A partir des données floristiques de différents faciès de végétation, il est possible de mettre en évidence dans l'espace factoriel des successions de groupements végétaux en relation avec les grands gradients écologiques (**Bonin G et al, 1983**).

II.4.5 Méthode d'analyse du sol

Pour notre étude, les analyses du sol ont été effectuées à SIDER .EL HADJAR .dans les laboratoires Environnement sous la direction de Mr. LOUHI HOUCINE durant la période d'Avril 2023.

- ✓ L'analyse granulométrique d'un sol :

Consiste à déterminer la proportion des diverses classes de grosseur des particules. Il n'existe pas de méthode parfaite pour déterminer la granulométrie; l'exactitude de la méthode dépend de la nature du sol et, plus précisément, de la forme géométrique des particules et du pourcentage des matières organiques qu'elles renferment. L'étude granulométrique des particules permet de déterminer la surface spécifique (m^2 /g) du sol, ce qui permet d'estimer sa capacité d'adsorption des métaux et des substances organiques. Elle permet aussi d'estimer la quantité de matières en suspension et la quantité de matières sédimentées lorsque des travaux de dragage sont effectués (**Bonneau et Bernard 1979**).

- ✓ Analyses chimiques :

Ceux sont les analyses qui nous rendent compte sur l'état chimique du sol tel que le taux de $CaCO_3$ total et actif, le taux de Carbone et matière organique, le taux d'Azote, et tous les éléments qui peuvent exister dans le sol en leurs différentes formes. (**Bonneau et Bernard 1979**).

II.5. Situation géographique Des stations d'étude

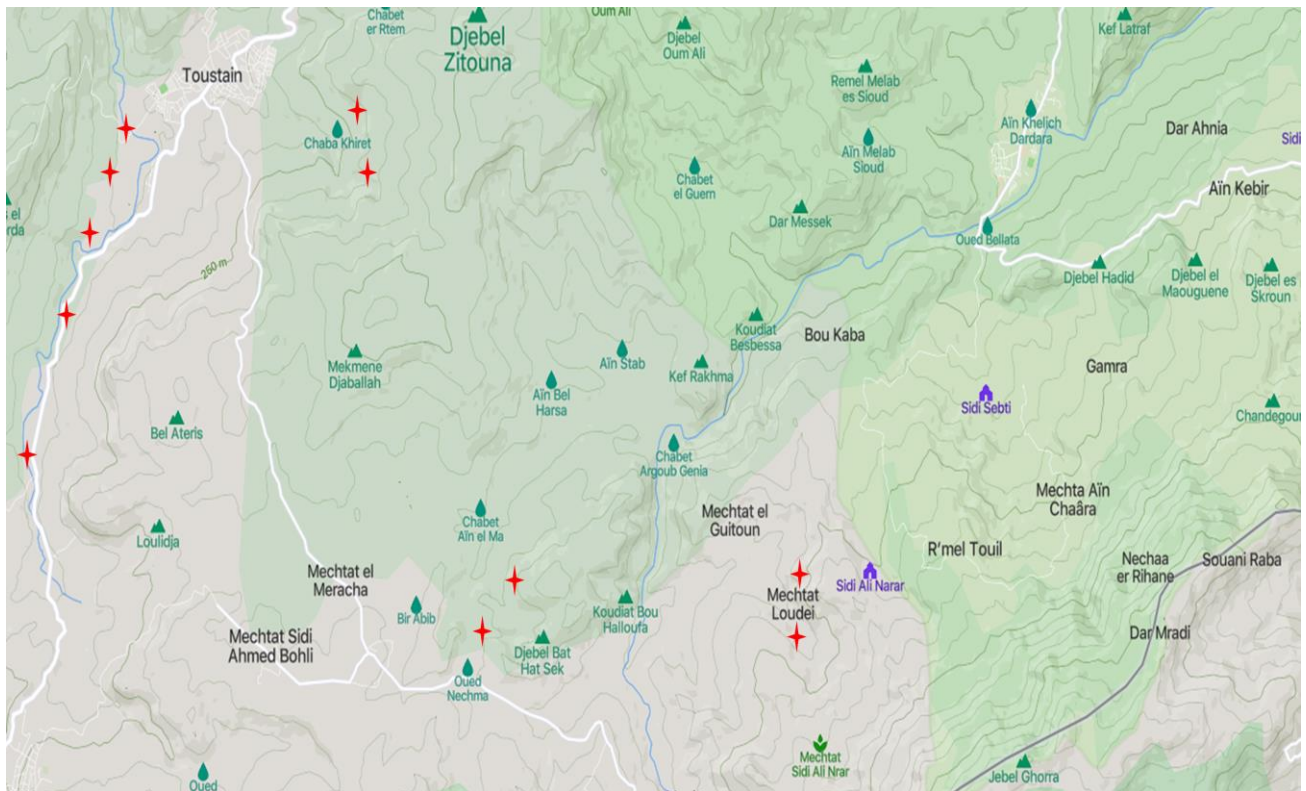


Figure. . Carte de situation des sites d'étude et stations d'étude
(<https://mapcarta.com/fr/17294350/Carre> 2023)



Figure N°18: site de Iolidja
(Bouhafs .D et Taallah. M,



Figure N°17: site de
Imragaà (Bouhafs .D et
Taallah M 2023)

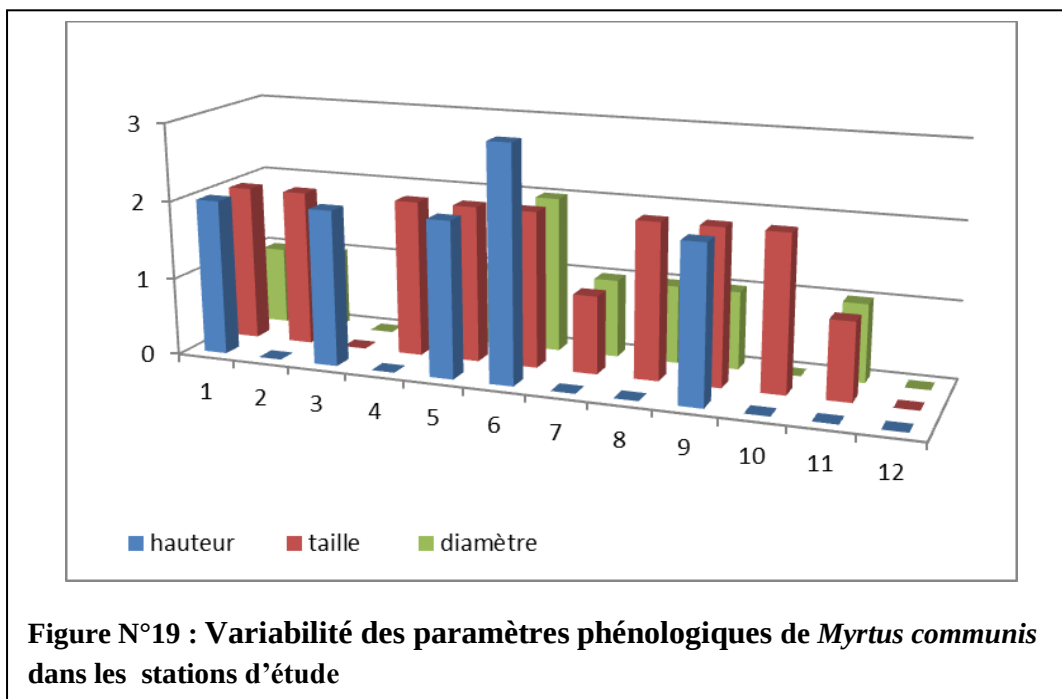
CHAPITRE III

RESULTATS ET DISCUSSION

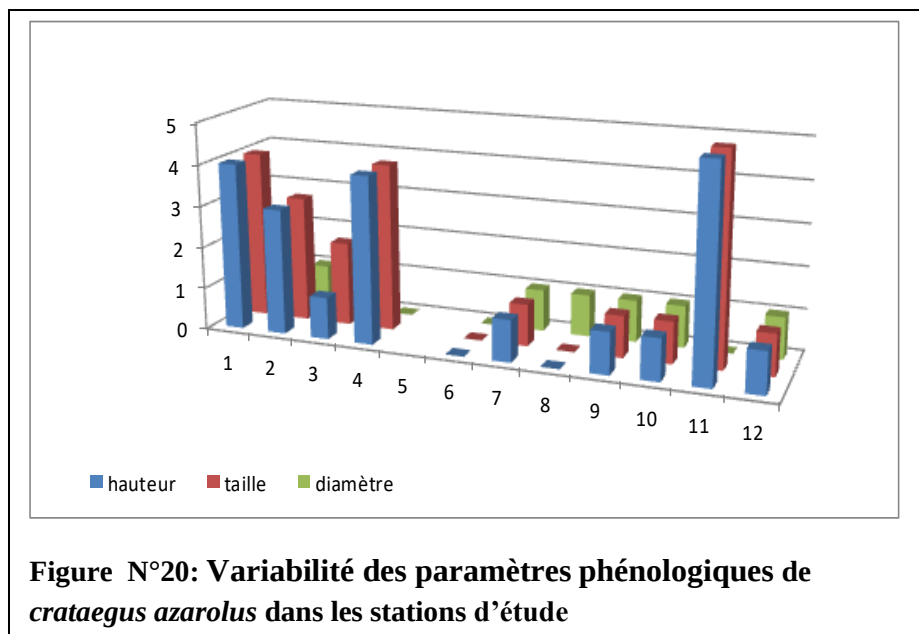
CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION

III.1. Résultats et interprétation

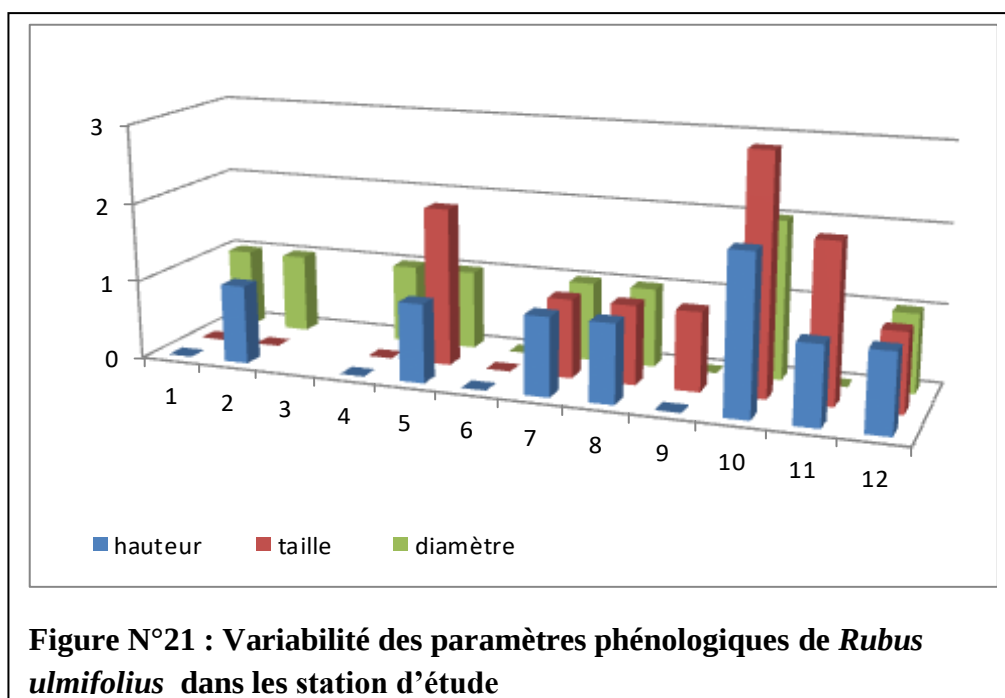
III.1.1 Etat phonologique des arbustes étudiés :



Le graphe représente une variabilité importante phénologique de *Myrtus communis* ; nous observons dans la station 6 une hauteur max et un proportionnalité entre la taille et le diamètre. Par contre dans les stations (1,9 et 5) nous remarquons une stabilité de paramètres. Les stations (2 et 10) la population est très jeune et caractérisé par des semis dont la taille de la touffe est importante. La station 12 représente un stade de succession jeune pour la régénération de cet arbuste dont la phénologie est dans son premier stade d'évolution.



Le graphe montre une diversité de trois dimensions de *crataegus azarolus* ; dans la station 11 nous observons que l'espèce a une augmentation de la taille ,la hauteur et le diamètre est négligeable . par contre dans les stations (1 ,2,3 et 4) on trouve une balance dans les trois dimensions et on trouve à la fin un équilibre dans les stations (7,9,10 et 12)



Le graphe montre une variabilité assez importante pour les trois dimensions ; nous observons que la station 10 présente un maximum de taille, de hauteur et de diamètre. Mise à part dans

les autres stations nous trouverons une baisse de mesures et une égalité pour les stations 7,8 et 12.

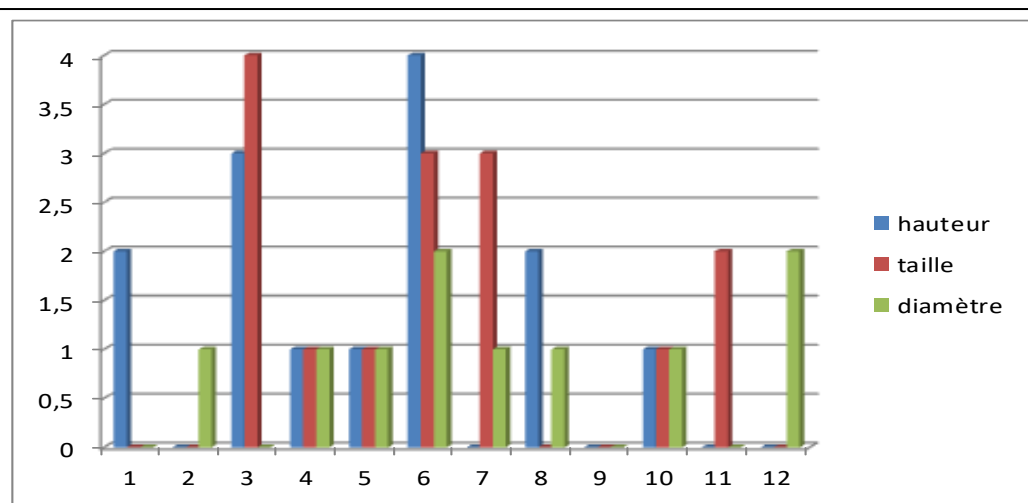


Figure N°22: Variabilité des paramètres phénologiques de *l'Arbutus unedo* dans les stations d'étude

Dans ce graphe, nous observons que dans les trois stations (4.5.10) l'espèce prend la même taille, hauteur et diamètre. Le maximum d'hauteur est dans la station (6) est le maximum de taille est dans la station (3). Pour diamètre ; son importance se voit dans la station (6 et 12).

III Etat écologique des populations d'arbuste

II.1. Effet des descripteurs écologique sur la distribution des arbustes étudiés

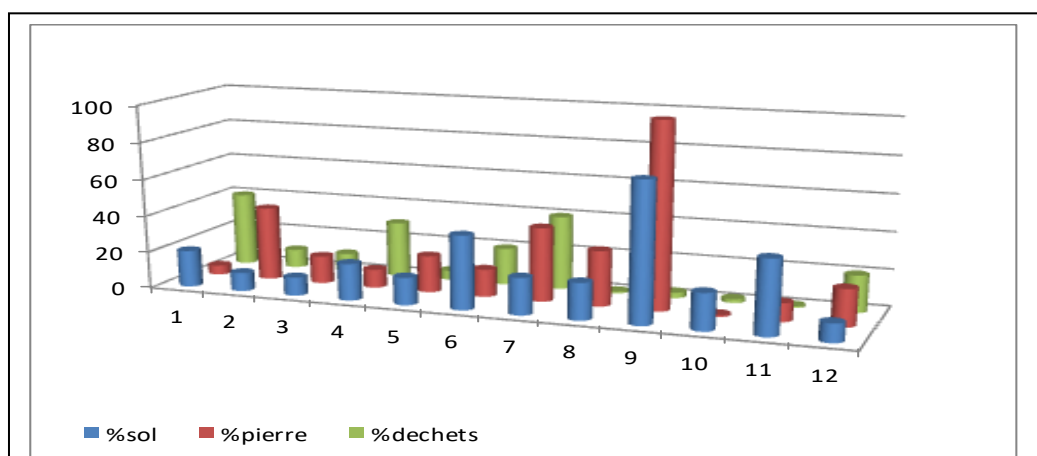
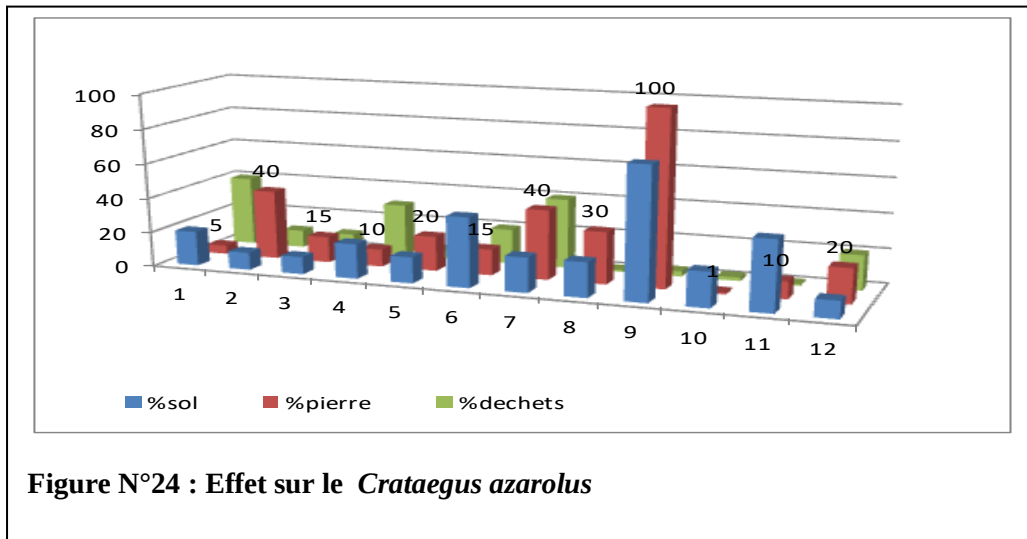
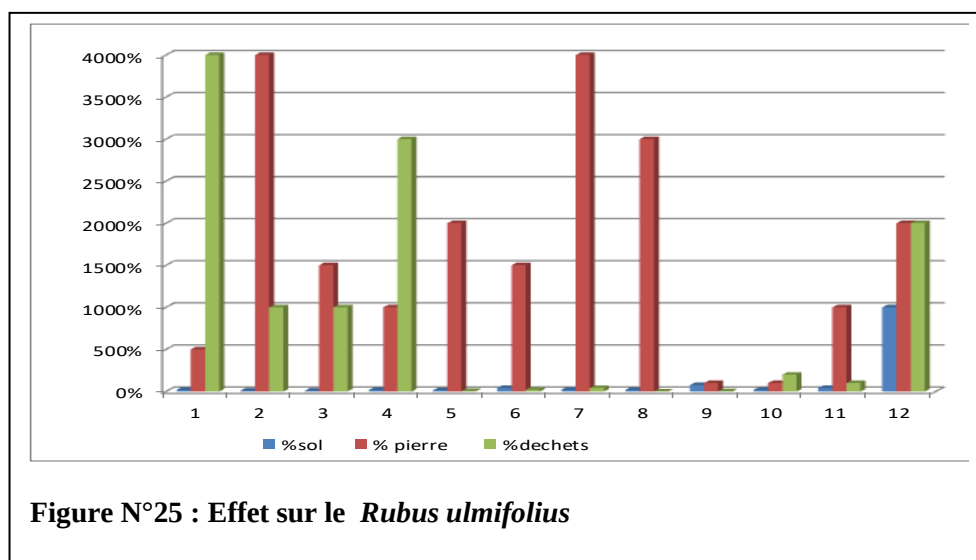


Figure N°23 : Effet sur le *Myrtus communis*

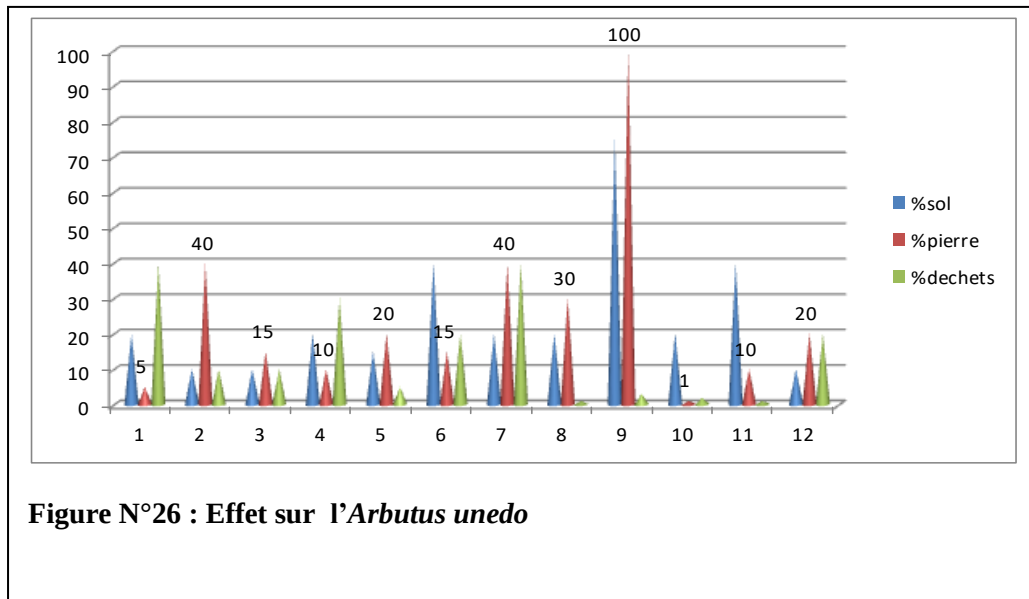
Sur ce graphe on montre une variabilité assez important pour les trois descripteurs ; nous observons que dans la station 9 a une hausse de % de pierre et du sol , par contre il y'a une baisse de déchets .et dans les autres stations on observons une balance entres les trois descripteurs



Ce graphe montre une variabilité de trois descripteurs ; nous observons que la relation entre le sol (qui recouvre par la végétation) et les déchets est inversant proportionnelle, remarquant que la station 9 représente une maximum de pierre et de végétation, et les stations 1 et 7 présente le maximum de la présence de déchets d'où les faibles pourcentages de déchets.

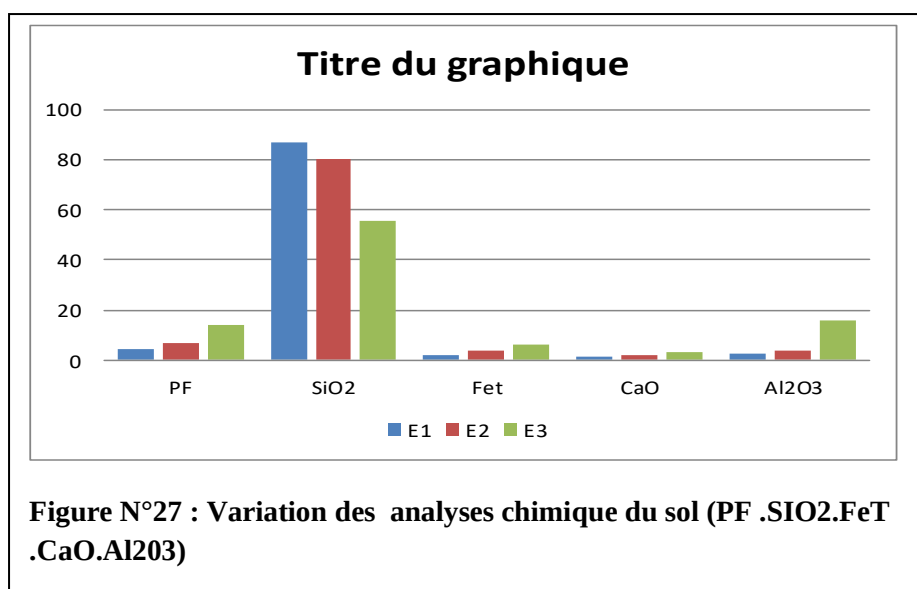


Sur le graphe nous observons que le recouvrement du sol par la végétation est négligeable pour l'ensemble des stations, ceci est expliqué par l'abondance de présence de pierre et les déchets sauvage qui empêchent l'implantation de la flore .



Le pourcentage du sol et pierre est élevé dans la station (3) par contre les déchets sont perdus mais juste dans les stations (1 et 7) on observe qu'il y a un grand pourcentage de déchets.

Les analyses du sol :



L'analyse physico-chimique du sol des différentes stations d'étude, nous permet de déduire les effets de ces variabilités la composition de la flore (paramètre chimique).

Le graphe montre que le SiO_2 trouvé dans les 3 stations avec un pourcentage élevée mise à part que les autres paramètres est presque néants.

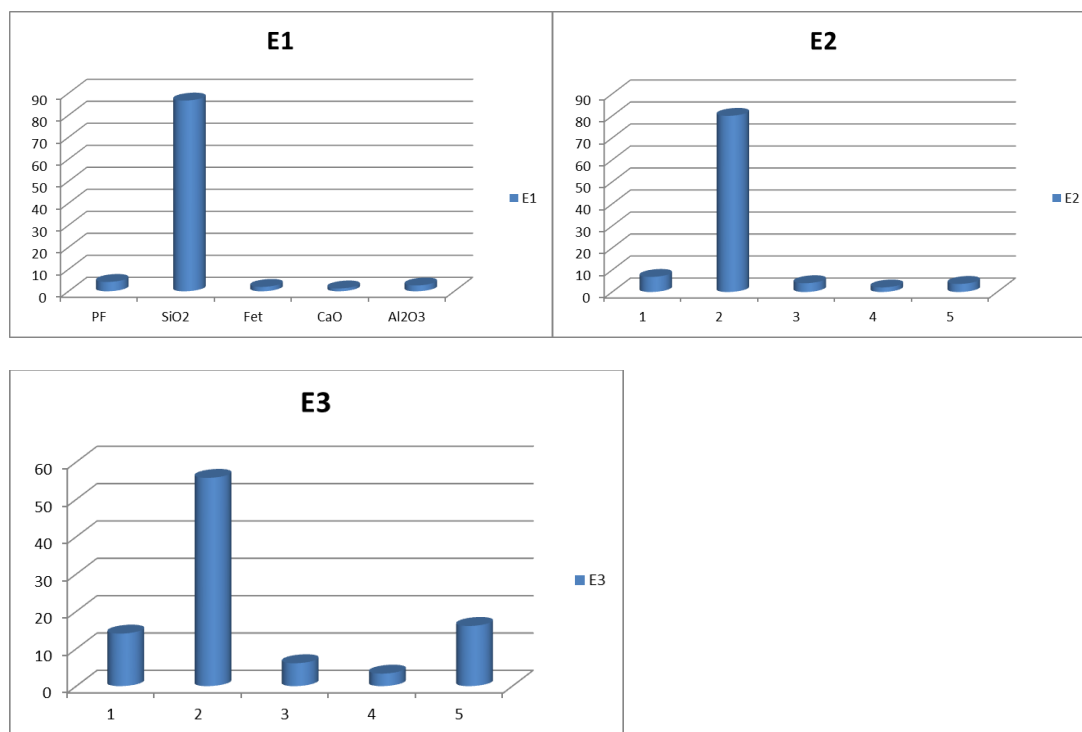


Figure N°28 : analyses de sol pour chaque station d'étude

Dans les 3 stations d'étude, nous observons que toujours le SiO_2 prédomine sur les autres paramètres. Le CAO, son importance ne se voit que dans la station 4 et le fer aussi analyse.

Analyses numérique

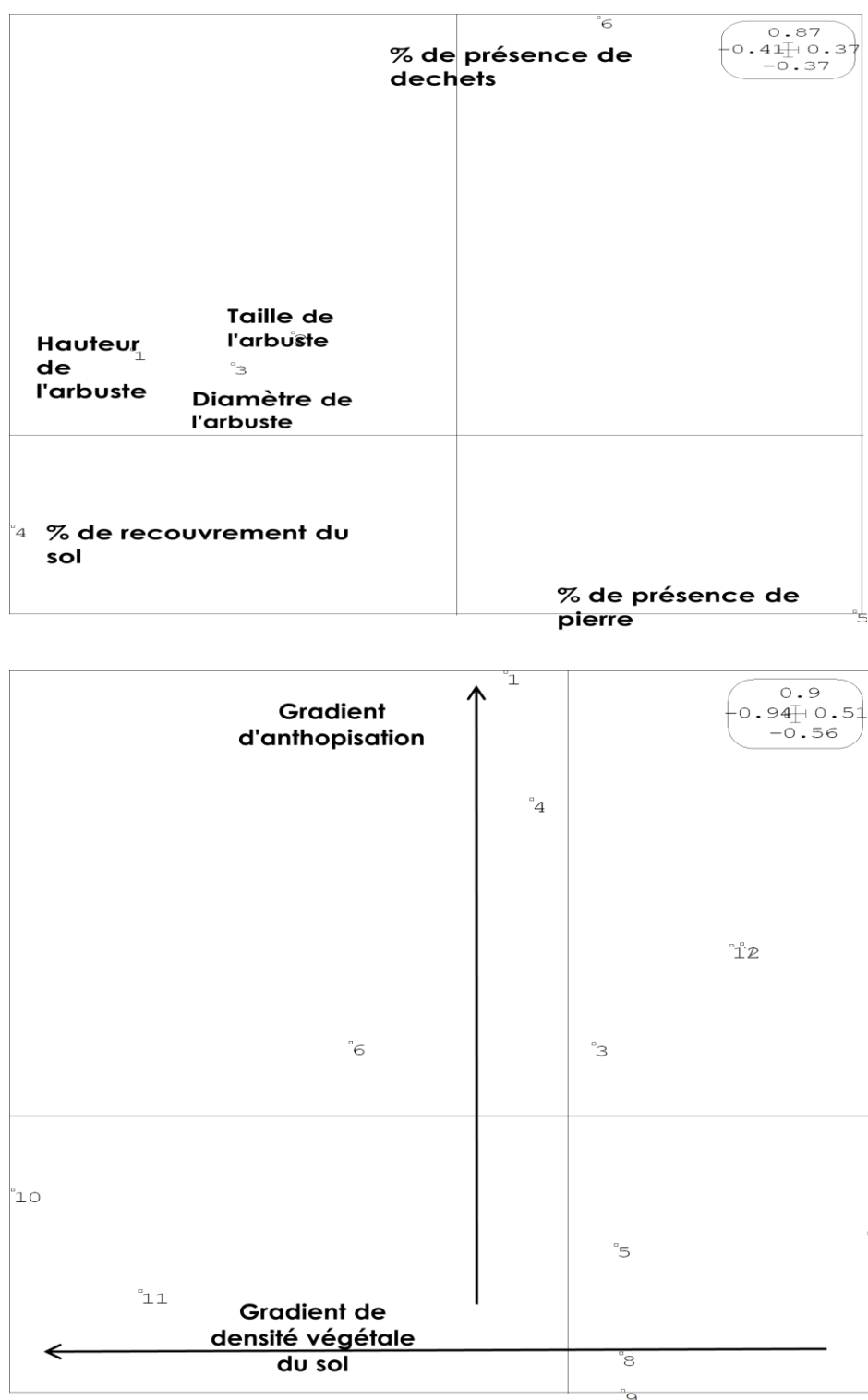


Figure N°29. AFC axe 2-1. Role des paramètres écologique sur la distribution des arbustes et importance d'inertie et distribution des stations d'étude pour l'espèce *Arbutus unedo*.

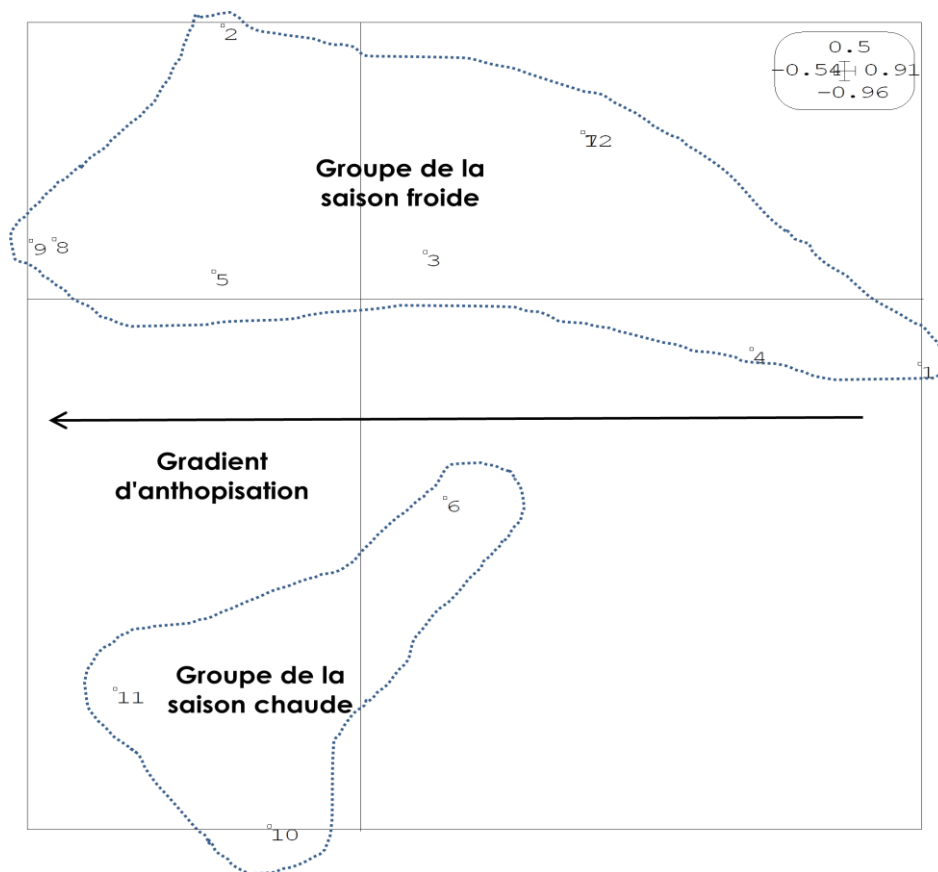
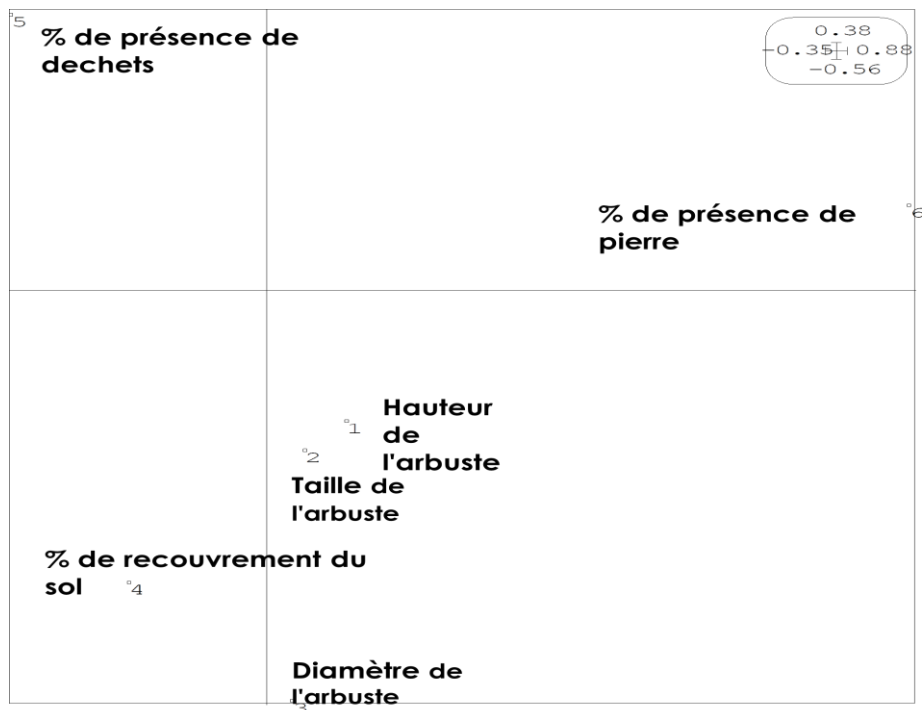


Figure. N°30 :AFC axe 2-1. Role des paramètres écologique sur la distribution des arbustes et importance d’inertie et distribution des stations d’étude pour l’espèce *Mytus communis* .

V. DISCUSSION

Le climat méditerranéen, fort de ses hivers doux et de son taux d'ensoleillement record est propice à la production d'arbustes à fruits de bois de caractère, parfumés et gorgés de soleil.

Ces fruits sauvages comestibles de la forêt, dans les haies et les bois, qui nourrissent les oiseaux et les riverains. Jusqu'à une date récente, ces petits fruits sauvages ont également été utilisés par nos ancêtres, qui tiraient parti de tout ce qui se trouvait dans leur environnement immédiat. La subéraie algérienne compte parmi les plus riches en ces fruits (**Boumendjel et Dorbani, 2010; Letreuch-Belarouci et al 2010 et Benabdeli, 1996**).

Notre travail consiste à faire ressortir la valeur écologique médicinal et économique de quelques arbustes à fruits de bois, bien utilisé par les riverains et même la communauté urbaines dans son économie tel ; les *Crataegus*, l'arbousier et le Myrthe dans la région de zitouna (zone montagnarde caractérisé par une hétérogénéité d'habitat forestier).

L'interprétation des résultats à montrée que non seulement la présence de ces arbustes est lié à l'état écologique de la subéraie, mais aussi l'état de leurs population. Le degré d'anthropisation de la forêt caractérisé par le pourcentage de déchets urbains présent dans le site d'étude dans notre cas, présente un effet très significatif sur la distribution des populations d'arbustes étudiés tout le long de la ligne forestière étudiée durant la période d'étude (Octobre- Mai 2022-2023). La densité de la végétation sur le sol agit sur la dimension des frondaisons de la population de chaque arbuste et son hauteur ; cette observation est confirmée par les études antérieures faites sur la flore des Subéraies en Algérie (Haou et al. 2014 (**Benabdeli, 1996 ; Letreuch-Belarouci et al 2010 ; Bouksiba. 2022 ; Triki. 2022 ; Letreuch-Belarouci. 2009**). Aussi dans d'autres régions Méditerranéennes (**Varela. 1997 et Chevallier 2002**).

Les analyses numériques des données écologiques ont montré que chaque espèce d'arbustes prend une distribution spécifique selon l'état de la population et l'effort de l'échantillonnage effectué dans la région d'étude. Ainsi pour l'Arbousier le facteur écologique le plus pertinent et qui présente une inertie importante dans la distribution de l'espèce est la présence de pierre sur la pente qui procure à l'arbousier une hauteur assez importante dans la concurrence interspécifique des autres espèces arbustes ou arbres.

Pour le *Myrtus communis* ; le descripteur présence de pierre et recouvrement du sol par la végétation interagissent sur le diamètre de l'arbuste et la taille de la touffe au complet.

L'étude phénologie des arbustes a montré que les *Crataegus* présentent une baisse assez importante dans non seulement leurs présence mais aussi dans la taille de la population et le degré de fructification durant la période d'étude.

Cette constatation est confirmée même par les riverains et les gardes champêtres du service forestier de la zone d'étude Zitouna- Bouhadjar.

Le *Rubus ulmifolius*, c'est une espèce qui colonise les lisières des subéraie, son abondance est très constaté dans la région d'étude, mais durant notre terrain nous avons constaté une baisse assez significative de sa fructification et son abondance sachant que la lisière forestière a subit une dégradation assez importante par la présence des déchets sauvage qui provoque l'installation d'espèces nitrophiles qui concurrence l'installation même de cet arbuste.



Figure illustrative N°31. Les déchets urbains (**Taallah ; Bouhafs 2023**)

Conclusion et Perspectives

Conclusion

Durant notre travail, nous avons établi une première approche de l'état phénologique et mode de distribution des populations de quelques arbustes à fruits de bois dans la Subéraie de Zitouna (NE de l'Algérie). Les résultats de nos recherches bibliographiques comparé avec notre terrain d'étude nous à donner une information assez précise sur la valeur écologiques et médicinales de ces espèces malgré que l'effort d'échantillonnage était assez faible vu que le travail entrepris sur terrain n'était que de quelque mois ; L'interprétation des résultats, nous ont conduit à conclure ceci : la présence et l'abondance des arbustes à fruits de bois est assez importante pour deux espèces étant le *Myrtus communis* et *Arbutus unedo*, ces dernier ont adopté un mode d'adaptation pour se protéger contre la dégradation de la forêt en réduisant leurs taille et hauteur et la dimension de la population elle-même. Les *Crataegus* se présentent comme assez rares dans la région d'étude malgré que la bibliographie annonce que ce genre était assez abondant, ainsi nous pouvons dire que ce genre est devenu très vulnérable aux perturbations que la subéraie subit depuis. Le *Rubus ulmifolius* ; une espèce de lisière dont la dégradation de l'état de ces populations est le résultat d'une invasion d'espèces nitrophiles dont la présence est causée par les déchets urbains sauvages.

En finale, les forêts de la région d'étude, aussi de l'Algérie présente une Sénescence dans leurs évolution, une perte de valeur floristique et écologique vus la diversité de dégradation qu'elle subit.

Perspectives :

- ✓ Un bel hommage à la commune de zitouna , avec ses richesses, qu'il faut explorer de plus en plus .
- ✓ Pensé à l'emplacement d'entreprise agroalimentaire pour l'exploitation de ce patrimoine naturelle.
- ✓ Préserver la propreté de l'environnement, en particulier la forêt, en raison de sa richesse forestière, qu'elle soit animale ou végétale donc pour protéger la biodiversité.
- ✓ Il faut respecter les règles de l'hygiène.
- ✓ Il faut utiliser les poubelles présentes dans la forêt comme recyclage des plastiques par exemple.
- ✓ Il ne faut pas couper les arbres.
- ✓ Il ne faut pas déranger la vie des animaux.

***Références
bibliographiques***

Barbero M., Bonin G., Loisel R. et Quezel P., 1989 . Sclerophyllus Quercus forests of the mediterranean area : Ecological and ethological significance Bielefelder Okol. Beitr. 4: 1-23. Bonin G et al., (1983).

Benyacoub S, Louanchi M, Baba Ahmed R, Benhouhou S, Boulahbal R, Chalabi B, Haou F, Rouag R. Et Ziane N, 1998 . Plan directeur de gestion du Parc National d'El-Kala et du complexe des zones humides (Wilaya d'El Tarf), Projet Banque Mondiale 200p +28 cartes

BENABDELI (K.). 1996. Aspects physionomico-structural et dynamique des écosystèmes forestiers face à la pression anthropozoogène dans les monts de Tlemcen et les monts de Daya (Algérie septentrionale occidentale). — Université Sidi Bel Abbès, 1996. — 356 p. (Thèse Doc. ès Science).

Boudy P., 1995. Economie forestière nord-africaine. Tome 4 : description forestière de l'Algérie et de la Tunisie, Larose, paris ,483p.

BAN SAID F.et BEN YAHIA F., 2011. Contribution à l'étude de la variabilité de la qualité du liège dans quelques subéraies de l'Est du pays (Jijel-El Taref). Mémoire Ing ., faculté des sciences agronomiques et biologiques , université de Tizi –Ouizou, p79.

Boumendjel F et Dorbani A, 2010. Etude de l'état sanitaire des feuilles du Chêneliège récoltées dans les subéraies du Parc National d'El Kala (PNEK Inventaire de l'entomofaune Mémoire de Master en Ecophysiologie. Université Badji Mokhtar. Annaba. p 1

Braun-Blanquet J. (1936) : Un joyau floristique et phytosociologique, "l'Isoetion" méditerranéen. Comm. SIGMA 42. Bull. Soc. d'étude des Sc. Nat. Nîmes 47 : 1-23.

Chevallier (H.). 2002. Suberaie et biodiversité : enjeux et gestion. — VIVEXPO 2002, Biodiversité et Paysage. — France, 2002. —8p.

Djebaili S., 1978. Recherches phytosociologiques et phytoécologiques sur la végétation des hautes plaines steppiques et de l'Atlas saharien algérien. Thèse Doct. Univ .Sci. Techn. Languedoc, Montpellier, 229p.+annexe

Daas H et Dahchar Z, 2011. Etude de l'état sanitaire de la subéraie de Ouled Bechih (Souk-Ahras). Mémoire de Master en biologie des populations naturelles.

Daget P. & Poissonet J. 1991. Prairies permanentes et pâturages : méthodes d'étude. Institut de botanique, Montpellier, 375 p.

Frontier S. 1983. Stratégie d'échantillonnage en écologie. Masson, Paris. Coll. Ecol. 17, 294p

Frontier, S. & Pichod-Viale, D. 1998. Ecosystèmes - structure, fonctionnement, évolution. Masson, Paris. 447 p.

GIEC, Bilan 2007. Des changements climatiques : rapport de synthèse, www.ipcc.ch, 2007.

Guinochet M., 1973. La phytosociologie. Collection d'écologie I. éd Masson. Paris. 227 p

Gounot M., 1969. Méthodes d'études quantitatives de la végétation. Masson éd., Paris. pp 1-314.

Lebart L, Piron M & Morineau A. 1997. Statistique exploratoire multidimensionnelle. 2^{ème} édition Dunod, Paris. 439p

Legendre. L & Legendre. R. 1984. Ecologie numérique : 1 Le traitement multiple des données écologiques. Masson, Paris. 260p

Letreuch-Belarouci Assia – Medjahdi Boumediene Noureddine Letreuch-Belarouci – Patrick Aumasso 2010. Stratégie de développement et conservation des suberaies des monts de Tlemcen (Algérie) Rev. For. Fr. LXII - 1-2010

Letreuch-Belarouci (A.). 2009. Caractérisation structurale des suberaies du Parc national de Tlemcen, régénération naturelle et gestion durable. — Université de Tlemcen,. — 212 p. + annexes (Thèse Doctorat en Foresterie).

Meddour, 2010— Bioclimatologie, phytogéographie et phytosociologie en Algérie : exemple des groupements forestiers et préforestier de la Kabylie Djurdjurenne. Thèse Doct., Univ. Mouloud Mammeri, TiziOuazou, 397 p + annexes.

Mugnossa G., Scarascia Oswald H., Piussi P. & Radaglou K., 2000. Forests of the Mediterranean region: Gaps in Knowledge and research needs. For. Ecol. Manag. 132: 97- 9

M'hirit O., 1982. Etude écologique et forestière des cédraies du rif marocain. Thèse Doct. Es. Sci. Nat. Univ. Aix – Marseille 502 p.

Quezel, P. et Santa, S, 1963, Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Tome I, C.N.R.S.Paris.

Seltzer P. 1946. Le climat de l'Algérie : 217p. La Typo- Litho, Alger.

Service géographique de l'Armée (« 1924 », complétée en 1938, mise à jour partielle en 1948) : Carte des sols d'Algérie, feuille de Constantine au 1:500.000°.- Typo-Litho, Alger.

Sousa E, M, R, 2005. Le déclenchement des perturbations physiologiques des peuplements de chêne –liège :une synthèse des relations agent /hôte IOBC/wprsBull .28(8).

Varela (M.C.). 1997. Analyse du rôle et du potentiel du Chêne-liège (*Quercus suber*) et de ses produits dans la région méditerranéenne, et examen d'une

proposition visant à mettre au point une marque commerciale pour identifier les produits tirés du liège. — Portugal, 1997. —4p

Valette A, 1992. La subéraie magrébine. Acte du colloque «les subéraies méditerranéenne » vives : pp 90-97

<https://wellwo.es/fr/proprietes-des-fruits-des-bois-2/>

[:https://wellwo.es/fr/proprietes-des-fruits-des-bois-2/](https://wellwo.es/fr/proprietes-des-fruits-des-bois-2/)

<https://www.usemyke.com/fr-ca/conseils/les-nombreux-bienfaits-des-arbustes/#:~:text=Bienfaits%20environnementaux%20%3A%20Les%20arbustes%20am%C3%A9liorent,dans%20les%20cours%20d'eau>

fr.weatherspark.com